**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLIGI**

**TÜRKMENISTANYŇ INŽENER-TEHNIKI WE ULAG**

**KOMMUNIKASIÝALARY INSTITUTY**

**“Howa ulagynyň ulanylyşy”** kafedrasy

**“Radiolokasiýanyň we radionawigasiýanyň nazaryýetiniň esaslary ”**

dersinden ýyllyk taslamany ýerine ýetirmek boýunça “Howa gämileriniň awiasion we radioelektron enjamlarynyň tehniki taýdan ulanmak ” hünäri üçin usuly gollanma

Düzen: HUU kafedrasynyň

mugallymy Popyýewa O

**Aşgabat – 2017ý**

**Umumy usulyýet görkezmeleri**

 “Radiolokasiýanyň we radionawigasiýanyň nazaryýetiniň esaslary ” dersinden düzülen ýyllyk taslamasy “Howa gämileriň awiasion we radioelektron enjamlarynyň tehniki taýdan ulanmak” hünäriniň talyplary üçin ýerine ýetirilmeli özbaşdak iş bolup durýar.

 Talyplar ýyllyk taslamany ýerine ýetirilende nazaryýetde we tejribede alan bilimlerini berkitmeli.

 “Radiolokasiýanyň we radionawigasiýanyň nazaryýetiniň esaslary” dersi boýunça taýýarlanan ýyllyk taslamasy hasap- düşündiriş ýazgysyndan we grafiki bölümlerden ybarat bolmaly .

 Ýyllyk taslamanyň hasap-düşündiriş ýazgysyň möçberi 35 sahypadan ( Format A 1) az bolmaly däl we onuň grafiki bölümi 3 sany çyzgydan (Format A 4) ybarat bolmaly.

 Ýyllyk taslamanyň hasap-düşündiriş ýazgysynyň we grafiki bölüminiň ýumuşlary BHKR (Bitewi ulgamyň konstruktiw resminamasynyň) talaplaryna laýyklykda ýerine ýetirmeli.

1. **Giriş**

Berkarar döwletiň bagtyýarlyk döwründe Hormatly Prezidentimiziň başda durmagynda eziz Diýarymyz ähli ugurlar boýunça dünýäde çalt depginler bilen ösýän ýurtlaryň hataryna goşuldy. Häzirki wagtda Türkmenistan dünýä ýurtlary bilen ykdysady, medeni, ylym-bilim, söwda, gumanitar we beýleki ugurlarda özara bähbitli, dost-doganlyk gatnaşyklaryny netijeli ösdürýär. Şonuň netijesinde Türkmenistan sebitde yklymüsti ýollaryň möhüm merkezine öwrülýär. Eger-de türkmen topragy geçmişde beýik ýüpek ýoly arkaly Gündogar bilen Günbatar ýurtlaryň arasynda söwda gatnaşyklaryny ösdürmeklige goşant goşan bolsa , bu günki gün awtomobil, demir , deňiz we howa ýollary arkaly giň gerimli gatnaşyklara badalga berilýär.

 Häzirki günlerde Türkmenistanyň raýat awiasiýasy öz ösüşiniň täze basgançagyna galdy. Awiasiýa ulaglarynyň binyadyny döwrebaplaşdyrmak ýokary depginler bilen amala aşyrylýar, howa gatnawlaryny dolandyrmagyň serişdeleri kämilleşdirilýär, howa menzilleriniň ýerüsti infrastrukturasy täzelenýär, ýokary hünärli işgärleri taýýarlamak işleri alnyp barylýar. Bu ýolagçylara hyzmat edilişiniň hilini halkara ülňileriniň derejesine ýetirmäge mümkinçilik berýär.

 Raýat awiasiýasynyň maddy- enjamlaýyn binýadynyň kämilleşmegi, gözel paýtagtymyz Aşgabat şäherinde taze sagatda 1600 ýolagça hyzmat edýän Halkara howa menziliniň açylmagy, uçuş – gonuş zolaklarynyň we onuň ugrundaky radiotehniki serişdeleriň döwrebaplaşdyrylmagy bilen, dürli ululykdaky we agyrlykdaky howa gämilerini kabul etmek, täze uçuş ugurlaryny açmak mümkinçiligi döredi. Uçuşlaryň intensiwliginiň artmagy bilen uçuş howpsuzlygyna we yzygiderliligine ýokary talaplar bildirilýär. Bu talaplary kanagatlandyrmak howa hereketini dolandyrmaklygy guramaklyga we radiotehniki serişdeleriň görnüşine we ygtybarlygyna bagly.

 Ähli radiotehniki serişdeler radiotolkunlaryň ýaýraýşyna esaslanyp işleýär. Radioltolkunlaryň ýaýraýşy, nyşany tapmaklyk, uçuşlary ýerine ýetirmeklik ýaly meseleler radiolokasiýanyň we radionawigasiýanyň nazaryýetinde öwrenilýär.

1. **Syn bölümi**
	1. **Radiolokasiýa –näme? Esasy düşünjeler.**

 **Radiolokasiýa -** obýektleri tapmak, häsiýetlerini kesgitlemek we olaryň hereket parametrlerini, koordinatalaryny ölçemek üçin radiotolkunlaryň şöhlelenme, yzyna serpikme, döwülme häsiýetlerini ulanýan radiotehnikanyň bir bölümine aýdylýar. Bu prosese radiolokasion gözegçilik diýilýär we ulanylýan gurluşlara radioloksion stansiýasy (bekedi) diýilýär.

RLS-laryň alýan maglumatyna radiolokasiýa maglumaty(informasiýa) diýilýär.

 Radiolokasion gözegçiligiň obýektleri aerodinamiki ( uçar, dikuçar) , ýerde we suwda (awtoulag, tanklar, korabllar) ya-da hakyky gelip çylyşly ( ýer, suw üsti, bulutlar, planetalar) bolup bilýär.

