



Grey Scale #13



DANES PICTA .COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

97 40

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. generała broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

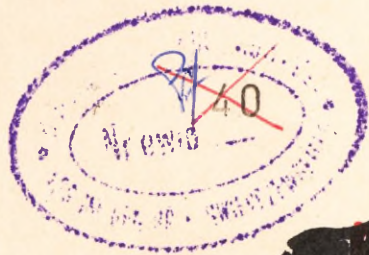
OD UŻYTKU
JAWNE

Egz. Nr 1

ppłk mgr inż. Kazimierz PIĄTKOWSKI

ZASTOSOWANIE BOJOWE STACJI ZAKŁÓCEŃ SPO-8 W OSŁONIE NAZIEMNYCH OBIEKTÓW WOJSKOWYCH

Skrypt



42952

LIPIŃSKI BIAŁOGA 100 W
Archiwum Instytutu Lotnictwa Specjalnych
Nr ewid.

WARSZAWA

CZERWIEC

1974



40

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. generała broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

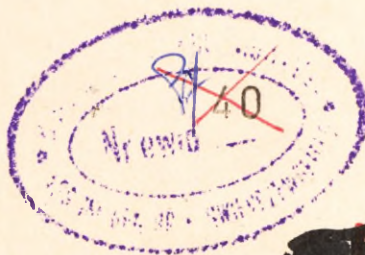
DO UŻYTKU
JAWNE

Egz. Nr 1

ppłk mgr inż. Kazimierz PIĄTKOWSKI

ZASTOSOWANIE BOJOWE STACJI
ZAKŁÓCEŃ SPO-8 W OSŁONIE
NAZIEMNYCH OBIEKTÓW WOJSKOWYCH

Skrypt



42952

BIURO BIBLIOTEKI
Archiwum Instytutu Lotnictwa Specjalnych

Nr ewid.

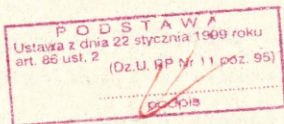
WARSZAWA

CZERWIEC

1974

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im.gen.broni K.Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH



~~POUFTY~~
~~KLASOWY~~
JAWNE

~~POUFTY~~

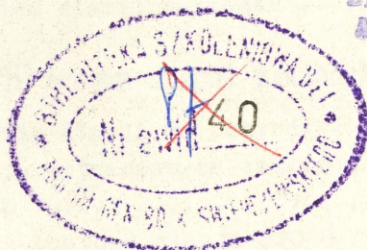
Egz.Nr!... 1

PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 12657

ppłk mgr inż. Kazimierz PIĄTKOWSKI

ZASTOSOWANIE BOJOWE STACJI ZAKŁOCEN SPO-8
W OSŁONIE NAZIEMNYCH OBIEKTÓW WOJSKOWYCH

/Skrypt/



BIBLIOTEKA NAUCZWA - ADG WA
Archiwum Instytutu Lotnictwa Specjalnych
Nr ewid. _____

~~X~~ 42952

WARSZAWA

CZERWIEC

1974 r.

JAWNE

PRZEKŁADZONY
Protokół nr 15837

K. K.



SPIS TREŚCI

	str.
WSTĘP	5
1. PRZEZNACZENIE I PODSTAWOWE CHARAKTERYSTYKI STACJI SPO-8	6
1.1. Przeznaczenie i skład stacji	6
1.2. Zasada pracy stacji	6
1.3. Podstawowe dane taktyczno-techniczne stacji	8
1.4. Rodzaje pracy stacji	11
2. ZASADY ZASTOSOWANIA BOJOWEGO STACJI ZAKŁÓCEN ODZEWOWYCH DLA IMITACJI I OSŁONY OBIEKTÓW NAZIEMNYCH	16
2.1. Wybrane dane o środkach napadu powietrznego po- tencjalnego przeciwnika i wykorzystywanych przez nie samolotowych RLS do obserwacji terenu	16
2.2. Metody określania charakterystyk radiolokacyj- nych osłanianych obiektów wojskowych	20
2.3. Metody imitacji i osłony obiektów wojskowych z wykorzystaniem stacji zakłóceń	24
3. WYKORZYSTANIE BOJOWE STACJI ZAKŁÓCEN SPO-8	24
3.1. Rozmieszczenie stacji na pozycji	24
3.2. Wybór rodzaju wytwarzanych zakłóceń przez stację SPO-8	30
3.3. Zdolność przepustowa stacji SPO-8	32
3.4. Dokładność naprowadzania anten stacji SPO-8 na zakłócany cel	32
3.5. Wybór sektora pracy dla stacji SPO-8	33
3.6. Wymagana ilość stacji SPO-8 dla osłony typowego wojsk lądowych	37
4. ZASTOSOWANIE BOJOWE STACJI SPO-8 W SKŁADZIE SAMODZIELNEGO BATALIONU ZAKŁÓCEN RADIOLOKACYJNYCH	38

	str.
4.1. Ogólne zasady kompleksowego wykorzystania stacji zakłóceń typu SPO-8 i SPB.....	38
4.2. Wybór pozycji dla stacji zakłóceń różnych typów	39
4.3. Przygotowanie stacji zakłóceń do pracy bojowej	40
4.4. Ugrupowanie bojowe pododdziałów zakłóceń radiolokacyjnych w osłonie obiektów wojskowych	40
4.5. Kierowanie pracą bojową stacji zakłóceń	43
4.6. Oddziaływanie wzajemne stacji SPO-8 i innych urządzeń radioelektronicznych	45
5. BIBLIOGRAFIA	47

ZAŁĄCZNIKI:

Nr 1. Charakterystyki widoczności radiolokacyjnej wybranych obiektów na ekranach samolotowych RLS	48
Nr 2. Normy pracy bojowej na stacji SPO-8	50

WSTĘP

Urządzenia elektroniczne stanowią obecnie bardzo istotną część systemów prowadzenia rozpoznania i użycia uzbrojenia przez współczesne środki napadu powietrznego państw NATO.

Rozwój radioelektroniki umożliwił między innymi wprowadzenie do uzbrojenia samolotów stacji radiolokacyjnych do obserwacji terenu, nawigacyjno-bombardierskich systemów radiolokacyjnych, stacji radiolokacyjnych zabezpieczających lot na małych wysokościach.

Szczególne znaczenia nabierają tego typu urządzenia i systemy radiolokacyjne w lotnictwie zarówno taktycznym, jak i strategicznym państw NATO podczas działań na małych wysokościach, w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy. Samoloty myśliwsko-bombowe i myśliwce wielozadaniowe, które odgrywają dominującą rolę w lotnictwie taktycznym państw NATO posiadają w uzbrojeniu uniwersalne stacje radiolokacyjne, które równocześnie mogą być wykorzystywane do prowadzenia rozpoznania, nawigacji i bombardowania oraz kierowania uzbrojeniem pokładowym, w tym i pociskami "powietrze-ziemia".

W opracowaniu niniejszym zwrócono szczególną uwagę na możliwości wykorzystania technicznych właściwości stacji zakłóceń odzewowych typu SPO-8 w osłonie naziemnych obiektów przed środkami napadu powietrznego, które podczas prowadzonych działań wykorzystują radiolokacyjne systemy nawigacyjno-bombardierskie. Problematyka opracowania obejmuje zastosowanie pojedynczej stacji zakłóceń odzewowych typu SPO-8, grupy stacji w różnych warunkach działań bojowych, jak również właściwości zastosowania bojowego stacji w składzie samodzielnego batalionu zakłóceń radiolokacyjnych. W opracowaniu wykorzystano dostępną literaturę oraz doświadczenia i wnioski zdobyte w czasie prób i ćwiczeń prowadzonych w Wojskach OPK. Przedstawione w opracowaniu zasady użycia stacji SPO-8 należy w sposób twórczy i umiejętny wykorzystywać w zależności od konkretnej sytuacji działań bojowych i postawionych zadań.

1. PRZEZNACZENIE I PODSTAWOWE CHARAKTERYSTYKI STACJI SPO-8

1.1. Przeznaczenie i skład stacji.

Ruchoma automatyczna stacja zakłóceń odzewowych SPO-8 przeznaczona jest do wytwarzania wielokrotnych zakłóceń odzewowych synchroniczno-impulsowych samolotowym stacjom radiolokacyjnym obserwacji naziemnych obiektów w celu uniemożliwienia obserwowania i rozpoznawania obiektów oraz ich celnego bombardowania.

Aparatura stacji z agregatem zasilania rozmieszczona jest na dwóch jednostkach transportowych:

- przyczepa z aparaturą /APN-4/;
- samochód elektrownia /Urał-375/.

Samochód elektrownia jest równocześnie ciągnikiem przyczepy z aparaturą. W nim znajdują się dwa agregaty Ab-16 zapewniające autonomiczne zasilanie stacji.

W przyczepie aparaturowej rozmieszczone są wszystkie urządzenia radiotechniczne, w skład których wchodzi:

- aparatura zakłóceń /anteny, wstępny wzmacniacz, trzy stopnie określania i odtwarzania częstotliwości, urządzenia kształtujące, pulpit kontroli i zakazu/;
- aparatura łączności systemu sterowania /półkomplet radiolokacji R-403 MN-MO dla sterowania i łączności ze stanowisk dowodzenia/;
- urządzenia pomocnicze.

Pulpit kontroli i zakazu stacji SPO-8 uniemożliwia zakłócanie własnych naziemnych RLS oraz radiolokacyjnych stacji przechwytywania i przycelowywania własnych myśliwców.

1.2. Zasada pracy stacji.

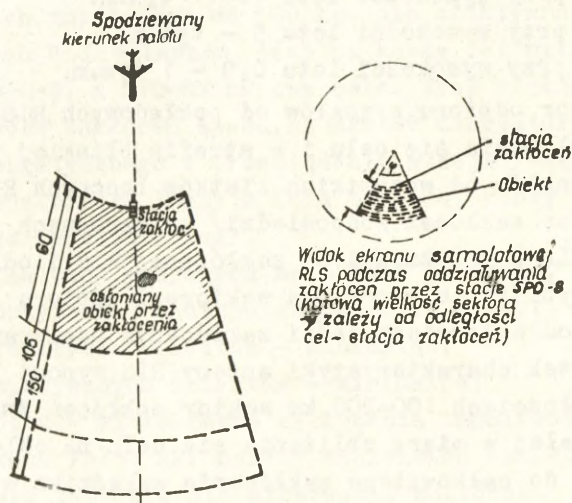
Aparatura stacji umożliwia odbiór sygnałów samolotowych RLS obserwacji terenu, określania i zapamiętywanie częstotliwości tych sygnałów i automatyczne wytwarzanie odzewowych zakłóceń impulsowych na częstotliwości odebranych sygnałów. Wysyłanie sygnałów zakłócających następuje w odpowiedzi na

każdy odebrany sygnał, przy czym cały ten proces odbywa się automatycznie.

Odebrany przez antenę sygnał radiowy zostaje wzmocniony w wejściowym wzmacniaczu, a następnie przekazany na system określania i odtwarzania częstotliwości, który posiada trzy stopnie. Przy przechodzeniu sygnału przez odbiorczo-nadawczy tor wielkiej częstotliwości, częstotliwość jego zostaje automatycznie zapamiętana.

Odebrany sygnał uruchamia układy kształtujące, które wypracowują serię impulsów dla modulacji sygnału zakłóceń. Czas trwania tego impulsu odpowiada czasowi zapamiętywanej częstotliwości. Wytworzony sygnał zakłóceń zostaje wzmocniony we wzmacniaczu końcowym i przez antenę nadawczą wypromieniowany w kierunku zakłócanej RLS.

Zasada wytwarzania zakłóceń w odpowiedzi na każdy odebrany sygnał samolotowej RLS warunkuje oddziaływanie stacji "za sobą" /rys.1/.



Rys. 1. Zasada wytwarzania zakłóceń przez stację SPO-8 "za sobą".

Przedni skraj zakłóceń, które można obserwować na wskaźniku samolotowej RLS, określa odległość "samolot - stacja" zakłóceń.

Głębokość zakłóceń określa przestrzeń osłanianej powierzchni terenu za stacją zakłóceń. Szerokość azymutalną obserwowanej strefy zakłóceń określa się energetycznymi warunkami tłumienia oddziałującymi w danym momencie czasu.

