

¹Z. K. QASIMOV, ¹E. F. NAMAZOV, ²İ. S. BAXŞIYEV

¹Hərbi Dəniz Qüvvələri, ²Heydər Əliyev adına Azərbaycan Ali Hərbi Məktəbi
E-mail: ilhamkho97@mail.ru

RADİOELEKTRON VASİTƏLƏRİN RADİOELEKTRON MÜDAFİƏSİNİN TƏMİN EDİLMƏSİ ÜZRƏ TÖVSIYƏLƏR

Məqalədə radioelektron avadanlığın qəsdən müdaxilədən qorunması, gəmi radioelektron avadanlıqlarının elektromaqnit uyğunluğunun təmin edilməsi üzrə təşkilati və texniki tədbirlər, habelə RES-in radioelektron mühafizəsi üzrə metodiki tövsiyələr müzakirə olunur.

Açar sözlər: radiolokasiya stansiyası, istiqamətlənmə xarakteristikası, qərəzli maneələr, hidroakustik stansiya, elektromaqnit uyğunluq.

Radiolokasiya stansiyalarının şüalanma və özütüshlanan silahlardan müdafiəsi.

Aşkar etmə və silahları idarə edən radiolokasiya stansiyalarının (RLS) mövcud qarşı qüvvələrdən, radiolokasiya əleyhinə raketlərdən (RLƏR) müdafiəsi təşkilati və texniki tədbirlərin icrası ilə təmin olunur [1,2]. Təşkilati tədbirlərə aiddir:

- RLS-in öncədən hazırlanmış proqram üzrə qeyri-müntəzəm işləməsi, yəni şüalanma və fasilə zamanı və ya hər yeni işə salmada şüalanma parametrlərinin (işçi tezliyin, impulsların təkrarlanma tezliyinin, impuls müddətinin) dəyişdirilməsi;

- bir neçə RLS-in öncədən hazırlanmış (verilmiş) müşahidə zonasını saxlaması və RLƏR-in fəallaşdırılması üçün daha böyük bazanın yaradılmasını təmin edən qrafik üzrə (sayırışma sahəsi) növbə ilə işləməsi. Bu zaman hər bir RLS-in işləməsi tərtib olunmuş proqram üzrə həyata keçirilməsi;

- RLS və elektrooptika vasitələrin kompleks istifadəsi, yəni RLS-in söndürüldüyü andan elektrooptika vasitələrin informasiyanın daxil olmasını təmin etməsi.

Texniki tədbirlər iki qrupa bölünür.

Birinci qrupa RLƏR-in özütüshlanan başlıqları aşkaredən və silahları idarə edən RLS-in şüalanma parametrlərini aşkar etməsini çətinləşdirən tədbirlərə aşağıdakılar aiddir:

- proqramlaşdırılmış rejimdə işləmə;
- kombinə edilmiş rejimlərdə hədəflərin müşayiəti;
- sayırışma rejimində işləmə.

İkinci qrupa RLƏR-in özütüshlanan başlıqların və silahları idarə edən RLS-in şüalanmasının qəbulunu istisna edən tədbirlər aiddir:

- inersiyalı rejimində hədəfin müşayiəti;
- hədəfin məsafə ölçən-vizir qurğusu və televizor vasitəsilə müşayiəti.

Müvafiq müdafiə metodunun seçilməsi konkret RLS-rin növlərindən, onlar arasında informasiya əlaqəsinin xarakterindən və döyüş əməliyyatı rayonunda taktiki şəraitdən asılıdır.

REV-in və RLS-in qərəzli maneələrdən müdafiəsi. RLS-in qərəzli maneələrdən (aktiv və passiv) müdafiəsi təşkilati və texniki tədbirlərin keçirilməsilə təmin olunur.

Təşkilati tədbirlər müşahidə sisteminin maneəyə davamlılığının artırılmasına, texniki tədbirlər isə ayrı-ayrı RLS-in maneəyə davamlılığının artırılmasına yönəlmişdir.

Təşkilati tədbirlər əməliyyatların planlaşdırılma mərhələsində hazırlanır və RLS-in döyüş imkanları və qoyulacaq tapşırığın xarakteri nəzərə alınaraq, onun fəza-zamana bölünməsindən ibarətdir.