 Gözegçilik edilýän obýekt baradaky maglumatlary radiolokasion usulda almaklygyň artykmaçlygy:

----islendik howa şertlerinde , gije-gündiziň islendik wagty gözegçilik etmek mümkinçiligi (bulut, duman , ýagyş)

---- täsir ediş uzaklygynyň uzaklygy we tiz täsirliligi

----nyşanyň hereket parametrleriniň üýtgeýşine ýokary takyklykda gözegçilik etmek.

---- gözleg prosesleriniň awtomatizasiýasy

 Raýat awiasiýasynda radiolokasiýa we radionawigasiýa giňden ulanylýar.

 Döwrebap howa gämilerini radiotehniki serişdelersiz göz öňüne getirip bolmaýar. Olar ýerde şeýle hem , uçarlarda ulanylýar.

 Bort radiolokasion stansiýalary kesgitli orientirlere görä howa gämileriň hereket tizlikleri we koordinatalary baradaky maglumatlary pilota ýetirmek bilen uçaryň uçuşy we gonuşy bilen baglanşykly meseleleri çözmeklige ýol berýär. Bu Orientirleriň toplumy nawigasion ýagdaýy kesgitleýär.

 Ýer radiolokasion stansiýalary howa hereketini dolandyrmak, kyn meteoşertlerde uçaryň gonuşyny üpjün etmek, meteriologiki ýagdaýy kesgitlemek, howada nyşanlary tapmaklyga mümkinçilik berýär.

 Radiolokasiýa nyşanyň ýerleşýän ýerini tapmaklykda radiotolkunlaryň käbir häsiýetlerini ulanmaklyga esaslanýar. Bu häsiýetler:

1. Fiziki parametrleri radiotolkunlaryň ýaýraýan sredasyndan tapawutlanýan obýektlerden serpikme häsiýeti
2. Birhilli sredada radiotolkunlaryň gönüçyzykly ýaýramagy we tizliginiň hemişeligi
3. Radotolkunlaryň gönükdirilen şöhlelendirilmesi

Giňişlikde gelýän radiotolkunlar üýtgeýän elektrik meýdanynyň täsiri netijesine obýektiň materialynda şol ýygylykly üýtgeýän togy emele getirýär..Olar giňişlige ikilenji RT-lary iberýärler. Ikilenji RT-laryň intensiwligi köp faktorlara bagly:

----obýektiň ýasalan materialy

----obýektiň ölçegleri bilen tolkun uzynlygynyň gatnaşygy

--- obýektiň formasy

Dürli obýektleriň serpikdirme ukyby **nyşanyň effektiw serpikdiriji**

**meýdany** bilen häsiýetlendirilýär. Effektiw meýdan hökmünde obýektiň energiýany ýuwutmaýan meýdanyna aýdylýar.

 Birhilli sredada radiotolkunlaryň gönüçyzykly hereketi we tizliginiň

hemişelikligi uzaklygy radiolokasion ölçemegiň fiziki esasy bolup durýar.

 Radiotolkunlaryň gönükdirilen we gönüçyzykly hereketi bolsa şöhlelenme çeşmesine bolan ugry kesgitleýär.

* 1. **Radiolokasiýa gözegçiliginiň usullary:**

 Radiolokasiýada nyşan baradaky maglumaty almaklygyň birnäçe usullary

bar. Şöhlelenýän signallar (zondirleýji) nyşan baradaky maglumaty saklamaýar.Olar diňe nyşana baryp degenden soň radiolokasion signala öwrülýär. Bu ýagdaýda diňe nyşan passiw ýa-da aktiw roly oýnaýar. Radiolokasion signalyň emele gelşinden radiolokasion usullarynyň birnäçe tapawutlandyrýarlar:

1. **Aktiw radiolokasiýa- ( sur 1.1 a.)** – Radiolokasion stansiýalaryň iberiji

gurluşy radiotolkunlaryny nyşana tarap ugrukdyrylýar we şol radioloksion stansiýalaryň kabul edjisi nyşandan serpigen signaly kabul edýär.

1. **Aktiw jogaply aktiw radilokasiýa ( sur 1.1 b.)**

Obýektde dikeldiji (retranslýator) bolup, onuň kabul ediji gurluşy

radiolokasion stansiýadan gelýän signaly güýçlendirip jogap signalyny döredýär we yzyna iberýär. Signaly kabul etmek we yzyna ibermek dürli ýygylyklarda ýerine ýetirilip bilýär.

1. **Passiw radiolokasiýada (sur 1.1 ç) –** obýektiň özielektromagnit

şöhlelenmäniň çeşmesi bolup durýar ( mysal üçin bort radioiberijileri) , radiolokasion stansiýa bolsa diňe kabul ediji hökmünde ulanylýar. Passiw radiolokasiýada diňe şöhlelenme çeşmesine bolan ugry görkezip bilýär.

1. **Ýarym aktiw radiolokasiýada bar** . . ( sur 1.1 g) Ol aktiw

radiolokasiýanyň bir görnüşi bolup, iberiji bn kabul ediji has uzak aralyklara oturdylýar. Bu radiolokasion stansiýalary raketalary dolandyrmakda ulanylýar.

Aktiw radiolokasiýanyň passiwe seredende artykmaçlygy onuň kömegi

bilen nyşanyň ähli koordinatalaryny kesgitläp bolýar. Passiwiň artykmaçlygy bolsa radiolokasion stansiýanyň işiniň gizlinligi.



**3. Hasap bölümi**

**3. Radiolokasion stansiýanyň taktik-tehnik häsiýetnamalarynyň esaslandyrylyşy, saýlanylyşy we hasaby.**

**3.1.Radiolokasion stansiýalaryň taktik häsiýetnamalarynyň esaslandyrylyşy, saýlanylyşy we hasaby.**

 ***maksimal täsir ediş uzaklygy.***

 Maksimal täsir ediş uzaklygy taktiki talaplar boýunça berilýär. Olar radiolokasion stansiýalaryň köp tehnik häsiýetlerine, radiotolkunlaryň ýaýraýyş şertlerine we nyşanyň häsiýetnamalaryna bagly. Bu parametrler stansiýalar hakyky şertlerde ulanylanda tötänleýin üýtgemelere sezewar bolýarlar. Şonuň üçin maksimal täsir ediş uzaklygy ähtimallyk häsiýetnamasydyr.