Naprowadzanie anten stacji zakłóceń w kierunku na wybrane cele może dokonywać operator stacji za pomocą autonomicznego urządzenia naprowadzania lub na komendę naprowadzania nadawaną kanałami łączności przewodowej lub radioliniowej ze stanowiska dowodzenia.

1.3. Podstawowe dane taktyczno-techniczne stacji.

Zasięg wykrywania sygnałów RLS i wytworzenie w odpowiedzi zakłóceń odzewowych w głównym listku charakterystyki kierunkowej uwarunkowany jest przez horyzont radiowy i wynosi:

do 350 km przy wysokości lotu 10-11 tys.m;

do 250 km przy wysokości lotu 5 - tys.m;

do 100 km przy wysokości lotu 0,9 - 1 tys.m.

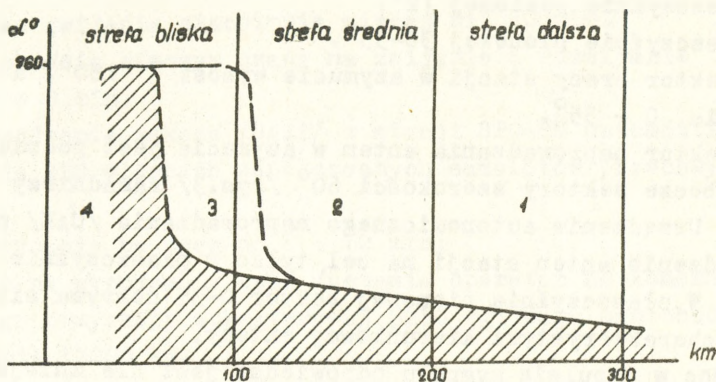
Sektor odbioru sygnałów od pokładowych RLS zwiększa się w miarę zbliżania się celu i w strefie bliskiej jest możliwy odbiór sygnałów od wszystkich listków bocznych RLS.

Sektor zakłóceń /odpowiedzi/ wytwarzanych przez SPO-8 na ekranach RLS w zależności od zakłócającej RLS i odległości do niej w przybliżeniu odpowiada sektorowi odbioru /rys.2/.

Na dużych odległościach, jeśli zakłócenia odbierane są przez główny listek charakterystyki anteny RLS wynosi $3-5^{\circ}$.

Przy odległościach 100-200 km sektor zakłóceń zwiększa się do $15-25^{\circ}$ i dalej w miarę zbliżania się celu na odległość 50-70km wzrasta aż do całkowitego zakłócenia wskaźnika w wyniku odbioru sygnałów również przez boczne listki charakterystyki anteny RLS.

Zdolność przepustowa stacji SPO-8 zapewnia wytwarzanie wielokrotnych impulsowych zakłóceń odzewowych równocześnie dla kilku RLS /do 4 /, znajdujących się na odległości nie mniejszej niż 100 km w strefie działania stacji.



Rys. 2. Wykres zmiany sektora odbioru /odpowiedzi/ w zależności od odległości "cel - stacja zakłóceń".

Na odległościach mniejszych od 100 km, dla efektywnego tłumienia samolotowych RLS wskazane jest na każdy cel wyznaczać jedną stację SPO-8, a SPO-8M na dwa cele. Przy większej ilości celów efektywność zakłóceń spada na skutek niewystarczającego potencjału energetycznego i przeciążenia stacji /włącza się ogranicznik zapełnienia lampy z falą bieżącą, który zabezpiecza lampę przed przeciążeniem/.

Podczas nalotów grupowych na obiekt osłaniany dla stacji SPO-8 należy przyjmować następujące warunki pracy:

- głębokość przykrycia obiektów - minimalna;
- rozmiary przykrywanych obiektów - minimalne;
- rodzaj zakłóceń - wielokrotne zakłócenia impulsowe /MIP/;
- na bloku zakazu /blok 22/ należy zablokować kanały częstotliwości, na których zabrania się stosowania zakłóceń.

Szybkie działanie stacji SPO-8 zapewnia efektywność zakłóceń nawet podczas przestrajania w częstotliwości tłumionych RLS uwzględniając również przestrajanie od impulsu do impulsu.

Dokładność pokrywania się częstotliwości sygnału zakłóceń odzewowych w stosunku do odebranego sygnału wynosi $\pm 1,5$ MHz.

Szerokość charakterystyki kierunkowej anteny stacji wynosi:

- w płaszczyźnie poziomej 12° ;
- w płaszczyźnie pionowej $30-35^{\circ}$.

Sektor pracy stacji w azymucie wynosi $\pm 180^{\circ}$, a w kącie położenia $0 - 35^{\circ}$.

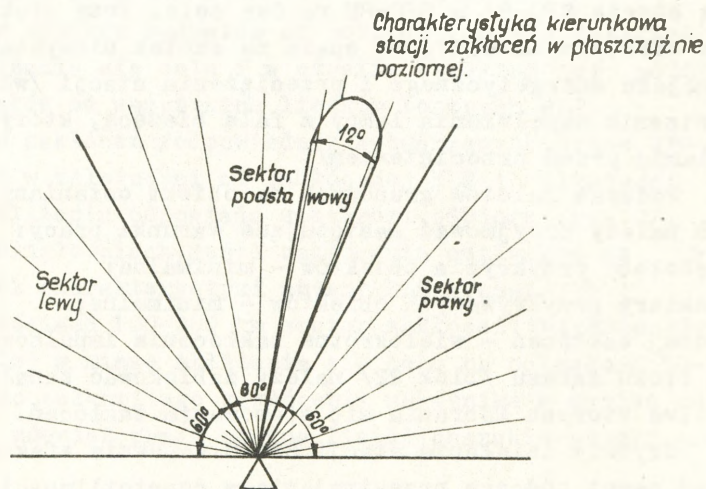
Sektor naprowadzania anten w azymucie jest podzielony na trzy robocze sektory szerokości 60° /rys.3/ zasadniczy prawy i lewy. Urządzenie autonomicznego naprowadzania /UAN/ umożliwia naprowadzenie anten stacji na cel tylko w płaszczyźnie horyzontalnej. W płaszczyźnie pionowej sektor $0-35^{\circ}$ pokrywa się szerokością charakterystyki kierunkowej anteny.

Moc w impulsie sygnału odpowiedzi jest nie mniejsza niż 270 W.

Moc pobierana przez stację wynosi 13 kW.

Agregat zasilania AB-16T wyposażony jest w silnik Gaz-322 i generator /GSW-16/.

Pojemność zbiornika 150 l pozwala zabezpieczyć pracę w ciągu 12 godzin bez dodatkowego tankowania.



Rys.3. Sektory naprowadzenia anten stacji SPO-8.

Generator /GSW-16/ prądu zmiennego trójfazowego posiada moc 16 kW o napięciu 230V i częstotliwości 400 Hz.

Czas rozwijania stacji-nie więcej niż 40 min.

Czas zwijania stacji-nie więcej niż 30 min.

W okresie zimowym czasy na zwijanie i rozwijanie zwiększone są o 5 min.

Urządzenie zakazu /UAIP/ w stacji SPO-8M uniemożliwia zakłócenie RLS własnych współczesnych samolotów przechwytyjących:

- automatycznie na czas od 1 + 12 min;

- ręcznie na wyznaczony czas /ustawia operator na komendę z SD/.

Waga przyczepy aparaturowej 5250 kg; waga samochodu z elektrownią 13200 kg.

Waga przyczepy aparaturowej z aparaturą /UAIP/ wynosi około 6400 kg.

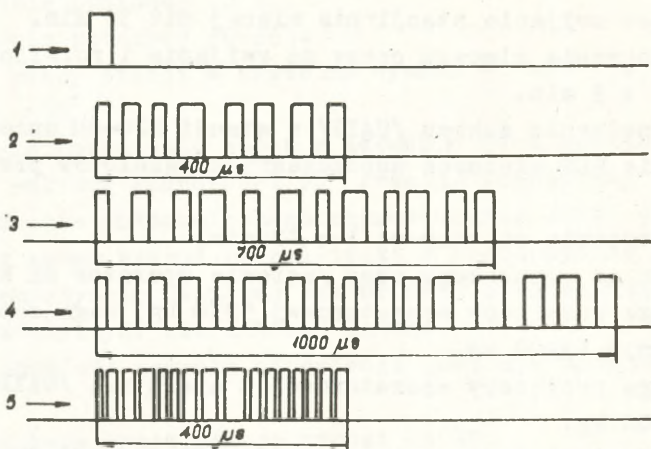
Jednostki transportowe stacji SPO-8 i SPO-8M mieszczą się w obowiązującej skrajnej dla dróg kolejowych normalnotorowych.

1.4. Rodzaje pracy stacji.

Rodzaj pracy stacji wybiera się w zależności od sytuacji powietrznej i z uwzględnieniem kontrastowości radiolokacyjnej osłanianego obiektu.

Stacja zakłóceń SPO-8 wytwarza wielokrotne zakłócenia impulsowe /MIP-I/ i /MIP-II/. Stacja ma również możliwość wytwarzania zakłóceń jednokrotnych impulsowych /OIP/ i zakłóceń szumowych /Sz.P/.

Zakłócenia wielokrotne impulsowe mogą mieć następujące czasy trwania serii impulsów zakłóceń: 400, 700 i 1000 μ s, co odpowiada głębokości /rozmiarowi/ osłanianej zakłóceniami powierzchni terenu rozmieszczonej za pozycją stacji na odległość 60, 105 lub 150 km. Ilość impulsów w serii wynosi odpowiednio 8,14 lub 20 /rys.4/



Rys.4. Struktura zakłóceń wielokrotnych impulsowych.

1/ impuls sondujący RLS; 2 - MIP-I-60; 3 - MIP-I-105;
4 - MIP - I - 5; MIP - II.

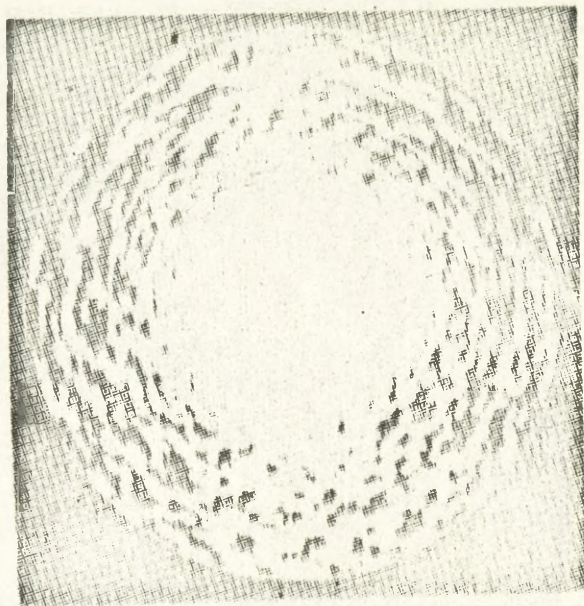
Rodzaj pracy MIP-I stacji SPO-8M posiada dwa zakresy czasów trwania serii impulsów zakłóceń /400 μ s i 800 μ s/ co odpowiada odpowiednio głębokości osłanianych obiektów 60km i 120km. Ilość impulsów w serii wynosi:

MIP-I - 60 - 8 impulsów

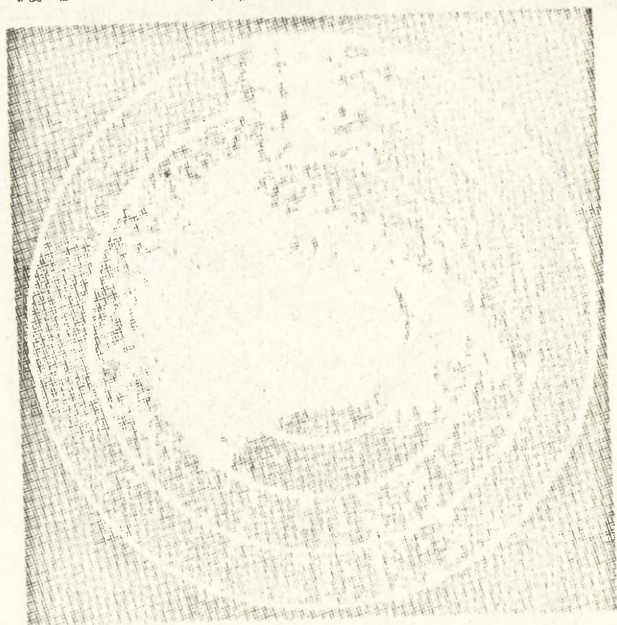
MIP - I - 120 - 16 impulsów

Rodzaj pracy MIP-II posiada czas trwania serii impulsów 400 μ s, co odpowiada głębokości przykrycia 60 km, a ilość impulsów w serii wynosi 16. Ten rodzaj pracy /MIP-II/ stwarza najlepsze warunki maskowania i biorąc pod uwagę obciążenie jest najtrudniejszym rodzajem pracy stacji. Dla zwiększenia efektywności oddziaływania zakłóceń przez 18 - 50 μ s automatycznie zmienia się czas trwania kilku impulsów w serii .