RLS-in fəza bölünməsi təmin etməlidir:

- qarşিদuran qüvvələrin aktiv maneə stansiyalarının istiqamətlənmə xarakteristikası ilə eyni tezlik diapazonlu bir neçə RLS-in eyni anda tutulmasının istisna edilməsini;
- susdurulmuş RLS-in başqa tezlik diapazonlu RLS ilə əvəzədmə imkanını;
- kod-dalğa cədvəlinə müvafiq olaraq RLS-in yenidən köklənmə rejimlərinin tətbiqini;
- əsas və ehtiyat rabitə vasitələrinin istifadəsilə gəmilərin qarşılıqlı informasiya mübadiləsi imkanlarını;
- müşahidə zonasının böyüklüyünə olan tələbləri aşağı salmadan elektrooptika vasitələrin və RLS-in kompleks istifadəsini.

RLS-in zaman bölünməsi təmin etməlidir:

- qarşিদuran qüvvələrin maneə qoyma anına qədər gəmilərin radiolokasiya stansiyalarının bütün tezlik diapazonlarının aşkar edilməsinin qeyri-mümkünlüyünü;
- qarşিদuran qüvvələrin maneə qoymasının başlanması ilə müxtəlif alttezlik diapazonlu maksimal sayda radiolokasiya stansiyalarının eyni anda işləməsini;
- passiv maneə qoyulmasının başlanması ilə impulslar seriyasının işlənməsinə əsaslanan mürəkkəb siqnallı və hərəkətli hədəflərin seleksiyası (HHS) sxemli RLS-in istifadə edilməsini.

Texniki tədbirlər iki qrupa bölünür. Birinci qrupa maneələrin RLS-in qəbuledici qurğusunun girişinə düşməsinə mane olan tədbirlər aiddir:

- RLS-in işçi tezliyinin yenidən köklənməsi;
- istiqamətlənmə xarakteristikasının yan ləçəklərinin kompensasiyası;
- daha dar istiqamətlənmə xarakteristikası almağa imkan verən anten sistemi ilə işləmə;
- şüalanan siqnalın polyarlaşmasının dəyişməsi;
- başqa tezlik altdiapazonlarına keçirilmə;
- maneələrlə zədələnmiş şüaların söndürülməsi.

Göstərilən tədbirlər maneə siqnalına münasibətdə daha böyük uduş əldə etməyə imkan verir.

İkinci qrupa RLS-in qəbuledici qurğusunun girişinə daxil olmuş manelərdən müdafiə tədbirləri aiddir:

- maneə ilə zədələnmiş şüalarda enerjinin konsentrasiyası (digər şüaların söndürülməsi);
- aktiv maneələrin qoyulduğu sektorda antenin fırlanma sürətinin azaldılması;
- güclənmənin avtomatik tənzimlənmə sxeminin tətbiqi;
- impulsun təkrarlanma tezliyinə görə seleksiya sxeminin tətbiqi;
- maneə enerjisini azaldan sxemlərin tətbiqi;
- müddətə görə seleksiya sxemlərinin tətbiqi;
- HHS sxeminin tətbiqi.

Maneədən konkret müdafiə üsulunun seçimi, maneənin növü və onun parametrləri ilə müəyyən olunur.

Hidroakustik stansiyanın qərəzli maneələrdən müdafiəsi. Hidroakustik stansiyanın (HAS) qərəzli maneələrdən müdafiəsi təşkilatı və texniki tədbirlərin keçirilməsi ilə təmin olunur.

Təşkilatı tədbirlər döyüş əməliyyatlarının planlaşdırılma mərhələsində hazırlanır, HAS-ın döyüş imkanları və həll etdikləri tapşırıqın xarakteri nəzərə alınaraq HAS-ın fəza-zaman bölünməsidir.

Təşkilatı tədbirlərə aiddir:

- axtarış və zərbə qruplarının müxtəlif işçi tezlik etalonlu HAS-a malik olan gəmilərlə təşkil edilməsi;
- qəbul edilmiş izləmə sxeminə uyğun olaraq gəmilərin orderdə müşahidə sektorları üzrə bölünməsi;
- HAS-ın və sualtı qayıqın kilvater izini aşkar edən vasitələrin kompleks istifadəsi;
- maneə qoyulmasının başlanmasına qədər bir tezlik diapazonlu HAS-ın istifadəsi;
- qarşিদuran qüvvələrin maneə qoymağa başlanması ilə maksimal sayda müxtəlif tezlik diapazonlu HAS-ın eyni anda işləməsi;
- maneə qoyulmasının başlanması ilə böyük energetik potensiallı HAS-ın istifadəsi;

Texnika və texnologiya problemləri

- qərzli maneələr şəraitinin təsnifatı üçün yüksək operatorluq keyfiyyətlərinə malik hidroakustiklərin cəlb edilməsi.