 Açyk (erkin) giňişlikde uzaklygyň deňlemesi nyşan üçin radiolokasion stansiýalaryň ähli esasy parametrleriniň arasynda baglanyşygy kesgitleýär( ýagny , ýeriň we atmoferadaky ýuwdulmanyň täsiri göz öňüne tutulmadyk ýagdaýynda)

Bu ýerde:

Pu – şöhlelendirme kuwwaty

Da - antennyň gönükdirlen täsir koeffisiýenti

Sa – antennyň peýdaly ( effektiw ) meýdany

S – nyşanyň effektiw serpikdiriji üsti

Pnmin – kabul edijiniň duýgurlygy

RLS -ň maksimal täsir ediş uzaklygy şertde berlen we şuňa deňdir:

***3.1.2. radiolokasion stansiýalaryň minimal täsir ediş uzaklygy***

 Stansiýanyň minimal täsir ediş uzaklygy antenna ulgamynyň ýer burçy boýunça işiniň çägine baglydyr. Ol dürli ýygylyklar üçin dürlidir we dymma zonasynyň ululygyny kesgitleýär. Ýerdäki radiolokasion stansiýalaryň kiçi ýer burçlarynda –ň hakyky bahasy ýerli zatlaryň täsiri bilen çäklendirilýär. Olar öz gezeginde ýapylyş burçlaryny kesgitleýär we pesde uçýan nyşanlara gözegçilik mümkinçiliklerini çäklendirýär.

 Eger antenna ulgamynyň çäklendirmeleri girizmese, radiolokasion stansiýalaryň minimal täsir ediş uzaklygy impulsyň dowamlylygy we antenna geçirijiniň dikeldiliş wagty bilen kesgitlenýär.

 (2)

Bu ýerde

 с- wakuumdaky elektromagnit tolkunlarynyň ýaýraýyş tizligi, с = ;

- antenna geçirijisiniň dikeldiliş wagty, ;

 **3.1.3. uzaklyk boýunça radiolokasion stansiýalaryň ýol berilýän ukyby.**

 Uzaklyk boýunça ýol berilýän ukyp – indikatoryň ekranynda belligi aýratynlykda görünýän birmeňzeş burç koordinatalary bolan iki nyşanyň arasyndaky minimal uzaklykdyr.

Uzaklyk boýunça potensial ýol berilýän ukyp şu formula bilen hasaplanýar:

 **(3)**

 Uzaklyk boýunça hakyky ýol berilýän ukyby kesgitlemek üçin EŞT indikatorynyň parametrlerini hem göz astyna almaly:

 **(4)**

dn – tegmiliň diametri, dn =0,5mm = 5,0

L – açylyş uzynlygy

- EŞT-ň diametri,

 azimut boýunça görüş sektorly açylyşy barlygy sebäpli ekranyň merkezini aşak üýtgedýäris, bu ekranyň ulanylyş koeffisiýentini ýokarlandyrýar. Uzaklyk boýunça hakyky ýol berilýän ukyby şeýle görnüşde bolar:

**3.1.4. Orta uzaklykdaky azimuty boýunça RLS-ň ýol berilýän ukyby.**

Azimut boýunça ýol berilýän ukyp şeýle kesgitlenýär:

 (5)

Bu ýerde

- gorizontal tekizlikde ýarym kuwwat boýunça gönükdirme diagrammasynyň ini;

- indikator gurluşynyň azimuty boýunça ýol berilýän ukyby, ol ЭЛТ-ň tegmiliniň diametrine we azimutal açylyşyň ölçegine baglydyr.

**3.1.5. Görüş periody**

 RLS-ň görüş periody diýlip, stansiýanyň görüş zonasynynyň ähli nokatlaryny şöhlelendirmesi üçin zerur bolan wagt interwalyna aýdylýar.

 (6 )

Bu ýerde :

 Numin – berlen ähtimallyk boýunça nyşany kesgitlemeklik üçin zerur bolan nyşandan serpigen impulslaryň minimal sany.

- gorizontal tekizlikdäki görüş sektory, ;

Fn – zondirleýji impulslaryň gaýtalanyş ýygylygy;

- gorizontal tekizlikde antennanyň gönükdirme diagrammasynyň ini;

 Zondirleýji impulslaryň gaýtalanyş ýygylygy şu formula boýunça kesgitlenýär:

 (7)

Bu ýerde:

- indikatoryň täsirini hasaba alýan ätiýaçlyk koeffisiýenti,

**3.1.6. Ýerleşiş burçy boýunça ýol berilýän ukyby.**

 Burç koordinatalary boýunça ýol berilýän ukyp RLS –dan deň daşlaşýan iki nyşana bolan ugurlaryp arasyndaky minimal burç bilen häsiýetlendirilýär. Şonda olaryň aýratyn gözegçiligi hem mümkindir.

Berilen ýagdaýda ýerleşiş burçy boýunça çözýän ukyp barada gürrüň edip oturmak hökman däldir.

**3.1.7. azimut boýunça we ýerleşiş burçy boýunça görüş sektorlary**

Azimut we ýerleşiş burçy boýunça görüş sektorlary tehniki ýumuşda berilýär. Bu ýagdaýda

Azimut boýunça görüş şuňa deňdir: =

Ýerleşiş burçy boýunça görüş bölümi:

**3.1.8. Grn uzaklyk boýunça koordinatalaryň kesgitlenişiniň takyklygy.**

Uzaklygyň kesgitleniş takyklygy görkezilen signalyň gijä galmagynyň ölçenilmegine, signalyň barlanylmagyndaky optimalsyzlyk zerarly döreýän kemçilikleriň, geçiriş, kabul ediş we indikasiýa wagtyndaky signallatyň hasaba alynmedyk gijä galmagynyň, indikator gurallarynda uzaklygy ölçenilişiň tötänlik ýalňyşlygynyň takyklygyna baglydyr.