Zakłócenia jednokrotne impulsowe /OIP/ oraz szumowe/SzP/ wytwarzane przez stację SPO-8 uważa się za pomocnicze.

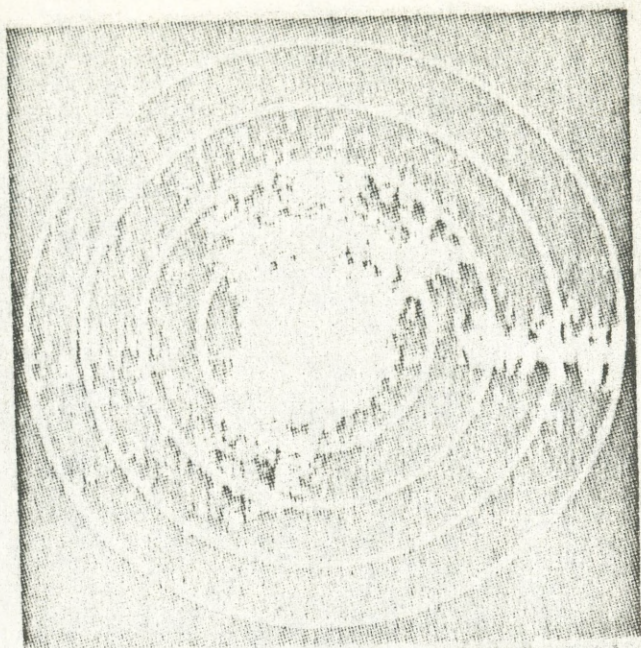


Rys.5. Widok ekranu RBP-4^x przy oddziaływaniu zakłóceń przez stację SPO-8 /rodzaj pracy MIP-II, skala podstawy czasu 10 + 70 km. Odległość do obiektu D = 20 km, wysokość lotu H = 1000 m/.

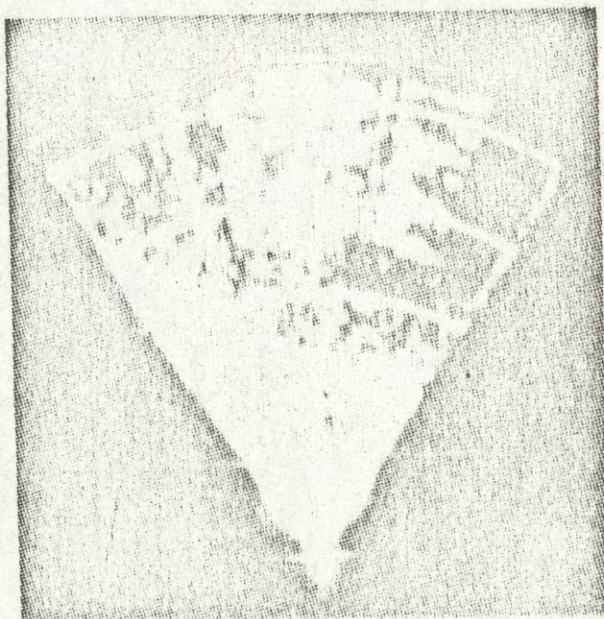


Rys.6. Widok ekranu RBP-4 przy oddziaływaniu zakłóceń przez stację SPO-8 /rodzaj pracy MIP-II, skala podstawy czasu 100 km, D = 50 km, H = 10000 m/.

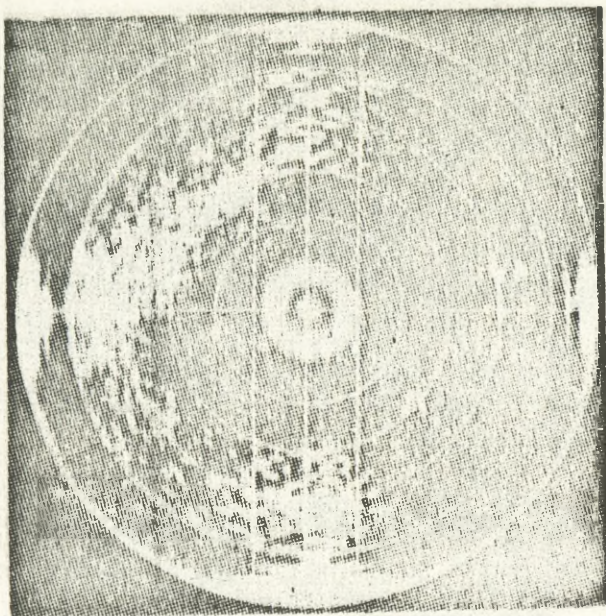
x/ RBP-4 panoramiczna RLS służąca do obserwacji terenu.



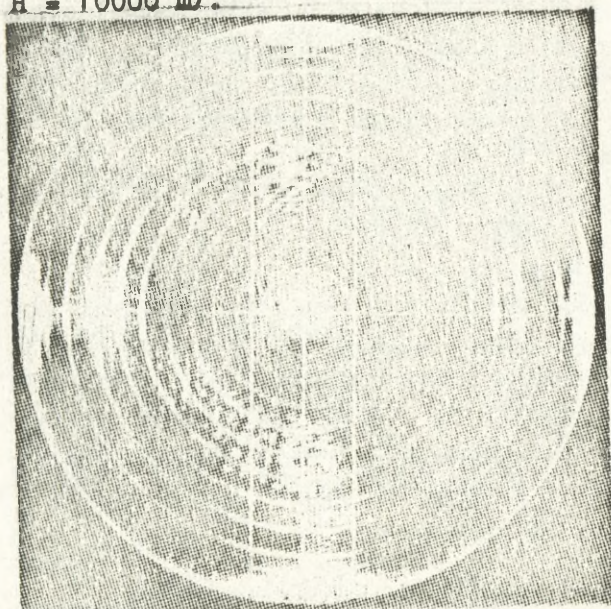
Rys. 7. Widok ekranu RBP-4 przy oddziaływaniu zakłóceń przez stację SPO-8 /rodzaj pracy MIP-II, skala podstawy czasu 100 km, D = 70 km, H = 10000 m/.



Rys. 8. Widok ekranu RBP-4 przy oddziaływaniu zakłóceń przez stację SPO-8 /rodzaj pracy MIP-II, skala podstawy czasu 100 km, D = 70 km, H = 10000 m/.



Rys.9. Widok ekranu RBP-4 przy oddziaływaniu zakłóceń przez stację SPO-8 /rodzaj pracy MIP-I-60, skala podstawy czasu wynosi 100 km, $D = 60$ km, $H = 10000$ m/.



Rys.10. Widok ekranu RBP-4 przy oddziaływaniu przez stację SPO-8 /rodzaj pracy MIP-I-60, skala podstawy czasu 200 km, $D = 80$ km, $H = 10000$ m/.

W rodzaju pracy OIP wysyłane są dwa impulsy z regulowanym skokowym opóźnieniem odpowiadającym odległości 1500-2500 m /pierwszego impulsu/ i 4-15 km /drugiego imitującego impulsu/ od pozycji stacji.

W rodzaju pracy Sz.P wytwarzana jest bramka szumowych zakłóceń długości 400 μ s, co odpowiada głębokości osłony 60 km.

Różnego rodzaju zakłócenia na ekranach samolotowych RLS pokazane są na rys. 5-10.

2. ZASADY ZASTOSOWANIA BOJOWEGO STACJI ZAKŁÓCEŃ ODZEWOWYCH DLA IMITACJI I OSŁONY OBIEKTÓW NAZIEMNYCH.

2.1. Wybrane dane o środkach napadu powietrznego potencjalnego przeciwnika i wykorzystywanych przez nie samolotowych RLS do obserwacji terenu

W związku z przeznaczeniem stacje zakłóceń SPO-8 wykorzystuje się podczas organizacji walki radioelektronicznej z samolotowymi RLS obserwacji terenu. Tego typu RLS montowane są na wszystkich samolotach lotnictwa taktycznego i strategicznego USA z przeznaczeniem dla nawigacji, prowadzenia rozpoznania i celnego bombardowania, t.j. dla wykonania następujących zadań:

- nawigowania samolotów w oparciu o kontrastowo-radiolokacyjne punkty orientacyjne;
- wykrywania, rozpoznawania i wyboru obiektów uderzeń;
- przycelowywania się do obiektów;
- określania odległości i współrzędnych kątowych obiektów, określania momentu zrzutu bomb lub wystrzelenia rakiet.

Samoloty myśliwsko-bombowe i wielozadaniowe myśliwskie, wykonujące podstawowe zadania w lotnictwie taktycznym państw NATO posiadają w uzbrojeniu RLS, które oprócz rozwiązywania zadań z nawigacji, rozpoznania, bombardowania, mogą służyć do kierowania rakietami klasy "powietrze-powietrze" i zabezpieczać lot na małych wysokościach.

W tabeli Nr 1 przedstawione są podstawowe charakterystyki samolotowych RLS, przeciwko którym mogą być wykorzystane stacje zakłóceń odzewowych typu SPO-8, SPO-8M, SPO-10 i inne.

Tabela Nr 1

Lp.	Typ stacji	Zakres częstotliwości /MHz/	Zasięg wyk. /km/	Moc /kw/	Częstotliwość powtarzania /imp/s/	Typ samolotu	U w a g i
1	2	3	4	5	6	7	8
1	AN/APN-23 /USA/	9375±55	280-370 /dla miast/ 95-185 /okręty/	55	800 400 200	B-52B, RB-47	Wchodzi w zestaw NBS K-3A, K-520. Umożliwia przycelowanie wektora obiektu i punktów orientacyjnych.
2	AN/APS-64 /USA/	9380±40			800; 225 300	B-52C, D	Modernizacja AN/APN-23
3	ESER /USA/	8900-9600				B-52E	
4	AN/ASB-1 /USA/	9358-9371			300-400 800-1000	A-3A; A3B	Uniwersalna RLS podsystemu AN/ASB-1 i AN/APQ-38
5	R-21A /USA/	9375±125	37; 74	220-500	1280-640	F-104	Uniwersalna RLS wchodzi w zestaw NBS F-15 A
6	R-14A /USA/	9375±75	24; 75	200-220		F-105D	Uniwersalna RLS wchodzi w system AN/ASG-19
7	AN/AWG-9 /USA/	9500-10000 7000-8500		500		F-111B	
8	AN/APQ-92 /USA/	9600-10000				A-6A	Uniwersalna
9	"Cirano" II /Francja/	10000	30; 90			Mirage III E	
10	MK-9; 9A; 9B /W.B./	9125-9384	150	200	800; 400; 200	"Canberra B-6 B-8"	Panoramyczna w zestawie systemu NBS MK1; MK2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	RLS firmy Conveir /USA/	15350-17250				"Vulcan B-1 B-2" "Valiant B-1" "Victor B-1"	Obserwacji okrężnej wchodzi w system NBS AN/ASB-12
12	AN/APW-107 /USA/	9335+10015			200-1100	A3A-6A A 6A	RLS wykrywania wchodzi w system AN/APQ-61 DIA- NE do bombardowania i startu rakiet kierowa- nych
13	AN/APS-42 /USA/	9375 + 55		50	800; 300; 200	C-118,119,121, 124,130 KC97	Przeznaczona do obser- wacji terenu przestrze- ni powietrznej i do na- wigacji wg radiolaterni
14	AN/APQ-113	5250-10900				F-III A, B	Uniwersalna wchodzi w system AN/APQ-14
15	AN/APQ-72	ok.10000		250		F-4C	Uniwersalna wchodzi w system AERO-1A
16	AN/APQ-170	5350-17250				A-4C	Zabezpiecza lot na ma- łych wysokościach.
17	AN/APQ-110	12500-18000				F-III A	Zabezpiecza lot na ma- łych wysokościach.
18	E-120			60		samoloty transportowe lotnictwa WB	

Według poglądów specjalistów wojskowych państw zachodnich uważa się, że efektywne działania lotnictwa na naziemne cele mogą odbywać się tylko przy maksymalnym wykorzystaniu nowoczesnych radiolokacyjnych urządzeń nawigacyjnych i kierowania bronią pokładową. Pogląd ten wskazuje na ważność organizacji walki z samolotowymi RLS, które będą szeroko stosowane dla zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa.