Qərzli maneələrdən texniki mühafizə tədbirləri hər bir HAS növündə həyata keçirilir və konkret maneə növü nəzərə alınmaqla tətbiq edilir.

Hidroakustik susdurma vasitələrinin təsirinin HAS-ın indikatorunda görünmə xarakteri və texniki mühafizə tədbirlərinin istifadəsi üzrə tövsiyələr cədvəldə verilmişdir.

| Hidroakustik susdurulma tətbiqinin məqsədi | Maneə növü | HAS indikatorunda maneənin görünmə xarakteri | Mühafizə üzrə tövsiyə |
|---|--|---|---|
| HAS-ın qəbul traktının susdurulması | Tezliyə görə küylü maneə və ya çəpərləyici maneə | Dairəvi görüntüş indikatorunda maneə cihazı istiqamətində $40^{\circ} - 60^{\circ}$ sektorda intensiv işıqlanma müşahidə olunur və ya güclü maneədə bütün ekran işıqlanır. Dopler indikatorunda bütün kanallar üzrə siqnal müşahidə olunur. Eşidilmə traktı ilə güclü səs eşidilir. | HAS-ın iş dövründə şüalanma etalonunun dəyişdirilməsi. Hidroakustik rabitə siqnallarının periodik olaraq saxta şüalanması ilə zondlayıcı siqnalın şüalanması. Tam gücə şüalanma. Maksimal müddətli impulsların şüalanması. Darzolaqlı filtrasiya kanalının istifadə edilməsi. |
| Sualtı vasitələrin aldadıcı istiqamətlərə yayındırılması | Exo siqnalın yamsılanması | Bütün HAS ekranlarında sualtı qayıq nişanına oxşar nişanlar müşahidə olunur. HAS-ın təsnifat traktının indikatorlarında və təsnifat aparatının qeyd edicisində yamsılayıcının nişanı exo siqnalından fərqlənir. | "SAQ - yamsılayıcı" əlamətinə görə təsnifat traktının göstəricilərinə görə təsnifatı. İlkin olaraq dayanıqsız kontaklı hədəflər təsnifat olunurlar. Təsnifat əlamətlərinin ayrılması üçün küy-pelenqasiya traktının istifadə edilməsi. |
| Hədəfin yamsılandırılması, qayıq əleyhinə torpedaların yayındırılması | Qaz qabarcıqları örtüyünün yaradılması | Dairəvi görüntüş indikatorunda qaz qabarcıqlarının nişanının hədəfin kilvater axını exo siqnalının nişanına oxşaması. Dopler indikatorunda hədəfin sürətinin radial tərkibedicisi sifra bərabərdir. | Təsnifat traktının vasitəsi ilə kontaktın təsnifatı. Endirilən (yedəklənən) antenli traktın istifadə edilməsi. |

Radioelektron vasitələrin elektromaqnit uyğunluğunun təmin edilməsi. Radioelektron vasitələrin elektromaqnit uyğunluğunun (EMU) təmin edilməsinin əsas məqsədi bir neçə REV-in eyni vaxtda fəaliyyəti zamanı qərəzsiz maneələrin təsirinin xəbərdar edilməsidir.

EMU-nun təmin edilməsi texniki və təşkilati tədbirlərin keçirilməsi ilə həyata keçirilir. Bu tədbirlər elektromaqnit şəraitin təhlili və qiymətləndirilməsi əsasında hazırlanır və planlaşdırılır.

EMU-nun təmin edilməsi üzrə texniki tədbirlər REV-in layihələndirilməsi və yaradılması zamanı hazırlanır, REV-in elektromaqnit uyğunluğunun təmin edilməsi və radiotezliklər spektrinin idarə edilməsi, həmçinin konkret REV nümunələrinin istifadəsi üzrə qaydalarda göstərilir.

EMU-nun təmin edilməsi üzrə təşkilati tədbirlər REV-in istifadə mərhələlərində planlaşdırılır və həyata keçirilir.

Dairəvi görünüşlü radiolokasiya stansiyalarının elektromaqnit uyğunluğu aşağıdakılar ilə təmin olunur:

- tezliklərin rəasional bölünməsi;
- şüalanma və qəbul üçün qadağan edilmiş sektorların təyin olunması;
- REV-in tezliyə görə kökdəndüşməsinə nəzərə alaraq qeyri-uyğun REV arasında tövsiyə olunan məsafənin gözlənilməsi;
- eyni növ REV-ə minimal qarşılıqlı təsiri təmin edən müxtəlif iş rejimlərinin təyin edilməsi;
- müşahidə üçün müxtəlif tezlik diapazonlu RLS-dən istifadə edilməsi;
- eyni vaxtda işləyən dairəvi görünüşlü RLS-in ümumi sayının məhdudluğu və şəraitin əks etdirilməsi üçün qarşılıqlı informasiya mübadiləsi sisteminin istifadəsi.