Indikator gurluşlaryndaky näsazlyklary masştab belgileriniň durnuksyzlygyna we ýalňyşlygyna getirýär.

РЛС uzaklygyň ölçenilişiň potensial takyklygy şu formula boýunça hasaplanýar:

- impulsyň dowamlylygy;

- dartgynlyk boýunça signal – galmagal minimal gatnaşygy, ol tapylyş häsiýetnamalary boýunça kesgitlenýär. (sur.1)

Içki impuls modulýasiýanyň ýoklugy zerarly Kеж=1



Sur.1. Tötänleýin başlangyç faza bilen signal üçin kogerent kabul edijiniň tapylyş häsiýetnamasy.

***3.1.9 . G azimut boýunça koordinatalaryň kesgitleniş takyklygy.***

Azimutyň ölçenilişindäki ulgamlaýyn kemçilikler РЛС -ň anten ulgamynyň takyk däl ugrudyrylmagynda we azimutyň masştably eketrik şkalasynyň we antenanyň ýerleşişiniň arasyndaky dogry gelmezligiň esasynda ýüze çykyp biler.

Azimutyň ölçenilişindäki tötäleýin kemçiliklerinde maksatlar antenyň aýlaw ulgamynyň işiniň durnuksyzlygyna, azimut belgileriniň emele gelişb shemasynyň durnuksyzlygyna we hasaplaýyş ýalňyşlyklaryna esaslanýar.

Azimutyň ölçenilişiniň potensial kemçilikleri şeýle görkezilýär:

***3.1.10 D -dogry tapylyşynyň ähtimallygy*.**

Dogry tapmagyň ähtimallygy – nyşan hakykatdanam bar diýen şertde, nyşanyň barlygy baradaky çözgüdiň kabul edilmeginiň ähtimallygydyr.

Dogry tapylyşyň ähtimallygy tehnik meselede berilendir we şuňä deňdir: D=0,5

Ýalňyş (ýalan) howsalanyň F ähtimallygy.

Ýalňyş howsalanyň ähtimallygy – nyşan ýoklugyndaky nyşanyň barlygy baradaky çözgüdiň kabul edilmeginiň ähtimallygy.

Ýalňyş howsalanyň ähtimallygy tehnik meselede berilendir we şuňa deňdir: F=

**3.2. RLS-ň tehniki häsiýetnamalarynyň esasy, saýlawy, hasaby.**

**3.2.1. RLS *-ň iş režimy.***

Meýilnamalaşdyrylýan radiolokasion stansiýa impuls režimynda işleýändir. Signaly – kogerent däl, gönüburçly impulslardyr.

 tokunyň iş uzynlygy.

Radiolokasion tehnikalarynda ulanylýan tolkunlaryň diapazony metrly, desimetrly, santimetrly we millimetrli tolkunlaryň ulgamynda ýatyr. РЛС -ň tolkunynyň uzynlygynyna antenyň ugrukdyrylan hereketiniň koeffisiýentini we ugrunyň diagrammasyny talap edilmegindäki anten ulgamynyň ölçegleri baglydyr. Antenyň şol bir ölçeglerindäki gysga tolkunlaryň ulanylmagy çözýän ukybyny we burç koordinatalarynyň hasabynyň takyklygyny oňatlaşdyrmaga mümkinçilik berýär. Tolkunyň uzynlygynyň saýlanylmagynda gidrometeoryň we atmosferanyň siňdirýän we ýaýradýan hereketlerini, geçirijiden zerur bolan güýji almak almak mümkinçiligini we kabul edijä talap edilýän duýgurlygy üpjün edilmegini hasaba almak zerurdyr.

Santimetrly we millmetrli tolkunlaryň diapazonynda elektromagnit yrgyldylarynyň netijeli siňdirilmeginde stansiýanyň hereketiniň uzaklygynyň gysgalmagyna getirýär. Ondan başga-da gidrometeorlar bu diapazonda intensiw görkezilişiň çeşmesi bolup çykyş edýär, emma maksatlara bolan gözegçiligi doly aýyrýar.

Tolkunyň uzynlygynyň saýlanylmagynda РЛС -ň aýratynlyklaryna hasaba almaly we onuň taktiki häsiýetlerine tolkunyň uzynlygynyň täsir etmegi.

Meselem örän ýokary çözýän ukyby we burçlaýyn koordinatalaryň ölçegiiň doly takyklygy talap edilmeýän РЛС uzak tapylyşy desimetrly hem-de metrly tolkunlaryň diapazonynda işläp bilýär.

РЛС -ň ýakyn hereketlerinde bolsa çözýän ukybyň we burçlaýyn koordinatalaryň hasabynyň ýokary takyklygy wajypdyr. Şeýle ýagdaýlarda santimetrly ýa-da millimetrly tolkunlar ulanylmalydyr. Sebäbi stansiýanyň hereketiniň umumy uly bolmadyk radiusynda atmosferada elektromagnit tolkunlarynyň öçmegi güýçli bolmaz.

Ýokarda agzalanlary göz astynda alyp, tolkunyň iş uzynlygyny saýlalyň: λ = 0,03m.