Głównymi obiektami rozpoznania i uderzeń dla lotnictwa taktycznego będą stanowiska taktycznych i operacyjno-taktycznych rakiet, ześrodkowania broni pancernej, wojska i środki techniczne w marszu i rejonach koncentracji, przeprawy, mosty, węzły kolejowe i drogowe itd.

Na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych tego rodzaju obiekty obserwujemy w postaci jasnych plam. Rozmiary i jaskrawość ich zależy od skutecznej powierzchni odbicia ich wzajemnego rozmieszczenia.

Rozpoznawane obiekty na ekranach samolotowych RLS określa się na podstawie szerokości i jaskrawości rozjaśnionych plam, w oparciu o wstępnie opracowane mapy zobrazowania radiolokacyjnego i porównanie ich z mapą geograficzną.

Warunkiem przeprowadzenia dokładnego rozpoznania jest "dowiązanie" zobrazowania radiolokacyjnego obiektu, wykrytego na wskaźniku, do tak zwanych charakterystycznych pod względem radiolokacyjnym punktów orientacyjnych.

Obiekty o znaczeniu wojskowym posiadające duże powierzchnie, jak: składy, bazy rejonów rozładowania i załadowania wojsk dają bardzo złożone zobrazowanie radiolokacyjne na ekranach wskaźników samolotowych RLS obserwacji terenu. Jeżeli w pobliżu obiektów o znaczeniu wojskowym znajduje się znaczna ilość punktów orientacyjnych o dużej kontrastowości radiolokacyjnej, to zobrazowanie radiolokacyjne na ekranach wskaźników będzie bardzo złożone. Obserwowane zobrazowanie radiolokacyjne ulega zmianie w zależności od odległości, kierunku i kąta obserwacji oraz wysokości lotu samolotu.

Równocześnie z rozjaśnieniem powstałym od rozmieszczenia obiektu, o znaczeniu wojskowym, o dużej kontrastowości radiolokacyjnej i dużej powierzchni, na wskaźnikach samolotowych RLS obserwuje się rozjaśnienie od innych orientacyjnych punktów

charakterystycznych pod względem radiolokacyjnym, których położenie jest ściśle przywiązane do terenu, na przykład zabudowania, osiedla, rzeki, mosty, zapory wodne itp.

Lot do obiektu i jego bombardowanie mogą odbywać się na dużych jak i na małych wysokościach. Jednakże najbardziej charakterystyczne należy uważać loty lotnictwa taktycznego do obiektów bombardowania na małych wysokościach.

Uniwersalne RLS będące w wyposażeniu samolotów myśliwsko-bombowych, mogą zapewnić bezpieczeństwo lotów na wysokościach 15-30 m dokonując obserwacji rzeźby terenu przed samolotem. Tego typu samolotowe RLS zapewniają automatyczne bombardowanie na małych wysokościach z możliwością przycelowania się do obiektu, lub w oparciu o pomocniczy punkt przycelowywania przy od - daleniu jego od obiektu nie więcej niż 20 km.

W związku z zasięgiem wykrywania naziemnych obiektów przez uniwersalne RLS, włączenie ich może mieć miejsce na odległościach 30-70 km od obiektów. RLS będzie pracować wówczas w rodzaju pracy sektorowego /okrężnego/ poszukiwania. Po wykryciu i rozpoznaniu celu naziemnego, na co ztraca się około jednej minuty, RLS przechodzi w rodzaj pracy przechwycenia i określenia odległości.

Jeśli na ekranie RLS znacznik od obiektu pokrywa się z impulsem bramki odległości następuje automatyczny zrzut bomb.

Na obiekty w strefie przyfrontowej może działać również lotnictwo strategiczne i pokładowe, lotnictwo szturmowe Marynarki Wojennej wykorzystując do tego celu pokładowe RLS obserwacji terenu.

2.2. Metody określania charakterystyk radiolokacyjnych osłanianych obiektów wojskowych.

Charakterystyki radiolokacyjne osłanianych obiektów określa się na podstawie wykonanych oblotów. Oblot umożliwia określenie widzialności radiolokacyjnej obiektów na ekranach wskaźników samolotowych RLS obserwacji terenu. Wykonuje się go z prawdopodobnych kierunków nalotów środków napadu powietrznego przeciwnika na różnych wysokościach i z różnych odległości.

Ekranu wskaźników samolotowych RLS obserwacji terenu fotografuje się w określonych odstępach czasu i dla różnych odległości od ostatniego obiektu. Na podstawie meldunku nawigatora operatora i wywołanej błony fotograficznej określa się charakterystyki widzialności radiolokacyjnej osłanianych obiektów:

- odległości wykrycia na tle odbić od pokrycia terenu;
- charakter rozjaśnień plamek w zależności od odległości obserwacji;
- rozmiary i kształt rozjaśnionych plamek w zależności od odległości obserwacji.

Jakość imitacji /osłony/ obiektów za pomocą zakłóceń na ekranach samolotowych RLS obserwacji terenu określa się kontrastowością radiolokacyjną tych obiektów na tle odbić od tła terenu.

Kontrastowość radiolokacyjna zależy od wielkości oddziaływania w danym kierunku, skutecznej powierzchni odbicia osłanianego obiektu i tworzących tło miejscowych przedmiotów terenowych.

Wartości skutecznych powierzchni odbicia realnych obiektów wojskowych w zależności od odległości, wysokości i kierunku lotu samolotów wyposażonych w RLS obserwacji terenu w stosunku do obiektów są różne. Struktura zobrazowania radiolokacyjnego tych obiektów również nie jest stała. Jeśli brak jest opracowanych charakterystyk radiolokacyjnych osłanianych obiektów w oparciu o rezultaty z oblotów, można korzystać z uśrednionych wartości charakterystyk dla niektórych typowych obiektów podanych w tabeli Nr 2.

CHARAKTERYSTYKI WIDZIALNOŚCI RADIOLOKACYJNEJ WYBRANYCH OBIEKTÓW
NA EKRAKACH SAMOLOTOWYCH RLS OBSERWACJI TERENU.

Lp.	Nazwa obiektu	Srednie skuteczne powierzch- nie odbi- cia / m ² /	Powierzch- nie zajmo- wane przez obiekt / m ² /	Odległość wykrycia na tle przedmio- tów tere- nowych / km /	Charakter znacznika na ekranie RLS	Charakter rozjasnie- nia znacznika	U W A G I
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Wezeł kolejowy	1,3x10 ⁵	3000x3000	35 x 40	Kilka du- żych jasnych plamek	Jasność różno- rodna	
2	Dwa mosty metalowe od- dalone jeden od dru- giego o 45 m	4,6x10 ⁵	5 x 350 9 x 420	40	Obiekt punktowy	Ciągły żuk	Odległość wykrycia zależy od kierunku lotu
3	Most metalowy jedno- pasmowy	2,4x10 ⁵	8 x 811	40	Obiekt punktowy	Ciągły żuk	" - "
4	Rafineria nafty	/1-1,6/x x 10 ⁵	700x1200	45	Obiekt punktowy	Ciągły żuk	
5	Dywizjon rakiet na obudowanej pozycji	7,4x10 ⁴	7 x 570	40-50	Obiekt punktowy	Ciągły żuk	Wykrywa się jednako- wo ze wszystkich kierunków.
6	Żelbetowy jednopasmowy most	7 x 10 ⁴		40	Obiekt punktowy	Ciągły żuk różniący się od otocze- nia	Odległość wykrycia zależy od kierunku lotu.

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Lotnisko z betonowym pasem startowym	$6,2 \times 10^4$	300×2500	35	-	Oddzielne punkty rozjaśniane	Maksymalna odległość wykrycia przy locie wzduż i prostopadłe do pasa startowego.
8	Mała stacja kolejowa	$4,4 \times 10^4$	100×1300	30	Obiekt punktowy	Ciągi żuk	Z niektórych kierunków mało widoczna
9	Elektrownia atomowa	$5,4 \times 10^4$	$61,0 \times 710$	40-45			
10	Zgrupowany sprzęt techniczny / batalion czołgów, grupa samochodów specjalnych/	$1-5 / x$ $x 10^4$	1000×1000	40	Obiekt punktowy		Skuteczna powierzchnia odbicia czołgu 10-20 m ² wozów specjalnych 20-70 m ² samolotu 10-20 m ²

2.3. Metody imitacji i osłony obiektów wojskowych z wykorzystaniem stacji zakłóceń.

Dla imitacji i osłony obiektów wojskowych z wykorzystaniem stacji zakłócających stosuje się następujące metody:

- pogarszające kontrastowość radiolokacyjną osłanianych obiektów i otaczających punktów orientacyjnych;
- podwyższające poziom tła szumów;
- zmieniające ogólny kontrast i zobrazowanie radiolokacyjne.

Metody wymienione zmierzają do wykorzystania właściwości maskujących i dezinformujących wytwarzanych zakłóceń.

Zakłóceniami maskującymi nazywamy takie, które uniemożliwiają wykrycie sygnałów użytecznych na ich tle. Zakłócenia dezinformacyjne, natomiast uniemożliwiają wyodrębnienie rzeczywistych obiektów spośród pozornych.

Podstawowymi metodami imitacji i osłony obiektów wojskowych przy pomocy stacji zakłóceń są:

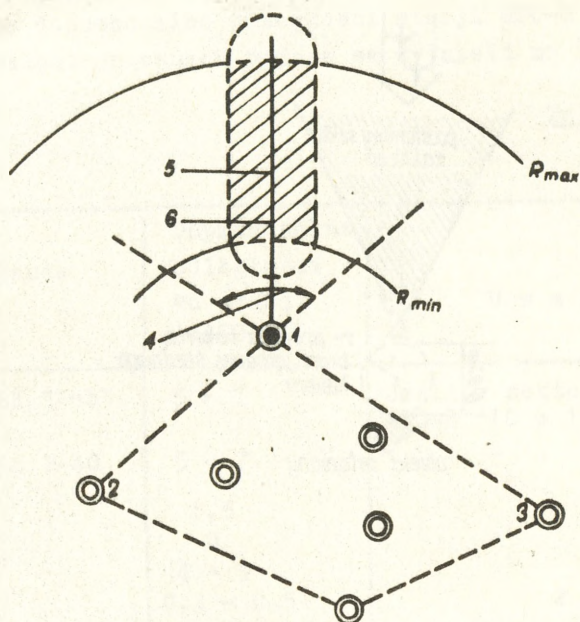
- wykorzystywanie stacji jednokrotnych zakłóceń odzewowych;
- wykorzystywanie stacji wielokrotnych zakłóceń odzewowych;
- wykorzystywanie stacji zakłóceń szumowych;
- kompleksowe wykorzystanie stacji stosujących różnego rodzaju zakłócenia.

3. WYKORZYSTANIE BOJOWE STACJI ZAKŁÓCEŃ SPO-8

3.1. Rozmieszczenie stacji na pozycji.

Pozycję dla rozmieszczenia stacji SPO-8 wybiera się po określeniu ugrupowania bojowego pododdziału /oddziału/ zakłóceń radioelektronicznych i wyznaczeniu dla stacji sektora pracy względem osłanianego obiektu.

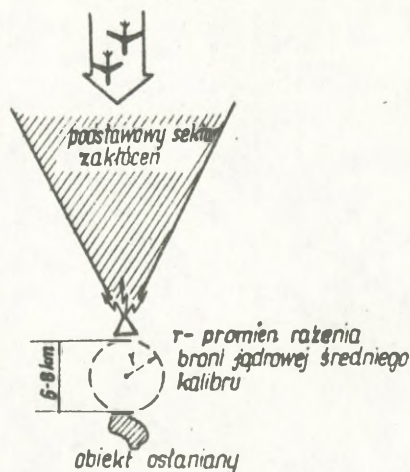
Rejon pozycji wstępnie nanosi się na mapę 1 : 50 000 lub 1 : 100 000 w obszarze linii tworzącej dwusieczną sektora pracy stacji /rys. 11/.