Silahları idarədən RLS-in elektromaqnit uyğunluğu əlavə olaraq optik və televiziya kanallarının istifadəsilə, ötürücülərin şüalanmasının sinxronlaşdırılması ilə və zəruri hallarda qeyri-uyğun REV-in istifadəsinə üstünlük verilməsilə təmin olunur.

REV-in tezlikə kökdəndüşmə normalarının gözlənilməsinə və onların yalnız sülh dövrünün tezlik və kodlarında işləməsinə nəzərə alaraq HHM tapşırıqlarının yerinə yetirilməsində gəmilər arasında yol verilən minimal məsafələr hesablanır.

Hidroakustik vasitələrin uyğunluğunun təmin edilməsi qərəzsiz maneələrin təsir uzaqlığına və təsnifat keyfiyyətinə, silah tətbiqi və onların idarə edilməsi üçün məlumatların müəyyənləndirilməsinə, hidroakustik rabitənin etibarlılığına təsirinin istisna edilməsi məqsədilə həyata keçirilir.

Cəbhə sırasında manevrdə gəmilər qrupu tərkibində birgə fəaliyyət zamanı HAS-ın hidroakustik uyğunluğunu təmin edən və gəmilər arası tövsiyə olunan minimal məsafələr hesablanır.

HAS-ın az effektivliyində, onların uyğunluğu kiçik güclərdə işləməklə, məsafə üzrə paylanma, sektorlar və zamana görə şüalanmanın məhdudluğu ilə idarə edilir.

Birləşmədə gəmilərinin döyüş və səfər düzülüş qaydaları, həmçinin GAZQ-ın axtarış sıraları gəmilər arasında yol verilən minimal məsafə nəzərə alınmaqla həyata keçirilir. Bu zaman hər HAS üçün təyin olunmuş cavabdeh müşahidə sektoru digər HAS-ın birinci və ikinci siqnallarından azad olması nəzərə alınmalıdır.

Taktiki şəraitə görə hidroakustik vasitələrin göstərilən məsafələri saxlanması mümkün olmadıqda az güclü şüalanmadan istifadə edilir. GAZQ-nun exopelenqləmə və küypelenqləmə rejimlərinin kombinə edilmiş tətbiqində sualtı mühitin müşahidəsi iki üsulla həyata keçirilir: exopelenqləmə və küypelenqləmə rejimlərinin növbə ilə istifadə edilməsi və ya qüvvələrin eşelonlarla düzülüşü ilə (hər eşelon hidroakustik vasitələrin öz iş rejimini istifadə edir).

Yüksək energetik potensiallı HAS-ın alçaq tezliklərdən (mövcud tezliklə yayılma tələb olunan effekti vermədikdə) istifadə xüsusi hal kimi qəbul olunur. Bu halda qərəzsiz maneələrin aradan qaldırılması, işləyən HAS-ın cəbhə üzrə 140 kabelt məsafəyə yayılması ilə əldə oluna bilər.

Hidroakustik rabitə və xəbərdarlıq stansiyası və traktları, naviqasiya hidroakustik vasitələri (laq, exolot) HAS-ın işinə çoxlu maneələr yarada bilər. Adətən, onların bir gəmidə birgə istifadəsi mümkün deyil, birləşmədə isə bu, aşkaretmə məsafəsindən böyük məsafələrdə şəxssaylı qərəzsiz maneələr ilə əlaqəlidir. Bu, hidroakustik vasitələrin qarşılıqlı təsirsiz işi, taktiki şəraitdən asılı olaraq birincilik prinsipi nəzərə alınmaqla ayrı-ayrılıqda istifadə edilməsi ilə təmin olunur.

Gəmi qruplarının radioelektron vasitələrinin elektromaqnit uyğunluğu konkret REV növünə tətbiq edilən tədbirlərlə əldə olunur. Gəmi qruplarının qarşıya qoyulmuş tapşırıqları yerinə yetirmən zaman REV arasında qarşılıqlı qərəzsiz maneələr yarana bilər.

Qarşıduran qüvvələrin gəmilərinin məhv edilmə əməliyyatlarında REV-in elektromaqnit uyğunluğu, REV-in (raket silahının) aşkar və idarə edilməsi sistemlərinin qarşılıqlı təsirinə aradan qaldırılmasına istiqamətlənməlidir.