***3.2.2. Fn barlanylýan impulslaryň aýlaw ýygylygy.***

Berlen aralyklarda nyşanlary kesgitlemek üçin Fn barlanylýan impulslaryň gaýtalanmagynyň maksimal ýygylygy şu şerti kanagatlandyrmaly:

 = 1,2 – ätiýaçlygyň koeffisiýenti;

Fn = 277.778 \* Gs

 ***zondirlenýän impulsyň dowamlylygy .***

Impulsyň uzaklygynyň saýlanylmagy boýunça esasy aňlatma hökmünde uzaklyk boýunça berilen çözýän ukybyň üpjünçiligi çykyş edýär. Impulsyň uzunlygyna -ň hereketiniň minmal uzaklygy baglydyr. Impulslaryň uzynlygynyň gysgalmagy ýerleşdirilen obýetkleri bolan durnukly meýdanyň gysgalmagyna getirýär.

Zondirlenýän impulsyň dowamlylygy şertlerde berilendir we şuňa deňdir:

**3.2.5. Gönükdirme diagrammasynyň formasy we ini.**

Gönükdirme diagrammasynyň fotmasy saýlanylmagynda şu talaplar göz astyna alynmalydyr:

* Şöhlelendirme güýjüniň maksada laýyklykda ulanylmagy (ugrukdyrma diagrammasynyň kosekan görnüşi);
* Burçlaýyn koordiatalar boýunça talap edilýän çözýän ukybyň we olaryň kesgitlenilişiniň takyklygynyň üpjün edilmegi;
* Goýulan meýdan bölümiň barlagy berilen wagtynda görkezilen signallaryň kabul edilişinde hiç hili geçirmesiz ýerine ýetirilmeli.

Şeýlelikde, talaplar köplenç garşylyklydyr. Şonuň üçin ylalaşykly çözgütleri tapmalydyr.

Amatlyk üçin gorizontal tekizlikde ugrukdyrma diagrammasyna we wertikal tekizlikdäki ugrukdyrma diagrammasyna aýratyn garalýar. Şonda ugrukdyrma diagrammasynyň inine üns berilýär.

Antenyň ugrukdyrma diagrammasynyň ini radilokasion gözegçilik edýäniň uzaklygyna täsir edýär. Antenyň ugrukdyrma diagrammasynyň kiçelmeginde ugrukdyrylan hereketiň koeffisiýenti köpelýär we şoňa laýyklykda РЛС hereketiniň maksimal uzaklygy hem ösýär.

Burçlaýyn koordinatalaryň ölçeg takyklygy pelengowaniýe tekizligindäki ugrukdyrma diagrammasynyň inine baglydyr. Diagrammanyň ininiň ulalmagy bilen ýalňyşlyk hem ýokarlanýar. Ululygyň saýlanylmagynda ugur boýunça çözýän ukybyň gatnaşygynyň talaplaryna hem üns berilmelidir. Ugrukdyrma diagrammasy näçe giň bolsa, ýakyn aralyklarda ýerleşýän maksatlara gözegçilik etmek hem şonça kyn bolar.

РЛС -da kabul edilen ugrukdyrma diagrammasy meýdanyň gözegçilik usulyna we koordinatalaryň ölçeg usulyna baglydyr. Maksatlaryň burçlaýyn koordinatalarynyň ölçeg tekizliginde ugrukdyrma diagrammasyny kiçi edýärler.

Gorizontal tekizlikde ugrukdyrma diagrammasynyň ini şuňa deňdir:

Wertikal tekizlikde ugrukdyrma diagrammasynyň kosekankwadrat görnüşi: – a deňdir.

**3.2.6. Antennanyň zerur bolan diametri:**

 kabul edip, şöhläniň inini anyklarys:

**3.2.7. KND we antenyň güýçlendirilmegi, antenyň durnukly meýdany.**

KND – antenyň ugrukdyrylan hereketiniň koeffisiýenti.

- antenyň güýçlendirilmesiniň koeffisiýenti;

- antenyň durnukly meýdany;

η- antenyň ugrukdyrylan hereketiniň koeffisiýenti.

 ***antenyň aýlaw tizligi.***

Antenyň aýlaw tizligini signallaryň gözegçiliginiň ygtybarlygy we gözegçiligiň wagtynyň gysgaldylmagy bilen bagly talaplary hasaba alyp saýlaýarlar.

 ugrukdyrma diagrammanyň berilen ininde Fn impulslaryň ýygylygy we gözegçilik bölüminde antenyň aýlaw tizligi şu aşakdaky boýunça kesgitlenýär:

na

***3.2.9.Nu pakedynda impulslaryň sany.***

Paketdaky impulslaryň sany gorizontal tekizlikdäki ugrukdyrma diagrammanyň inine, Ω antenyň aýlaw tizligine, Fn barlanylýan impulslaryň yzygiderlilik ýygylygna baglydyr.

Nu=20

***3.2.10. Pnmin kabul edijiniň duýgurlygy.***

Kabul ediji gural signallaryň tapylyşyny amala aşyrýar. Optimal filtrasiýada signallaryň tapylmagy şu operasiýalara esaslanýar:

* Her bir impuls pakedyň optimal filtrasiýasy;
* Amplitudaly detektirleme;
* Wideo signallaryň bilelikdäki integrirlenmesi;
* Bosagadan summar signalyň geçmegi.

Ilkinji iki operasiýalar esasan kabul ediji gural ýerine ýeitrýär, galanlaryny bolsa – çykyş gurallary ýerine ýetirýär. Optimal işlenilişiň ulanylmagy başlangyç güýjüň azalmagyna getirýär. Radiolokasion signallaryň başlangyç güýji diýilip, onuň girişindäki signalyň minimal güýji kabul edilýär, onda berilen dogry tapylyş we ýalňyş howsala ähtimallynda görkezilen signallaryň tapylmagy we kabul edilmegi üpjün edilýär.

Radilokasion signallaryň başlangyç güýjüň ululygy berilen D dogry tapylyş we F ýalňyş howsalanyň ähtimallyklaryna, radiolokasion signallaryň parametrlaryna, radiolokasion signallaryň işlenilişiniň görnüşine we gözegçilik wagtyna baglydyr.