Rys.11. Określenie pozycji rozmieszczenia stacji-1,2,3 osłaniany obiekt i punkty orientacyjne; 4-wyznaczony sektor pracy; 5-dwusieczna sektora pracy; 6 - rejon rozmieszczenia stacji.

Dla zapewnienia maksymalnej odległości pewnego wykrywa - nia we wszystkich kierunkach, a także dla skutecznego zakłóca - nia celów nisko lecących pozycja stacji powinna znajdować się w terenie odkrytym umożliwiającym obserwację przestrzeni po - wietrznej z kątami zakrycia nie przewyższającymi $0,5^{\circ}$.

Pozycję stacji SPO-8 wybiera się w odległości 6-8 km od obiektu na kierunku spodziewanego nalotu środków napadu powie - trznego /rys.12/. Minimalna odległość stacji od obiektu os - łanianego nie może być mniejsza od 2,5-3 km, aby nie zaistnia - ła możliwość rażenia stacji i obiektu przez wybuch bomby jąd - rowej średniej mocy /promień rażenia 2,5-3 km/.



Rys. 12. Oddalenie stacji SPO-8 od osłanianego zakłóceniami obiektu.

Pozycja w sektorze pracy stacji powinna być wolna na odległości 100-200 m od zabudowań, masywów leśnych, linii wysokiego napięcia i innych przedmiotów miejscowych.

Podczas wyboru pozycji stacji należy uwzględnić:

- możliwości maskowania i wykorzystania podręcznych środków dla inżynierskiej rozbudowy pozycji;
- ilość i stan dróg dojazdowych;
- obecność /w pobliżu/ sieci elektrycznej i możliwości jej wykorzystania;
- możliwości zaopatrywania się w wodę;
- możliwości zabezpieczenia łączności z wykorzystaniem radio - linii.

W celu uniemożliwienia szkodliwego wpływu innych środków radiotechnicznych na pracę stacji zakłóceń pozycja stacji powinna być oddalona od urządzeń radiolokacyjnych tego lub zbliżonego zakresu częstotliwości na odległość 3-5 km w terenie od-

krytym i 1-2 km w wypadku braku bezpośredniej widoczności optycznej. Odległości te powinny być zwiększone 2-3 razy w granicach sektora pracy.

Minimalne dopuszczalne odległości stacji SPO-8 od innych środków radioelektronicznych podane są w tabeli nr 3.

Tabela nr 3

Typ urządzenia	Dopuszczalne odległości od stacji SPO-8	U w a g i
SNR 1S91 PRK "Kub"	5 - 7	Jeśli w sektorze pracy SPO-8 10 + 15 km
RLS P-40	5 - 7	- " -
Strzała	1,5	
SPB-7	2	10 km
SPO-10	4 - 5	5 km
SPO-8	0,3 - 0,5	2 - 3 km
SON-15	1,5	

Równocześnie z wyborem pozycji dokonuje się topograficznego zabezpieczenia, które obejmuje:

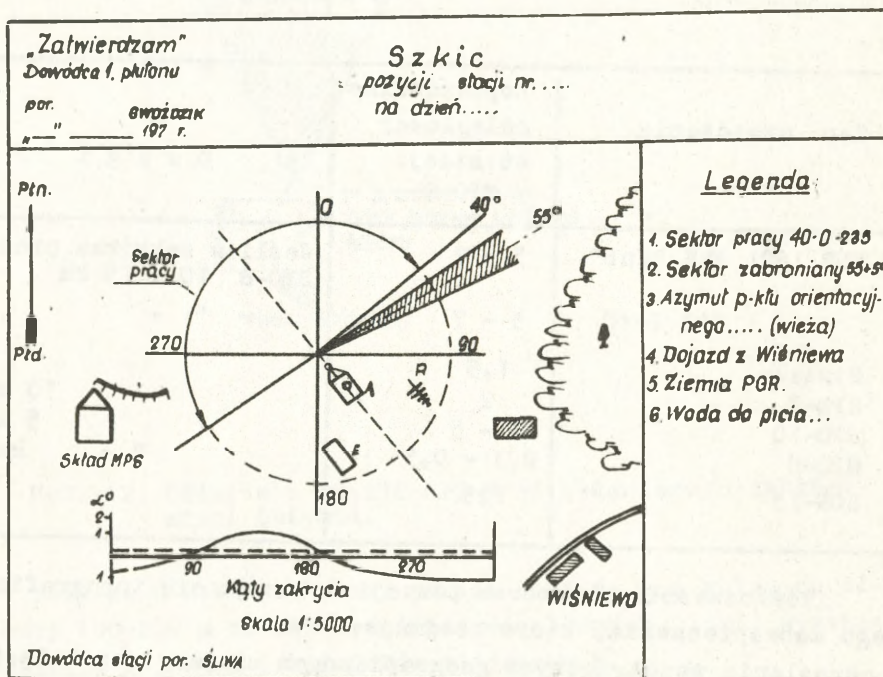
- określenie współrzędnych geograficznych miejsca rozwinięcia anteny i jej dowiązanie do terenu według mapy.
Wymagana dokładność dowiązania topograficznego wynosi $\pm 150m$;
- sporządzenie szkicu ukształtowania terenu i określenie wysokości bezwzględnej;
- określenie kątów zakrycia w sektorze pracy;
- określenie kątów odchylenia magnetycznego /względem ostatniego orientowania stacji/.

W czasie przeprowadzania rekonesansu pozycji sporządza się szkic w skali 1 :5000, na który rysowuje się przewidywane rozmieszczenie elementów stacji, sektor pracy, dane topograficznego zabezpieczenia, stan gruntu i dróg dojazdowych, istniejące linie łączności, źródła wody pitnej, oraz adnotacje doty-

czące własności danego terenu. Szkic pozycji stacji zatwierdza dowódca pododdziału.

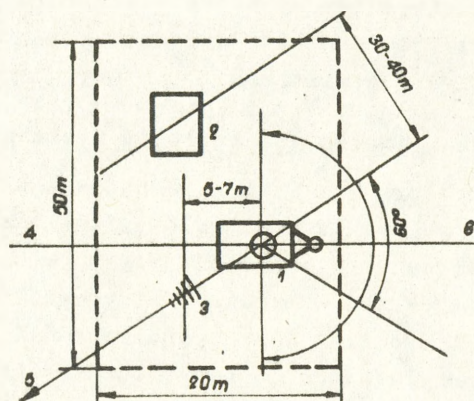
Dane topograficzne przekazuje się na stanowisko dowodzenia.

Przykładowy szkic pozycji pokazany jest na rys.13.



Rys. 13. Przykładowy szkic pozycji stacji.

Do rozwinięcia stacji potrzebna jest powierzchnia 20 x 50 m. Wariant rozwinięcia stacji na pozycji przedstawiono na rys. 14.



Rys. 14. Wariant rozmieszczenia stacji na pozycji rozwinięcia: 1- przyczepa z aparaturą; 2-przyczepa z elektrownią połową; 3 - anteny stacji radioliniowej; 4 - kierunek na obiekt; 5 - kierunek do stanowiska dowodzenia; 6 - środek zasadniczego sektora.

Przyczepa z aparaturą powinna być rozmieszczona w punkcie dowiązania topograficznego i ustawiona przodem w kierunku środka zasadniczego sektora pracy.

Przyczepę z elektrownią połową umieszcza się poza sektorem pracy.

Anteny stacji radioliniowej ustawia się w odległości 30 + 40 m od przyczepy /samochodu/ z elektrownią połową i 8-10 m od przyczepy z aparaturą stacji i orientuje się ją w kierunku stanowiska dowodzenia.

Pozycję stacji rozbudowuje się w celu zabezpieczenia wykonania zadań bojowych, ochrony obsługi i aparatury przed działaniem lotnictwa, broni pancernej i broni masowego rażenia.

Rozbudowa inżynierska pozycji stacji obejmuje:

- budowę ukryć w celu ochrony aparatury stacji;
- budowę stanowisk ogniowych na wypadek napadu naziemnego nieprzyjaciela;
- budowę ukryć dla zmiany odpoczywającej;
- budowę pomieszczeń podręcznych /magazyny/.

Pozycja stacji powinna być dokładnie zamaskowana przed obserwacją z ziemi i z powietrza.

3.2. Wybór rodzaju wytwarzanych zakłóceń przez stację SPO-8

Szerokość sektora zakłóceń na ekranie zakłócającej RLS zależy od rodzaju pracy MIP i odległości cel - stacja zakłóceń.

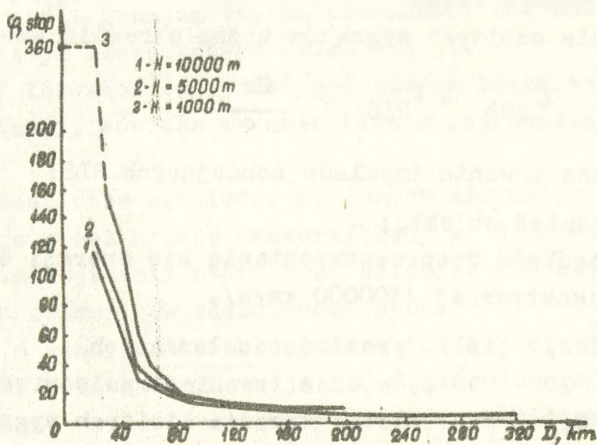
Za szerokość sektora zakłóceń przyjmuje się kątowne rozmiary rozjaśnienia ekranu wskaźnika RLS powstałego w wyniku zakłóceń o dużej i średniej intensywności oddziałujących na główny listek i przylegające do niego boczne listki charakterystyki kierunkowej anteny RLS.

Maksymalna odległość działania zakłóceń stacji SPO-8 na radiolokacyjny celownik bombowy RBP-4 wynosi 350 km. Na tej odległości sektor zakłóceń wynosi w szerokości $3-5^{\circ}$ i stopniowo zwiększa się do $10-15^{\circ}$ na odległości 60-80 km.

Sektor zakłóceń osiąga maksymalną wielkość na odległościach 20-30 km przy wysokości lotu 1000 m.

Na wykresie rys. 15 przedstawiona jest zależność wielkości kątowej sektora zakłóceń φ od odległości cel - stacja zakłóceń D przy wysokościach lotu $H = 1000, 5000$ i 10000 m. Na odległościach większych niż 80 km szerokość sektora zakłóceń praktycznie zależy od wysokości lotu celu. Przy locie celu na wysokości 1000 m, zaczynając od $D=40-45$ km, zakłócenia powodują dookrężne rozjaśnienie wskaźnika pokładowej RLS obserwacji terenu.

Stosując rodzaj pracy MIP-II struktura zakłóceń stacji SPO-8 różni się od struktury zakłóceń w rodzaju pracy MIP-I /przy głębokości przykrycia 60 km/ podwójną ilością impulsów odzewowych w serii. W rezultacie rozjaśnienie ekranu wskaźnika RLS znacznikami zakłóceń jest o wiele większe na tym samym odcinku odległości co w rodzaju pracy MIP-I. Przy oddzia -



Rys. 15. Zależność wielkości sektora zakłóceń od odległości "cel - stacja zakłóceń".

ływaniu równoczesnym w rodzaju pracy MIP-II na dwie lub więcej RLS na odległościach mniejszych od 80 km poziom zakłóceń osłabia się, co w konsekwencji zmniejsza efektywność zakłóceń. W celu zwiększenia efektywności zakłóceń należy przydzielić stacje zakłóceń do zakłócania poszczególnych RLS. Każdej stacji zakłóceń przydziela się jeden cel, która winna stosować rodzaj zakłóceń MIP-II.

W rodzaju pracy MIP-II wytwarza się zakłócenia maskujące o dużej gęstości, które praktycznie uniemożliwiają wykrycie sygnałów użytecznych na ich tle. Właściwości maskujące dają najlepsze rezultaty w rodzaju pracy MIP-II podczas oddziaływania zakłóceń na główny i najbliższe względem niego listki charakterystyki kierunkowej RLS.

