

AVIASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİ

UOT 654.9

DOI 10.34826/NAA.2020.21.4.003

MƏSAFƏDƏN İDARƏDİLƏN İNTEQRASIYA OLUNMUŞ MÜHAFİZƏ-
XƏBƏRDARLIQ SİSTEMİNİN TƏTBİQİ İMKANLARI

R.R. Rüstəmov

Milli Aviasiya Akademiyası

Məqalədə, mülki aviasiya obyektlərinin perimetrinin təhlükəsizliyini təmin edən vasitələr və onlara qoyulan tələblər təsvir edilmişdir. Perimetrin mühafizə-xəbərdarlıq sistemlərində geniş tətbiq edilən duyğacaların xarakteristikaları müqayisəli şəkildə təhlil edilmiş, onların üstünlükləri və çatışmazlıqları göstərilmişdir.

Göstərilmişdir ki, pozucunun tipindən və hava şəraitindən asılı olmayaraq obyektin mühafizəsinin effektiv təmini üçün mühafizə-xəbərdarlıq sistemində vahid proqram bazası əsasında bir neçə altsistemin orqanik integrasiyasından və kompleks şəkildə avtomatlaşdırılmış idarəedilməsindən istifadə olunmalıdır. Müasir tələblərə cavab verən, ətraf mühitin təsirlərinə az məruz qalan, effektiv və etibarlı işləyən, məsafədən idarəedilən integrasiya olunmuş avtomatlaşdırılmış mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin tətbiqi imkanlarının optimal texniki şərtləri müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: Mülki aviasiya, aviasiya təhlükəsizliyi, mühafizə-xəbərdarlıq sistemi, perimetr, hasar, tutum, duyğac, pozucu.

Aviasiya təhlükəsizliyi sahəsi daim təkmilləşdiyi üçün mülki aviasiya obyektlərinin mühafizəsinə yeni tələblər irəli sürülür. Tələblərdən biri pozucuları mümkün qədər uzaq məsafədən aşkar etməkdir [1-3]. Bu funksiyanı yerinə yetirən perimetrin mühafizə-xəbərdarlıq sistemləri (MXS) vaxtında pozucunu aşkarlamaq və müdaxilə aktlarının qarşısını almaq üçün profilaktik və ya adekvat tədbirlərin görülməsinə imkan verir [4].

MXS-də müxtəlif radiotexniki sistemlərdən (məs., radiodalğalı, ifrat yüksək tezlikli (İYT), infraqırmızı (İQ) və ya tutum duyğaclarından, videomüşahidə vasitələrindən və s.) kombinasiya edilmiş formada istifadə edilir [5, 6]. Bununla belə, fərqli xüsusiyyətlərə malik ərazilərdə eyni dərəcədə effektiv MXS tətbiq etmək mümkün olmur. MXS-ni quraşdıran zaman obyektlərin yerləşdiyi ərazinin relyefi, ətraf mühitin təsirləri, mühafizə çəpərinin tipi, eləcə də duyğacaların həssas elementlərinin yerləşdirilməsinin obyektin ümumi görünüşünə təsiri, pozucunun niyyəti, silahlanması və başqa xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır.

Məqalədə məqsəd, ətraf mühitin dəyişməsindən asılı olmayaraq effektiv və etibarlı işləyən, məsafədən idarəedilən integrasiya olunmuş avtomatlaşdırılmış MXS-nin tətbiqi imkanlarının optimal texniki şərtlərinin müəyyənləşdirilməsindən ibarətdir.

Bu məqsədlə, perimetrin qorunmasında tətbiq olunan duyğacaların xarakteristikaları təhlil edilmiş, onlara və ümumilikdə MXS-yə qoyulan tələblər müəyyən edilmişdir.

Perimetrin təhlükəsizliyini təşkil edən vasitələr qismində [7]:

- təbii sədlər;
- mexaniki sədlər;
- texniki sədlər.

Perimetrin MXS-lərinə aşağıdakı tələblər qoyulur [8]:

- 1) Yüksək aşkaretmə qabiliyyəti.
- 2) Yanlıq həyəcan siqnallarının minimuma endirilməsi.
- 3) İqlim və hava şəraitindən asılılığın olmaması.
- 4) Sistemin maskalanması.