Başlangyç güýç kabul edijiniň hakyky duýujysydyr. Ol şu boýunça kesgitlenýär:

k- Bolsmanyň hemişeligi, k = 1.380662;

T – absolýut temperatura, T = 300K;

- kabul edijiniň geçiriş çyzygy;

- kabul edijiniň galmagalynyň koeffisiýenti;

- tapawutlandyryş koeffisiýenti;

Kabul edjiniň geçiriş çyzygy şu formula boýunça kesgitlenýär:

1. Kabul edijiden geçýän signalyň peselmeginiň derejesini hasaba alýan koeffisiýent; a= 1,37

Kabul edijiniň galmagal koeffisiýenti şertde berilendir we =10dB deňdir.

Tapawutlandyrma koeffisiýenti şu boýunça kesgitlenýär:

Kabul edijiniň duýgurlygy şuňa deňdir:

 Pn min = 4,327

Ýa –da dB/mWt

Bu ýerde:

Po = – jemi hasap dereje.

***3.2.11.Nyşanyň effektiw serpikdiriji üstüne baha berilmegi.***

*Nyşanyň udel effektiw serpikdiriji üsti*

Maksimal uzaklykda ýaýradyjy möçber:

Maksadyň doly durnukly görkeziji üsti:

**3.2.12.  *sönmäniň täsiri.***

Atmosferada radio tolkunlaryň öçmegi suw bugunyň we kislorodyň erkin molekulalary we tozanjyklar we suw damjalary tarapyndan olaryň energiýasynyň siňdirilmegine esaslanýar. Ondan başga-da suwuk we gaty ownuk bölekler bilen radio tolkunlaryň ýaýradylmagy hem geçýär. Olar energiýany siňdirýän effekty berýär.

hemişelik öçmäniň РЛС -ň hereketiniň maksimal uzaklygynya edýän täsiri şu boýunça kesgitlenýär:

- öçmek bilen RLS-ň hereketiniň uzaklygy;

- öçmegi hasaba alynmadyk RLS-ň hereketiniň uzaklygy;

- öçüş koeffisiýenti, ol tolkunyň uzynlygyna we bulutlaryň suwuna baglydyr.

Meselem, 15mm/sag intensiwlilikli ýagyş ýagýan bolsa, tolkunyň uzynlygy λ = 3sm öçüş koeffisiýenti

Ýokarky deňleme transsendentdir. Ony grafik taýdan çözüp bolýar. Meseläni aňsatlaşdyrmak üçin iki bölümiň hem logarifmik ýoly bilen deňleme getirmeli:

 baglylygy 2-nji suratda getirilendir.

Şondan РЛС -ň hereketiniň uzaklygy öçmegi hasaba alynyp kesgitlenýär:

f(0,477) = 13,5

РЛС ýaramaz howada aralykda hereket etmegi üçin ony aralyk boýunça hasaplanylmalydyr.

1. ***2.13. Pu şöhlelendirmäniň impulsly güýji.***

Stansiýanyň niýetlenen ugruna laýyklykda şöhelelendirýän impulslaryň güýji 1 kilowattdan 1000 kilowatta çenli alyp bilýär. şöhelelendirmäniň güýjüni radiolokasiýanyň esasy derejesine laýyklykda hasaplanýar.

Bu ýerde:

Da – antenyň ugrukdyrylan hereketiniň koffisiýenti;

Sa – antenyň durnukly meýdany;

- ulgamdaky harçlanmalary (ýitgileri) hasaplaýar.

РЛС -ň geçirijisiniň şöhlelendirme güýji şuňa deňdir:

 Pu = 480 kWt

*Pep geçirijiniň orta güýji*

Pep = Pu Pep = 226 Wt

1. **Radiolokasion stansiýasynyň umumylaşdyrylan gurluş shemasynyň beýany**

RLS-ň maksadyň wizual indikasiýasy bilen gurluşly shemasy 3-nji suratda

görkezilendir.

Surat 3. Impulsly RLS-ň gurluşly shemasy.

****

Синхр. – sinhronizator; Им – impulsly modulýator; СВЧ ген.- СВЧ generatory; АП – anten geçirijisi; ГМИ – masştably impulslaryň generatory; ПРМ - kabul ediji; ГР - açyş generatory; ЭЛТ - elektron – şöhle kiçi turba; ССП - silsin yzarlaýjy geçirme; МВА - antenyň aýlaýan mehanizmy.

РЛС parametrlary boýunça maglumatlary 1-nji jedwelden tapyp bolar.

РЛС antenyň ýelpewaç şekilli ugrukdyrma diagrammasy bardyr, gorizontal tekizlikde dardyr we wertikal tekizlikde inlidir. Şeýle antenna aýlananda diňe bir wertikal we gorizontal tekizliklerdäki talap edilýän üpjünjiligi däl-de eýsem aimutyň ölçegini hem üpjün edýär.

Bu ýörelge howa giňişliginiň gözegçiligi üçin ulanylyşy ýaly ýer üstüniň gözegçiligi üçin hem ulanylýar. Maksadyň iki koordinatalarynyň wizual indikasiýasy üçin gözegçilikli, maksady açyk bellenilişli, iki ölçegli indikator ulanylýar. Bu ýagdaýda antenyň ulanylyş koeffisiýentini ýokarlandyrmak üçin bölümli indikatory ulanmaly. Kabul edişiniň çykyşyndaky impuls signallary EŞT-ň dolandyrýan elektrodyna berilýär we olaryň döremeginde ekranyň açyklygyny ýokarlandyrýar.