W rodzaju pracy MIP-I zakłócając równocześnie większą ilość celów w wyniku zadziałania ogranicznika zapełnienia LFB

/lampa z falą bieżącą/ gęstość impulsów zakłócających w serii zmniejsza się, a zatem i efektywność zakłóceń zmniejsza się.

W celu otrzymania podobieństwa znaczników impulsowych zakłóceń do sygnałów odbitych od obiektów, czas trwania ich powinien być tego samego rzędu.

Czas trwania odbitych sygnałów można określić wzorem:

$$\tau_{\text{odb}} = \tau_{\text{RLS}} + \frac{2r}{c}$$

gdzie: τ_{RLS} - czas trwania impulsów sondujących RLS;

r - promień obiektu;

c - prędkość rozprzestrzeniania się energii elektromagnetycznej /300000 km/s/.

Na przykład, jeśli promień osłanianych obiektów wynosi 200-2000 m, a czas trwania impulsów sondujących RLS wynosi 0,3-5 ks, to czas trwania odbitych sygnałów powinien wynosić 2-18 μ s.

3.3. Zdolność przepustowa stacji SPO-8

Podczas osłony obiektów powierzchniowych /zgrupowanie sprzętu bojowego, przeprawy itp./ należy brać pod uwagę zdolność przepustową stacji SPO-8.

Przez pojęcie zdolność przepustowa stacji należy rozumieć zdolność jej do równoczesnego zakłócania kilku RLS. Wytwarzanie zakłóceń odzewowych trzem, a szczególnie czterem równocześnie pracującym RLS powoduje znaczne zmniejszenie szerokości sektorów i gęstości zakłóceń na ekranach RLS, co w konsekwencji zmienia strukturę zakłóceń. W związku z tym jeśli zachodzi konieczność równoczesnego zakłócenia więcej niż jednej RLS na odległościach mniejszych od 100 km, wskazane jest stosować rodzaj pracy MIP-I /przy głębokości osłanianego od cinka 60 km i minimalnym czasie trwania impulsów odzewowych/.

3.4. Dokładność naprowadzania anten stacji SPO-8 na zakłócany cel.

Szerokość sektora zakłóceń w znacznym stopniu zależy od dokładności naprowadzania anten stacji SPO-8 w azymucie.

Jeśli lot samolotów odbywa się z zerowym kątem kursowym w stosunku do stanowiska stacji SPO-8, błędy naprowadzania z wyko - rzystaniem urządzeń autonomicznego naprowadzania na odległościach cel - stacja zakłóceń równych 60 km i większych nie przewyższają $\pm 6^\circ$. Oznacza to, że prowadzony cel nie wychodzi z charakterystyk kierunkowych anten stacji.

Jeśli lot samolotów jest pod pewnym kątem względem stanowiska stacji, wówczas wzrasta błąd w naprowadzaniu anten w azymucie.

Podczas lotów samolotów z różnych kierunków /w granicach osłanianego przez stację sektora/błędy w naprowadzaniu anten powodują zmniejszenie szerokości sektorów rozjaśnienia ekranów wskaźników celowników radiolokacyjnych.

W związku z tym podczas osłony obiektów powierzchniowych/zgrupowań wojsk/ dla każdej stacji SPO-8, której anteny nakierowuje się za pomocą urządzeń automatycznego naprowadzania należy wyznaczać sektor pracy 30-40°.

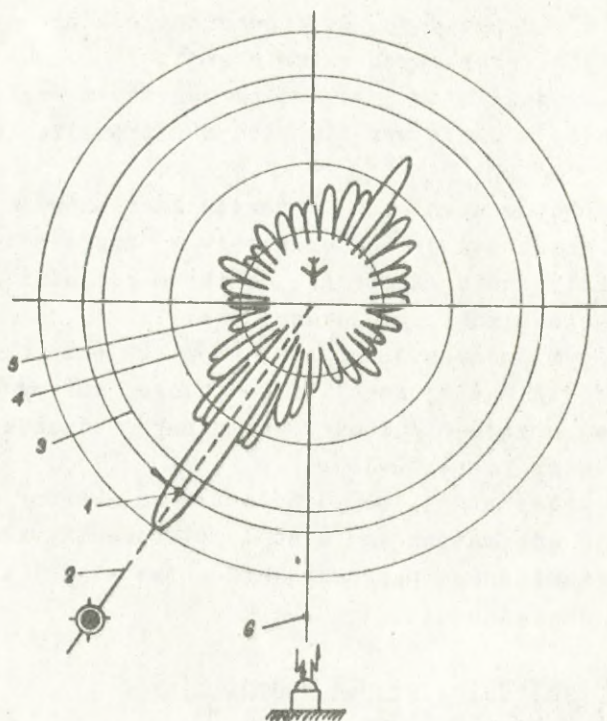
Sektor pracy stacji SPO-8 może być zwiększony do 60° przy wykorzystaniu automatycznego systemu sterowania, który pozwala dokonać autonomicznego naprowadzania anten stacji w azymucie z bardzo dużą dokładnością.

3.5. Wybór sektora pracy dla stacji SPO-8

Przy wyborze sektora pracy SPO-8 należy uwzględnić energetyczne i czasowe ograniczenia.

Podczas wytwarzania impulsowych zakłóceń odzewowych najlepsze warunki energetyczne zakłócenia są na kierunkach bliskich linii łączącej zakłóconą RLS - stacją zakłóceń i obiekt osłaniany.

Podczas zakłócania z kierunków bocznych w momencie gdy główny listek charakterystyki kierunkowej anteny RLS skierowany jest na obiekt, sygnał zakłóceń oddziałuje na listki boczne małego poziomu, a tym samym osłabia się odpowiednio do poziomu tych listków 100 - 1000 razy /rys.16/.



Rys.16. Oddziaływanie zakłóceń na listki boczne RLS.
 1 - główny listek RLS nakierowany na obiekt;
 2 - kierunek odbioru sygnału odbitego od obiektu;
 3,4,5 - poziom listków bocznych z osłabieniem 10, 100, 1000 razy w stosunku do głównego listka charakterystyki kierunkowej /10, - 20 - 30 db odpowiednio/;
 6 - kierunek oddziaływania sygnału zakłóceń.

Warunki energetyczne stosowania zakłóceń w tym wypadku, są bardziej dogodne, jeśli poziom listków bocznych charakterystyki kierunkowej anteny RLS jest duży.

Suma kierunków, z których zakłócenia osłaniają obiekt aż do zadanej minimalnej odległości, warunkują wielkość sektora pracy pozycji ze względów energetycznych.

Wielkość sektora pracy ze względu na warunki energetyczne wzrasta z przybliżeniem stanowiska stacji zakłóceń do obiektu /w granicach dopuszczalnych odległości minimalnych/ i ze zmniejszeniem się kontrastowości radiolokacyjnej obiektu.

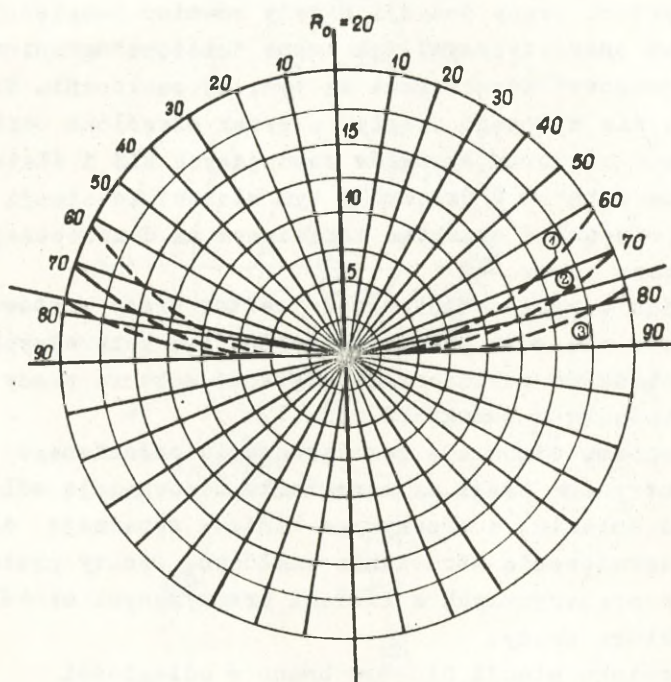
W przypadku stosowania zakłóceń odzewowych wielokrotnych i określaniu sektora pracy pozycji należy również uwzględniać wraz z warunkami energetycznymi tak zwane "czasowe" ograniczenia. Ograniczenia "czasowe" warunkowane są tym, że zakłócenia MIP promieniuje się nie w sposób ciągły, a przez określone odcinki czasowe zgodnie z odbiorem sygnałów sondujących RLS i dlatego działają one "za sobą". W związku z tym stanowisko stacji zakłóceń wybiera się przed obiektem osłanianym na dwusiecznej wyznaczonego sektora pracy.

Uwzględniając ograniczenia "czasowe" sektor pracy w stosunku do danego obiektu nie może przewyższać 180° . Dla konkretnych warunków osłony obiektów zakłóceniami wielkość sektora pracy określa się korzystając z nomogramu rys. 17.

Środek nomogramu odpowiada rozmieszczeniu osłanianego obiektu. Koncentryczne kręgi na nomogramie odpowiadają odległości stacji od obiektu, a przerywane linie - oznaczają dla stacji rubież zakończenia stosowania zakłóceń. Punkty przecięcia się linii koncentrycznych z liniami przerywanymi określa ją wielkość sektora pracy.

Przykład: Stanowisko stacji SPO-8 wybrano w odległości $R_0 = 10$ km od osłanianego obiektu. Dla stacji ustalono rubież zakłócenia stosowania zakłóceń w odległości 20 km /linia przerywana 1 na nomogramie/.

Sektor pracy stacji SPO-8 jak wynika z nomogramu jest nie większy niż 155° .



Rys. 17. Nomogram dla określenia sektora pracy z uwzględnieniem ograniczeń czasowych.

- 1- dla bliższej granicy strefy stosowania zakłóceń 20 km;
- 2 - dla 30 km;
- 3 - dla 40 km.

3. 6. Wymagana ilość stacji SPO-8 dla osłony typowego obiektu wojsk lądowych.

Podczas nalotów lotnictwa przeciwnika na typowe obiekty wojsk lądowych z różnych kierunków, stacja SPO-8 może dokonać osłony zakłóceniami tego typu obiektu w sektorze $30-40^\circ$ przy gęstości nalotu nie większym niż 1-2 sam./min. Wariant ten nie jest typowy w wykorzystaniu bojowym pojedynczo stacji SPO-8.

Pojedyncza stacja SPO-8 może być wykorzystana dla wytworzenia odciągającego sektora zakłóceń od zasadniczego kierunku względem osłanianego obiektu.

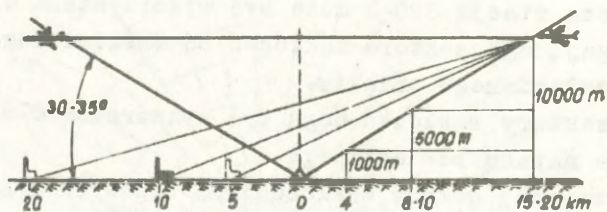
Odciągające sektory zakłóceń mogą być wytwarzane dla dezinformacji środków napadu powietrznego.

Dla skutecznej osłony zakłóceniami typowych obiektów wojsk lądowych z różnych kierunków w granicach 180° należy użyć 3-4 stacji SPO-8. W związku z tym dla osłony zakłóceniami typowych obiektów wojsk lądowych, dla uniemożliwienia obserwacji i celnego bombardowania przez lotnictwo przeciwnika, wykorzystujące do tego celu radiolokacyjne stacje obserwacji terenu, należy wydzielić pluton stacji SPO-8. Podczas organizacji określonej osłony obiektów wojsk lądowych przy zastosowaniu zakłóceń należy użyć dwa plutony stacji SPO-8.

Organizując osłonę obiektów wojsk lądowych należy uwzględnić wpływ stożka martwego stacji SPO-8. Wielkość stożka martwego stacji zależy od wysokości lotu celu i określa się maksymalnym odchyleniem systemu antenowego stacji w płaszczyźnie pionowej równym $30-35^\circ$ od linii horyzontu.