Qarşıduran qüvvələrin gəmilərinin məhv edilməsi əməliyyatları zamanı gəmi qruplarında EMU-nun təminatı üzrə tədbirlərin təşkilində REV-in uyğunluğunun, hər gəmidə əldə olunmuş uyğunluq dairəsində maksimal saxlanılmasına çalışmaq lazımdır. Bu məqsəd üçün aşağıda göstərilən əsas tədbirlər həyata keçirilir:

- taktiki qrupların tərkibinə, REV-i tələb olunan tezlikcə yayılmanı yerinə yetirməyə imkan verən gəmilər təyin olunur;
- gəmilərin döyüş və səfər qaydaları düzülüşündə vacib REV-in tezlikcə yayılma normaları nəzərə alınır;
- müxtəlif taktiki vəziyyətlərdə əsas REV-in istifadə sərhədi müəyyən olunur və istifadədə birincilik prinsipi təyin olunur;
- qüvvə və silahların ehtiyat idarəetmə kanalları nəzərdə tutulur;
- qərəzsiz maneələrdən müdafiə olunacaq tezliklər siyahısı müəyyən edilir;
- gəmi taktiki qruplarında REV-in istifadə qrafiki hazırlanır.

REV-in elektromaqnit uyğunluğunun təmin edilməsi üzrə tədbirlərin hazırlanmasında gəmi qruplarında komanda məntəqələri, idarəetmə məntəqələri arasında EMŞ dəyişmələri haqqında, yolverilməz qərəzsiz maneələrin yaranması haqqında, verilmiş taktiki şəraitdə vacib REV-in marağında maneələrdən qorunmalı tezliklər haqqında informasiya mübadiləsi təşkil olunur.

Müxtəlif növ qüvvələr qrupunda elektromaqnit uyğunluğun təmin edilməsi üzrə əsas tədbirlər aşağıda göstərilənlərdir:

- mümkün təsir zonasında işləyən REV-in, tezliklərin, rejimlərin və istifadə sərhədlərinin təyin olunması;
- REV üçün vacib birincilik qaydalarının müəyyən edilməsi;
- elektromaqnit şərait, qərəzsiz maneələr və onların aradan qaldırılması haqqında informasiya mübadiləsinin təşkil edilməsi.

NƏTİCƏ

Radioelektron vasitələrin maneələrdən müdafiəsinin təşkili və onların elektromaqnit uyğunluğunun təmin edilməsi üzrə tövsiyələr Hərbi Dəniz Qüvvələrinin gəmilərinin döyüş tapşırıqlarının yerinə yetirilməsində, həmçinin gəmilərin döyüş hazırlığının yüksək səviyyədə saxlanılmasında xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Hərbi Dəniz Qüvvələrinin gəmilərində radioelektron vasitələrin döyüş istifadəsi üzrə Təlimat. – Bakı: Hərbi nəşriyyat, - 2021. – 176 s.
2. Руководство по боевому использованию радиоэлектронных средств надводных кораблей Военно Морского Флота. – Москва: - 1991. – 202 с.

SUMMARY

¹Z. K. QASIMOV, ¹E. F. NAMAZOV, ²I. S. BAXSHIYEV

¹Naval Forces, ²Azerbaijan Higher Military School named after Heydar Aliyev

E-mail: ilhamkho97@mail.ru

**RECOMMENDATIONS FOR ENSURING RADIOELECTRONIC PROTECTION OF
RADIOELECTRONIC EQUIPMENT**

The article discusses organizational and technical measures to protect radio electronic equipment from deliberate interference, to ensure the electromagnetic compatibility of ship radio electronic equipment, as well as guidelines for electronic protection of radio electronic equipment.

Key words: radio-electronic station, directional characteristic, deliberate interference, hydroacoustic station, electromagnetic compatibility.

РЕЗЮМЕ

¹КАСИМОВ З. К., ¹НАМАЗОВ Э. Ф., ²БАХШИЕВ И. С.

¹Военно-морские силы,

²Азербайджанское высшее военное училище имени Гейдара Алиева

Электронная почта: ilhamkho97@mail.ru

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ
ЗАЩИТЫ РЭС**

В статье рассмотрены организационные и технические меры по защите радиоэлектронных средств от преднамеренных помех, по обеспечению электромагнитной совместимости корабельных радиоэлектронных средств, а также методические рекомендации по радиоэлектронной защите РЭС.

Ключевые слова: радиолокационная станция, характеристика направленности, преднамеренные помехи, гидроакустическая станция, электромагнитная совместимость.

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 04.11.21