1. **Netije**

 Bu kurs taslamasynda inženerçilik meseleleriň çözgütleri özbaşdak çözmeklik endikleri döredildi, radiolokasion stansiýalaryň takti-tehnik häsiýetnamalaryň saýlanşy we hasaby ýerine ýetirildi, Raýat awiasiýasynda ulanylýan radiolokasion stansiýalaryň guralyş prinsipi we parametrleriň özara baglanşyk meseleleri berkidildi. Şeýle hem radiolokasion stansiýasynyň işlemekliginiň hil görkezijilerine päsgel berýän we aýratyn parametrleriň täsirleri öwrenilýär.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Gorizontal tekizlikde görüş sektory** | **D****aобз** | **±100 0** |
| **Gorizontal tekizlikde görüş sektory** | **Db обз** | **35 0** |
| **EŞT belgisiniň diaetri** | **dn** | **0,5мм** |
| **RLS-ň maksimal täsir ediş uzaklygy**  | **Rmax** | **450·103м** |
| **Impuls dowamlylygy** | **tu** | **1,5Ч10-6c** |
| **Gorizontal tekizlikde AGD-ň ini**  | **q0,5** | **2,74 0** |
| **Dogry tapmaklygyň ähtimallygy** | **D** | **0,5** |
| **Ýalňyş tapmaklygyň ähtimallygy** | **F** | **10-9** |
| **Galmagal koeffisienti** | **N** | **10dB** |
| EŞT-ekranyň diametri | **Dэ** | **0,25м** |
| **RLS-ň minimal täsir ediş uzaklygy** | **Rmin** | **306м** |
| **RLS-ň uzaklyk boýunça ýol berilýän ukyby** | **DRр** | **1,755км** |
| **RLS-ň azimut boýunça ýol berilýän ukyby**  | **Daр** | **3,380** |
| **Zondirleýji impulslaryň gaýtalanma ýygylygy**  | **Fn** | **277.778** |
| **RLS-ň görüş periody**  | **Тобз** | **5 c** |
| **RLS-ň uzaklygyny ölçemekligiň potensial takyklygy**  | **Grn** | **24.805м** |
| **Azimuty ölçemekligiň potensial ýalňyşlygy** | **Gan** | **0.285**  |
| **Antennanyň aýlaw tizligi** | **Ωa** | **40 град⋅c-1** |
| **Paketdaky impulslaryň sany** | **Nu** | **20** |
| **Tapawutlandyryjy koeffisient** | **mp** | **1,297** |
| **Kabul edijiniň duýgurlygy** | **Pnmin** | **113,6 dB/мВт** |
| **Şöhlelenmäniň impuls kuwwaty** | **Pu** | **480 ⋅kВт** |
| **Şöhlelenmäniň ortaça kuwwaty** | **Рср** | **226Вт** |
| **Kabul edijiniň geçiriş zolagy** | **Df** | **8.059⋅105 Гц** |
| **Iş tolkun uzynlygy** | **λ** | **3см** |
| **Antennanyň gönükdirlen täsir koeffisienti** | **DA** | **5490** |
| **Antennanyň güýçlendirme koeffisienti** | **GA** | **5215** |
| Antennanyň effektiw meýdany | **SA** | **0.448м2** |

1. **Ýyllyk taslamalary ýerine ýetirmek üçin tehniki ýumuşyň wariantlary**

 ICAO guramasynyň görkezmelerini we standartlaryny, Döwlet we halkara standartlary ulanyp, radiolokasion stansiýalaryň taktik-tehnik häsiýetnamalryny hasaplamaly, ýetmeýän taktik- tehnik häsiýetnamalary saýlamaly we esaslandyrmaly , şeýle hem radiolokasion stansiýanyň struktura shemasyny işläp taýýarlamaly.

Başlangyç berlenler wariýantlar boýunça

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Görüş periody | Tobz | 5s | 3s | 7s | 2s | 5 | 3 | 7 | 2 | 5 | 3 | 7 | 2 |
| 2 | Gorizontal tekizlikde görüş sektory |  Daobz | 100o | 90o | 75o | 75o | 80o | 90o | 100o | 80o | 110o | 110o | 115o | 115o |
| 3 | Wertikal tekizlikde RLS-ň AGD-ň giňligi  | Db | 35o | 35o | 35o | 35o | 35o | 35o | 35o | 35o | 35o | 35o | 35o | 35o |
| 4 | EŞT-ň tegmil diametri | dn, mm | 0.5 | 0.3 | 0.25 | 0.4 | 0.5 | 0.25 | 0.3 | 0.5 | 0.25 | 0.3 | 0.4 | 0.4 |
| 5 | RLS-ň maksimal täsir ediş uzaklygy  | Rmks,m | 400 103  | 450 103 | 350103 | 400 103  | 450 103 | 350103 | 400 103  | 450 103 | 350103 | 400 103  | 450 103 | 350103 |
| 6 | Impulsyň dowamlylygy  | τu,sek | 1.5 10-6 | 1.010-6 | 0.5 10-6 | 1.5 10-6 | 1.0 10-6 | 2.0 10-6 | 1.5 10-6 | 0.5 10-6 | 2.5 10-6 | 0.5 10-6 | 1.0 10-6 | 2.0 10-6 |
| 7 | Gorizontal tekizlikde AGD-ň giňligi  | q | 3o | 5o | 2o | 4o | 4o | 5o | 3o | 2o | 5o | 4o | 6o | 3o |
| 8 | Dogry tapmaklygyň ähtimallygy  | D | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 9 | Ýalňyş tapmaklygyň ähtimallygy  | F | 10-9 | 10-9 | 10-9 | 10-9 | 10-9 | 10-9 | 10-9 | 10-9 | 10-9 | 10-9 | 10-9 | 10-9 |
| 10 | Galmagl koeffisienti | Nş, dB | 10  | 9 | 5 | 10 | 7 | 8 | 9 | 10 | 5 | 9 | 8 | 5 |
| 11 | Nyşanyň effektiw serpikdiriji üsti | Sef, m2 | 40 | 50 | 60 | 40 | 50 | 60 | 80 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 |
| 12 | EŞT-ň ekranynyň diametri  | De,m | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |

**6. Peýdalynylan edebiýatlar.**

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. G.Berdimuhamedow. «Ösüşiň täze belentliklerine tarap» (Saýlanan eserler)

 I- VII tomlar. Aşgabat. 2008-2014 nji ýyl.