Duży stożek martwy powoduje tworzenie się "strefy odkrytej", w której możliwe jest wykonanie celnego bombardowania osłanianego obiektu. Zobrazowanie "strefy odkrytej" dla różnych odległości stacji SPO-8 od osłanianego obiektu pokazane jest na rys. 18.

Jeżeli pozycję stacji SPO-8 wysuniemy od osłanianego zakłóceniami obiektu o 10-20 km w kierunku przewidywanego nalotu, wówczas wielkość strefy widoczności obiektu /dla wysokości lotu 10000 m/ wynosi 30-45 km.



Rys. 18. Stożek martwy stacji zakłóceń SPO-8.

Czas przycelowywania dla wspólnie wykorzystywanych radiolokacyjnych celowników bombowych średnio wynosi 2-2,5 min., co przy prędkościach lotu samolotów 700-900 km/h odpowiada przebytej drodze 25-35 km. W takich warunkach można dokonać celnego rażenia osłanianego obiektu. Dlatego też rozpatrując możliwe loty lotnictwa przeciwnika w szerokim zakresie wysokości, pozycję stacji SPO-8 w kierunku przewidywanego nalotu należy rozmieścić w odległości nie większej niż 6-8 km od obiektu.

4. ZASTOSOWANIE BOJOWE STACJI SPO-8 W SKŁADZIE SAMODZIELNEGO BATALIONU ZAKŁÓCEŃ RADIOLOKACYJNYCH.

4.1. Ogólne zasady kompleksowego wykorzystania stacji zakłóceń typu SPO-8 i SPB.

Kompleksowe wykorzystanie stacji zakłóceń SPO-8, SPB-7, /SPB-5/ pozwala zwiększyć efektywność osłony obiektów charakteryzujących się dużą kontrastowością radiolokacyjną, które można obserwować, rozpoznawać i niszczyć przez środki napadu powietrznego z wykorzystaniem samolotowych stacji radioloka-

cyjnych. Do tego rodzaju obiektów można zaliczyć : stacje wyładownicze, załadownicze, lotniska, mosty kolejowe i drogowe, przeprawy itp.

W celu osłony obiektów punktowych^{x/} znajdujących się w pobliżu radiolokacyjnie kontrastowych punktów orientacyjnych /linia brzegowa, zakole rzek, zbiorniki wodne i inne/ należy kompleksowo stosować stacje zakłóceń różnego typu. Stacje SPO-8 powinny być wykorzystywane do osłony najważniejszych radiolokacyjnie kontrastowych obiektów wojskowych i radiolokacyjnych punktów orientacyjnych, które mogą służyć lotnictwu przeciwnika jako punkty przycelowywania.

4.2. Wybór pozycji dla stacji zakłóceń różnych typów.

Stacje zakłóceń typu SPO-8 rozmieszcza się na oddzielnych pozycjach wysuniętych od obiektu osłanianego w stronę spodziewanego kierunku nalotu lotnictwa przeciwnika.

Stacje zakłóceń typu SPB-7 /SPB-5/ rozmieszcza się na pozycjach oddalonych od obiektu osłanianego w kierunku przeciwnym do spodziewanego nalotu lotnictwa przeciwnika.

Pozycję dla rozmieszczenia stacji zakłóceń wybiera się po określeniu ugrupowania bojowego batalionu zakłóceń radiolokacyjnych /ugrupowań bojowych kompanii zakłóceń radiolokacyjnych/. Wstępny wybór pozycji dokonuje się na mapie w skali 1:100000 lub 1:50000.

Wybór pozycji dla stacji zakłóceń SPO-8, SPB-7 /SPB-5/ w naznaczonym rejonie prowadzi dowódca kompanii /plutonu/, dowódca stacji i jeden do dwóch operatorów.

Zajęcie i budowę pozycji dla stacji zakłóceń dokonuje się zgodnie z obowiązującymi instrukcjami pracy bojowej tych stacji.

W celu wyeliminowania wzajemnych zakłóceń pozycję dla stacji zakłóceń SPB-7 /SPB-5/ i SPO-8 należy wybierać z takim wyliczeniem, aby zachować odległość między nimi około 2 km.

W przypadku terenu zakrytego /nierówności terenowych/ odległość tę można zmniejszyć do 1 km.

x/ Przez pojęcie obiektu punktowego rozumie się obiekt /punkt orientacyjny/ o dużej kontrastowości radiolokacyjnej o promieniu 1 - 1,5 km.

4.3. Przygotowanie stacji zakłóceń do pracy bojowej.

Przygotowania każdej stacji zakłóceń do pracy bojowej na wybranej pozycji dokonuje się zgodnie z obowiązującymi instrukcjami pracy bojowej. Wszystkich operacji dotyczących przygotowania stacji do pracy bojowej dokonuje się równocześnie przez obsługi wszystkich stacji na komendy wydawane przez dowódcę batalionu zakłóceń radiolokacyjnych, dowódców kompanii i plutonów. O gotowości do pracy dowódcy stacji meldują dowódcom plutonów.

Jeśli w sektorach pracy stacji zakłóceń odczuwalne jest oddziaływanie własnych środków radiotechnicznych, to należy dokonać zmiany ugrupowania bojowego /stanowisk stacji/ w celu wyeliminowania wzajemnych zakłóceń.

4.4. Ugrupowanie bojowe pododdziałów zakłóceń radiolokacyjnych w osłonie obiektów wojskowych.

Rozwinięcie w terenie sił i środków batalionu zakłóceń radiolokacyjnych /kompanii, plutonu/ celem prowadzenia działań bojowych stanowi ugrupowanie batalionu /kompanii plutonu/.

Ugrupowanie bojowe batalionu zakłóceń radiolokacyjnych składa się z ugrupowań bojowych kompanii, stacji radiolokacyjnej, stacji rozpoznania radiolokacyjnego i stanowiska dowodzenia rozwiniętych na wybranych pozycjach.

Wyboru ugrupowania bojowego batalionu zakłóceń radiolokacyjnych /kompanii plutonu/ dokonuje się na podstawie otrzymanego zadania bojowego, spodziewanych działań lotnictwa przeciwnika, charakteru osłanianego obiektu /zgrupowań wojsk/ i charakteru terenu.

Jeśli rozmieszczenie obiektów osłanianych zakłóceniami jest znane przez przeciwnika, ale nie można ich wykryć na ekranach samolotowych RLS, to dla celnego ich bombardowania przeciwnik może wykorzystywać pomocnicze punkty przycelowywania w rejonie wymienionych obiektów jako oddalone punkty orientacyjne. Takimi punktami orientacyjnymi w warunkach działań wojennych mogą być jeziora, charakterystyczne wybrzuszenia, zakręty rzek i linii brzegowych morza, obiekty przemysłowe, węzły ko-

lejowe, mosty na rzekach itp. W związku z tym osłaniając obiekty wojskowe należy również maskować charakterystyczne pod względem radiolokacyjnym punkty orientacyjne w rejonie osłanianych zakłóceniami obiektów.

Kompanie zakłóceń radiolokacyjnych wykorzystuje się dla osłony obiektów wojskowych małych rozmiarów lub obszarów, na których rozmieszczone są wojska lub inne ważne obiekty.

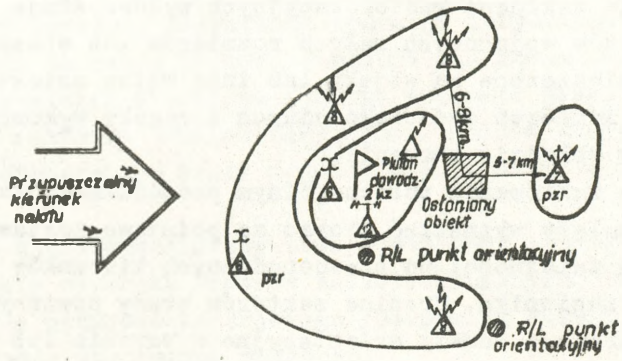
Pluton zakłóceń radiolokacyjnych z reguły wykonuje zadanie bojowe w składzie kompanii.

Sektory zakłócenia poszczególnym pododdziałom /kompanii, plutonowi/ należy wyznaczać, biorąc za podstawę postawione zadanie oraz w zależności od prawdopodobnych kierunków nalotów lotnictwa przeciwnika. Granice sektorów pracy powinny być ustalane w oparciu o punkty orientacyjne w terenie lub według skali azymutalnej na wskaźniku stacji.

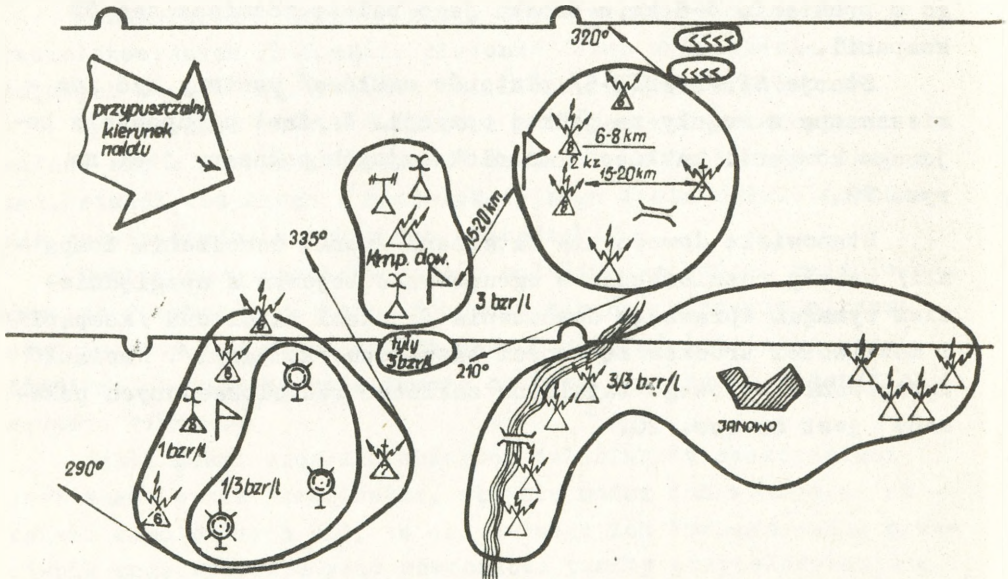
Podczas osłony obiektu wojskowego małych rozmiarów przez kompanię zakłóceń radiolokacyjnych stacje SPO-8 plutonów zakłóceń należy rozmieszczać w wierzchołkach wielokąta foremnego o promieniu 6-8 km, w środku jego należy rozmieszczać SD kompanii.

Stacje SPB-7 /SPB-5/ plutonów zakłóceń powinny być rozmieszczone z reguły na jednej pozycji. Wariant ugrupowania bojowego kompanii zakłóceń radiolokacyjnych pokazany jest na rys. 19.

Stanowisko dowodzenia batalionu /punkt dowodzenia kompanii/ należy rozmieszczać w ugrupowaniu bojowym z uwzględnieniem wymagań sprawnego dowodzenia środkami batalionu /kompanii/ i możliwości środków łączności batalionu /kompanii/. Wariant ugrupowania bojowego batalionu zakłóceń radiolokacyjnych pokazany jest na rys. 20.



Rys.19. Ugrupowanie bojowe kompanii zakłóceń radiolokacyjnych.



Rys.20. Ugrupowanie bojowe batalionu zakłóceń radiolokacyjnych /wariant/.

4.5. Kierowanie pracą bojową stacji zakłóceń.

Stacje zakłóceń różnych typów mogą być wykorzystywane do osłony obiektów wojskowych w składzie batalionu zakłóceń radiolokacyjnych lub kompanii zakłóceń radiolokacyjnych.

W celu efektywnego wykorzystania stacji zakłóceń podczas odpierniania nalotów lotnictwa przeciwnika należy stosować kierowanie scentralizowane pracą bojową stacji zakłóceń ze stanowiska dowodzenia batalionu zakłóceń radiolokacyjnych /punktu dowodzenia kompanii/ wykorzystując do tego techniczne środki łączności.

Kierowanie pracą bojową stacjami zakłóceń ze stanowiska dowodzenia /punktu dowodzenia/polega na: stawianiu zadań na zakłócenie wybranych celów, wskazywaniu celów w kierunku /sektor poszukiwania celów/, wskazaniu podzakresu częstotliwości i określaniu, jakiego rodzaju zakłócenia należy zastosować.