5) *Asan texniki xidmət və etibarlılıq.*

6) *İqtisadi səmərəlilik.*

MXS-nin tətbiqi imkanlarını müəyyən etmək məqsədi ilə onun etibarlılıq, eləcə də dayanıqlıq dərəcəsinə təsir edən və birinci xəttini təşkil edən perimetrin texniki vasitələrinə qoyulan yüksək tələbləri nəzərə alaraq, bəzi alt sistemlərin xüsusiyyətləri nəzərdən keçirilmişdir.

İnfraqırmızı duyğac. İQ duyğac, birbaşa görünüş xəttində yerləşdirilən şüalandırıcı və qəbuledici qurğulardan ibarət optik sistemdir (şək. 1). Duyğacın aşkaretmə zonasının uzunluğu 10 m-dən 300 m-ə qədər təşkil edir və tətbiqi xüsusi sahə tələb etmir. Normal şəraitdə mühafizə sahəsinin uzunluğu şüalandırıcı qurğunun gücü ilə müəyyən edilir.

İQ duyğacın çatışmazlıqları [7, 9, 10]:

1) Şüa xəttində maneə, məsələn, quş, yarpaq və ya digər əşyalar olanda yanlış həyəcan siqnalının yaranması ehtimalı çoxdur. Bu halda yanlış həyəcan siqnallarının sayını azaltmaq və müəyyən hündürlükdə effektiv mühafizə çəpəri yaratmaq üçün İQ duyğaclarda əsasən qəbuledici qurğuların sayı artırılır, məsələn, şaquli istiqamətdə bir neçə təkşüalı qəbuledici quraşdırılır. Bu halda, ən azı bir qəbuledici qurğuya düşən şüa kəsilən anda, xəbərdaredici qurğuda həyəcan siqnalı yaranır.

2) Açıq mühitdə tətbiq edildikdə İQ duyğacın optik çıxışlarını mütəmadi təmizləmək lazım gəlir.

3) Atmosferdə tüstü, kiçik ölçülü su (duman, çən) və ya toz hissəciklərinin olması, hissəciklərin ölçülərindən, eləcə də şüanın dalğa uzunluğundan asılı olaraq İQ şüanın əlavə səpilməsinə və ya udulmasına səbəb olur.

Radioşüalı duyğac. Bu duyğaclər, uzadılmış ellipsoid şəklində aşkarlama zonası yaradan İYT siqnalların verici və qəbuledici bloklarına malik sistemdir (şək. 2). Aşkaretmə zonasının uzunluğu verici və qəbuledici bloklar arasındakı məsafəyə əsasən müəyyən edilir, zonanın diametri bir neçə desimetrdən bir neçə metrə qədər dəyişir.

Radioşüalı duyğaclərin iş prinsipi, aşkaretmə zonasına kənar əşyaların daxil olması zamanı qəbul edilən siqnalın faza və amplitudasının dəyişməsinin təhlilinə əsaslanır. Radioşüalı duyğaclər, verici və qəbuledici blokları arasında birbaşa görünmə təmin edildiyi hallarda tətbiq olunur. Duyğaclərin tətbiq edildiyi sahədə yerin ümumi kələ-kötürlüyü və ot örtüyünün hündürlüyü 0,3 m-dən, qar örtüyünün hündürlüyü 0,5 m-dən az olmalıdır [11].

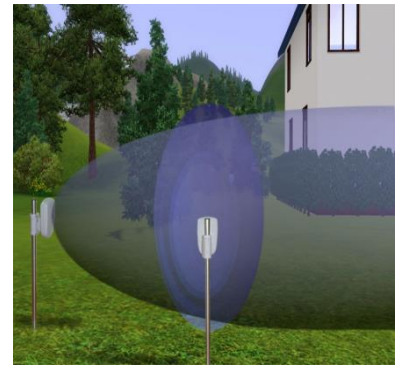
Radioşüalı duyğaclər həm hasar boyunca, həm də hasarı olmayan obyektlərin mühafizəsi üçün tətbiq edilir. Bu duyğaclər, dik və ya əyilmiş vəziyyətdə qaçaraq, eləcə də yeriyərək keçmək istəyən pozucunu aşakar etmk üçün etibarlı hesab edilir.