1. G.Berdimuhamedow. “Bilim-bagtyýarlyk , ruhybelentlik rowaçlyk” TDNG Aşgabat.2014ý.
2. G.Berdimuhamedow. “ Garaşsyz , baky bitarap Türkmenistan” TDNG Aşgabat.2014ý.
3. G.Berdimuhamedow. “ Türkmenistan – abadançylygyň we rowaçlygyň ýurdy “ TDNG. Aşgabad. 2015ý.
4. G.Berdimuhamedow. “ Suw – ýaşaýşyň we bolçulygyň çeşmesi” TDNG. Aşgabad. 2015ý.
5. G.Berdimuhamedow. “Ile döwlet geler bolsa...” TDNG. Aşgabad. 2015ý.
6. G.Berdimuhamedow. “ Türkmen medeniýeti. Türkmen medeniýetiniň gadymy kökleri we aýratynlyklary” TDNG. Aşgabad. 2015ý.
7. G.Berdimuhamedow. “ Bitarap Türkmenistan” TDNG. Aşgabat. 2015ý.
8. G.Berdimuhamedow. “ Çaý – melhem hem ylham” TDNG. Aşgabat. 2016ý.
9. G.Berdimuhamedow. “ Gadamy batly bedew “ TDNG. Aşgabat. 2016ý.
10. G.Berdimuhamedow. “Arşyň nepisligi “ TDNG. Aşgabat. 2016ý.
11. G.Berdimuhamedow. “Parahatçylyk sazy,dostluk,doganlyk sazy” TDNG. Aşgabat. 2016ý.
12. G.Berdimuhamedow. “Türkmenistan” TDNG. Aşgabat. 2016ý.
13. Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji

 ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazeti,

 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.

1. В.Г. Воробьев, В.В.Глухов, «Авиационные приборы, информационно- измерительные системы и комплексы»
2. А. Н. Коптев, Авиационное и радиоэлектронное оборудование воздушных судов гражданской авиации,
3. В.Г. Александров, справочник инженера по авиационному и радиоэлектронному оборудованию самолетов и вертолетов, Москва, транспорт, 1978 г.
4. Е. В. Антонец , В. И. Смирнов, Г. А. Федосеева, Ульяновск , «Авиационные приборы и пилотажно- навигационные комплексы»,

 I-II том, УВАУ ГА, 2007 г.

 20.Л.С. Беляевский, В. С.Новиков, « Основы рдионавигации », Москва

 «Транспорт» , 1992 г.

 21.А.П. Волкоедов , « Радиолокационное оборудование самолетов» ,

 Москва машиностроение , 1984 г.

1. Финкельштейн М. Н. Основы радиолокации. – М.: Радио и связь, 1973, - 496 с.
2. Современная радиолокация (Анализ, расчет и проектирование систем) / Под ред. Ю. Б. Кобзарева. – М.: Сов. радио, 1969, - 704 с.
3. Соколов П. М. Теоретические основы радиолокации (Методические указания по курсовой работе для студентов …).
4. Яновский Ф. Й. Бортовые метеонавигационные радиолокаторы. Структура системы и особенности построения передающих устройств. – Киев. 1987, -.78с.

**Mazmuny**

1. Giriş....................................................................................................
2. Syn bölümi
	1. Radiolokasiýa –näme? Esasy düşünjeler..............................................
	2. Radiolokasiýa gözegçiliginiň usullary.................................................
3. Radiolokasion stansiýanyň taktik-tehnik häsiýetnamalaryň esaslansyrylyşy, saýlanyşy we hasaby .............................................
	1. Radiolokasion stansiýanyň taktik häsiýetnamalaryň esaslansyrylyşy, saýlanyşy we hasaby .................................................................................
		1. Maksimal täsir ediş uzaklygy..................................................................
		2. Minimal täsir ediş uzaklygy.....................................................................
		3. Uzaklyk boýunça radiolokasion stansiýasynyň ýol berlýän ukyby.......
		4. Azimut boýunça radiolokasion stansiýasynyň ýol berilýän ukyby.......
		5. Görüş periody.............................................................................................
		6. Ýerleşiş burçy boýunça ýol berilýän ukyp...............................................
		7. Azimut we ýerleşiş burçy boýunça görüş sektorlary..............................
		8. Uzaklyk boýunça koordinatalary kesgitlemegiň takyklygy...................
		9. Dogry tapmaklygyň ähtimallygy.............................................................
		10. Ýalňyş tapmaklygyň ähtimallygy.........................................................
	2. Radiolokasion stansiýanyň tehnik häsiýetnamalaryň esaslansyrylyşy, saýlanyşy we hasaby .................................................................................
		1. Radiolokasion stansiýanyň iş režimi .....................................................
		2. Iş tolkun uzynlygy..................................................................................
		3. Zondirleýji imuplslaryň gaýtalanma ýygylygy.......................................
		4. Zondirleýji impulsyň dowamlylygy........................................................
		5. Gönükdirme digrammasynyň formasy we ini......................................
		6. Antennanyň talap edilýän diametri.......................................................
		7. Antennanyň effektiw serpikdiriji meýdany, antennanyň

Güýçlendirilmegi we gönükdirilen täsir koeffisienti (KND).............

* + 1. Antennanyň aýlaw tizligi..........................................................................
		2. Paketde impulslaryň sany........................................................................
		3. Kabul edijiniň duýgurlygy.....................................................................
		4. Nyşanyň effektiw serpikdiriji meýdanyny bahalandyrmak...............
		5. Sönmaniň täsiri........................................................................................
		6. Şöhlelenmäniň impuls kuwwaty.............................................................
		7. Iberijiniň ortaça şöhlelenme kuwwaty..................................................
1. Radiolokasion stansiýasynyň umumylaşdyrylan gurluş shemasynyň beýany
2. Netije ..........................................................................................................
3. Peýdalynalan edebiýatlar.............................................................................
4. Mazmuny ....................................................................................................