Dla stacji typu SPO-8 podaje się sektor poszukiwania celów, rodzaj pracy /MIP-I lub MIP-II/, numer kanału częstotliwości, na którym pracuje cel, głębokość osłanianego zakłóceniami terenu /60,105 lub 150 km/oraz czas trwania impulsów odzewowych /położenie przełącznika/"rozmiary obiektów" na bloku układów kształtujących.

Dla stacji SPB-7 podaje się sektor poszukiwania celów, numer podzakresu częstotliwości, na którym pracuje cel, rodzaj stosowania zakłóceń /selektywne lub szerokopasmowe/.

Kierowanie stacjami zakłóceń SPO-8 odbywa się przy pomocy radiolinii R-403 MN/MO/ lub za pomocą łączności przewodowej. Kierowanie stacjami zakłóceń SPB-7 odbywa się za pomocą radio - stacji R-108 i łączności przewodowej.

Kierowanie scentralizowane stacjami zakłóceń z SD/PD/ wyposażonego w zautomatyzowany system dowodzenia odbywa się z wykorzystaniem środków łączności radiowej, radioliniowej lub przewodowej. Zautomatyzowany system dowodzenia dla stacji SPO-8 winien zapewnić:

- naprowadzanie automatyczne anten stacji zakłóceń w wybranym sektorze;
- przekazywanie komend dowodzenia na stacje zakłóceń;
- kontrolę pracy stacji.

Dla stacji zakłóceń SPB-7 winien zapewnić:

- przekazywanie danych dcy stacji zakłóceń dotyczących sektora obserwacji celów;
- przekazywanie danych dotyczących sposobu zakłócania RLS celów;
- kontrolę pracy stacji.

Dowódca batalionu zakłóceń radiolokacyjnych /kompanii zakłóceń radiolokacyjnych/ wskazuje numery celów, sektory poszukiwania i stawia zadania na zakłócenia RLS przez kompanie /plutony i stacje/ zakłóceń radiolokacyjnych.

Dowódca batalionu /kompanii/ w czasie pracy bojowej znajduje się na SD /PD/.

Dowódca batalionu /kompanii/ obowiązany jest:

- podejmować decyzję na zakłócenie RLS;
- rozdzielać cele między kompaniami /plutonami i stacjami zakłóceń radiolokacyjnych/;
- w odpowiednim czasie doprowadzać swoje decyzje do dowódców kompanii /dowódców plutonów i dowódców stacji/;
- kontrolować pracę bojową kompanii /plutonów i stacji/ zakłóceń radiolokacyjnych i w odpowiednim czasie przecelowywać ją na nowe cele;
- meldować do oficera walki radioelektronicznej na SD armii o sytuacji radioelektronicznej i powietrznej, o nowych środkach radioelektronicznych, środkach napadu powietrznego oraz o działaniach bojowych batalionu /dowódcy kompanii meldują dowódcy batalionu/;
- po odparciu nalotu środków napadu powietrznego przeciwnika dać wskazówki dotyczące przygotowania się do dalszej pracy oraz omówić dotychczasową pracę bojową batalionu /kompanii/ zakłóceń radiolokacyjnych.

Dowódca plutonu zakłóceń radiolokacyjnych w czasie pracy bojowej znajduje się na jednej ze stacji zakłóceń. Do jego obowiązków należy:

- śledzić za komendami i wskazaniem dowódcy kompanii i przestrzegać ich natychmiastowego wykonania przez obsługi stacji zakłóceń;
- znać zadania i stan techniczny każdej stacji zakłóceń plutonu;
- podejmować przedsięwzięcia w celu skrócenia czasu poszukiwania celów;
- w pierwszym rzędzie zapewnić skuteczne zakłócenie najbardziej niebezpiecznych celów;
- meldować dowódcy kompanii poprzez środki łączności o pracy bojowej plutonu;

- udzielać instruktażu zmianom dyżurnym obsługi bojowych.

Najbardziej niebezpiecznymi celami są:

- cele posiadające najmniejszy parametr względem obiektu osłanianego stacjami zakłóceń radiolokacyjnych;
- cele, których RLS obserwacji terenu pracuje w sektorze charakteryzującym się tym, że przycelowywanie może odbywać się bezpośrednio na obiekt lub w oparciu o pomocnicze punkty przycelowywania;
- cele, w których podczas obserwacji obiektu przez pokładową RLS sygnał jest widoczny bez przerw.

Jeśli dokonujemy rozdziału celów między stacje SPO-8 należy uwzględnić częstotliwości, na jakich pracują poszczególne RLS pokładowe, a częstotliwość zakłóceń należy określić dla każdej ze stacji zakłóceń. Pozwala to zwiększyć potencjał energetyczny stacji zakłóceń na określonej częstotliwości i tym samym zwiększyć efektywność wytwarzanych zakłóceń.

W stacjach zakłóceń SPB-7 zwiększenie efektywności zakłóceń można otrzymać przez zakłócenie RLS równocześnie dwoma lub trzema nadajnikami zakłóceń.

Dowódca plutonu analizując zajętość stacji zakłóceń zapewnia w swoim czasie ich właściwe wykorzystanie w celu zwiększenia efektywności zakłócenia RLS najniebezpieczniejszych celów.

Dowódcy stacji zakłóceń po otrzymaniu komendy od dowódcy plutonu, kolejno i w określonym porządku meldują o swoich działaniach.

W pierwszej kolejności podają w meldunku azymut, zakres częstotliwości, rodzaj pracy i widoczność celu.

W czasie zakłócania /prowadzenia celu / dowódca stacji melduje o charakterze pracy RLS celu. Komendy i rozporządzenia zapisuje się w dzienniku działań bojowych lub na taśmie magnetofonowej.

4.6. Oddziaływanie wzajemne stacji SPO-8 i innych urządzeń radioelektronicznych.

Podczas wyboru pozycji i określaniu sektora pracy stacji SPO-8 należy uwzględnić wzajemne szkodliwe oddziaływanie stacji SPO-8 i innych środków /SPB-7, SPO-10, SNR, SON, innych RLS/.

Równoczesna praca stacji SPO-8 i SPO-10, gdy są one rozmieszczone na jednej pozycji na odległości do 100 m, powoduje wzajemne ich włączanie się i przeciążenie stacji nawet przy dowolnym kątowym położeniu anten.

Jeśli odległość między stacjami SPO-8 i SPO-10 wynosi 1000 m w warunkach bezpośredniej widoczności, to stacja SPO-10 szkodliwie oddziałuje na stację SPO-8 w sektorze $\pm 120^\circ$.

Szkodliwe oddziaływanie polega na wzajemnym uruchomieniu stacji SPO-8 i SPO-10 niezależnie od częstotliwości powtarzania impulsów spustowych, a przy częstotliwości powtarzania impulsów spustowych stacji SPO-10 większych od 600 Hz następuje przeciążenie stopnia wyjściowego SPO-8.

Szkodliwe wzajemne oddziaływanie stacji SPO-8 i SPO-10 uniemożliwia ich rozmieszczanie na jednej pozycji i w sektorze $\pm 120^\circ$ od kierunku stacji SPO-8 na stację SPO-10, jeśli odległość między nimi jest mniejsza od 1000 m.

Wzajemne oddziaływanie stacji SPO-8 na RLS typu SON zależy w dużym stopniu od odległości między nimi i profilu terenu. Na wskaźnikach odległości i obserwacji okrężnej SON daje się zauważyć migotające znaczniki typu MIP.

Wzajemne oddziaływanie stacji SPO-8 i radiolokacyjnych celowników własnych samolotów myśliwskich jest możliwe, jeśli znajdują się na kierunkach głównych listków charakterystyk kierunkowych promieniowania. W tym wypadku następuje uruchomienie stacji SPO-8. Eliminację wzajemnych zakłóceń można osiągnąć przez wstępne ustalenie zakazu pracy SPO-8:

- na kierunkach i w czasie działań własnych samolotów;
- na częstotliwościach pracy radiolokacyjnych celowników własnych samolotów.

W wypadku konieczności pracy stacji w sektorze, w którym będą działały własne samoloty lotnictwa myśliwskiego należy organizować bezpośrednie współdziałanie z punktem naprowadzania lotnictwa.

5. B i b l i o g r a f i a

Praca bojowa stacji zakłóceń SPO-8 - MON.

Charakterystyka i opis funkcjonalny stacji zakłóceń
odzewowych typu SPO-8 - DWOPK.

Instancja po bojowemu primienieniu stacji pomiech
SPO-8 - Ministerstwo Obrony SSSR.

Bojowe zastosowanie samolotowych środków radioelektro-
nicznych lotnictwa taktycznego i pokładowego.

Wykonano w 50 egz.

Egz. Nr 1-50 B.T.

Wyk. ppłk.K.Piątkowski

Druk H.K. 24.9.74 r.

Nr pf.-921/pf-2270/WW

Kor. M.E.

CHARAKTERYSTYKI WIDOCZNOŚCI RADIOLOKACYJNEJ WYBRANYCH OBIEKTÓW NA EKRAKACH

SAMOLOTOWYCH RLS

Załącznik nr 1

Lp.	Nazwa obiektu	Srednie wartości skutecznej powierzchni odbicia /m ² /	Powierzchnia zajmowana przez obiekt /m ² /	Odległość wykrycia ma tle przedmiotów nowych	Charakter znacznika na ekranie RLS	Charakter rozjasnienia znacznika	U w a g i
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Wielki ośrodek z występem kolejowym.	1,3 · 10 ⁵	3000 x 3000	35 - 40	kilka plam świetlnych	rozjasnienie o różnym natężeniu	
2	Dwa mosty żelazne oddalone od siebie o 45 m.	4,6 · 10 ⁵	5 x 350	40	obiekt punktowy	ciągła linia	odległość wykrycia zależy od kierunku lotu
3	Most żelazny jednokierunkowy	2,4 · 10 ⁵	8 x 811	40	- " -	- " -	obszeruje się ze wszystkich kierunków to samo
4	Rafineria ropy naftowej, elektrownia wodna	1,16 · 10 ⁵	700 x 1200	45	- " -	ciągła jasna plamka	
5	Dywizjon rakiet średniego zasięgu działania na pozycji rozbudowanej pod względem inżynierijnym.	7,5 · 10 ⁴		40 - 50	- " -	- " -	- " -
6	Most żelbetowy jednokierunkowy	7 · 10 ⁴	7 x 570	40	- " -	ciągła linia	odległość wykrycia zależy od kierunku lotu

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Lotnisko z betonowym pasem startowym	$6,2 \cdot 10^4$	300×2500	35		oddzielne jasne plamki	maksymalna odległość wykrycia przy locie startowego i prosto - padła do niego.
8	Mała stacja kolejowa	$4,4 \cdot 10^4$	100×1300	30	obiekt punktowy	ciągła linia	
9	Elektrownia atomowa	$5,4 \cdot 10^4$	610×710	40 - 45			
10	Zgrupowanie techniki wojskowej /czołgi, samochody itp. w sile batalionu/.	$1-5 \cdot 10^3$	1000×1000	40	obiekt punktowy		skuteczna powierzchnia odbicia pojedynczego czołgu 10-20 m ² ; samochodu specjalnego 20-70 m ² ; samolotu 10 - 20 m ²

NORMY PRACY BOJOWEJ NA STACJI SPO-8

Załącznik Nr 2

Lp.	Nazwa czynności	O c e n a		
		bardzo dobrze	dobrze	dostatecznie
1	Rozwijanie stacji z położenia marszowego w bojowe: latem	40 min.	45 min.	50 min.
		60 min.	65 min.	70 min.
2	Zwijanie stacji z położenia bojowego w marszowe: latem	30 min.	35 min.	40 min.
3	Przygotowanie stacji do włączenia i wyłączenia.	3 min.	4 min.	5 min.
4	Orientowanie stacji	3 min.	4 min.	5 min.
5	Kontrola operacyjna stacji	6 min.	7 min.	8 min.
6.	Czas przejścia na sterowanie automatyczne	60 s	65 s	50 s

U w a g a: Prędkość poruszania się w marszu zależy od rodzaju dróg i wynosi po drogach bitych i utwardzonych 30-40 km/h, po drogach gruntowych 10-15 km/h, po bezdrożach i drogach 5 km/h.

BIELSKA 041100. AB-20
 Szefostwo Batalionu SPO-8
 Nr ewid.

18 42952