a)



b)



Şək. 2. Radioşüalı duyğac

Şək. 1. Çoxşüalı İQ duyğacləri: a) divarda, b) yerdə

Verici və qəbuledici blokların yaxınlığında həssaslığın aşağı olması, radioşüalı duyğaclərin ümumi çatışmazlığıdır, buna görə də, qonşu verici və qəbuledicilər, mühafizə zonaları bir neçə metr bir-birini örtməklə quraşdırılmalıdır. Bundan əlavə, radioşüalı duyğaclər, Yer səthindən 30-40 sm yuxarıda kifayət qədər həssas deyil, bu da pozucunun qorunma xəttini sürünərək keçməsinə imkan verə bilər. İYT radioşüalı duyğaclərin digər növü 10-24 GHz diapazonda işləyən bir və ya ikisahəli

aktiv qurğulardır. İYT duyğalarının aşkaretmə məsafəsi birsaahəli qurğularda 50 m, ikisaahəli qurğularda 300-500 m-ə qədər olur [12].

Geniş həssas zonaya malik olması, aşkaredici zonaya insanların, nəqliyyat vasitələrinin və s. təsadüfi daxil olması mümkün olan ərazilərdə İYT duyğalarının tətbiqinin məhdudlaşmasına səbəb olur. Yanlış işə düşmələrin qarşısını almaq üçün belə vəziyyətlərdə əlavə hasarın köməyinə ehtiyac duyulur. İstismar vaxtı vaxtaşırı aşkaredici zonadakı otu biçmək və qarı təmizləmək lazımdır [13].

Radiodalğalı duyğac. Bu duyğalarda həssas element - radiosiqnal ötürücüsü və qəbuledicisi ilə birləşən paralel yerləşdirilmiş bir cüt naqıldən ibarətdir (şək. 3). Keçirici naqillərin (açıq antenaların) ətrafında, diametri onların qarşılıqlı yerləşdirilməsindən asılı olan aşkaretmə sahəsi yaranır. Pozucu aşkaretmə sahəsinə daxil olduqda qəbuledicinin çıxışında siqnal dəyişir və həyəcan siqnalı yaranır.

Radiodalğalı sistemlərin radioşüalı sistemlərdən üstün cəhətləri torpaq profilindən asılı olmaması və hasar xəttinin dəqiq izlənməsidir [14].

Naqillər hasarın üstündə xüsusi dayaqlarda və ya bilavasitə hasarın üzərində quraşdırılır. Hasarlanmamış sahələrin qorunması üçün naqillər torpağın 15-30 sm dərinliklərinə qədər basdırıla bilər. Belə mühafizə sistemi maskalanmış olsa da ətraf mühitin təsirinə məruz qalır və bu da öz növbəsində onun həssaslığına təsir göstərir [12].

Radiodalğalı sistemlərin həssas elementlərinin yerləşdiyi nəzarət zonasında ötürücüdən qəbulediciyə qədər siqnalın çatmasına maneə yaradan sıx bitki örtüyü olmamalıdır və yerin relyefi düz olmalıdır. Sistemin aşkaretmə qabiliyyəti küləkdən və temperaturlar fərqiindən asılı deyil, lakin güclü duman, yağış və qar olduqda zəifləyər bilər.

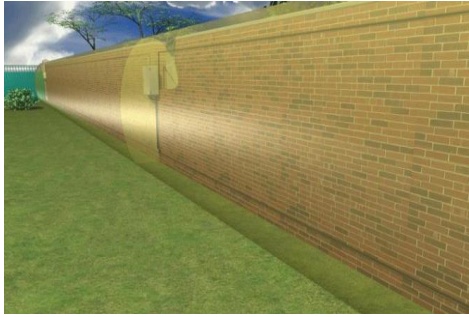
Vibrasiyaya həssas duyğac. Vibrasiyaya həssas duyğaların iş prinsipi pozucunun perimetrə daxil olmaq, yaxud hasarı dağıtmaq cəhdləri zamanı mexaniki vibrasiyaların qeydə alınmasından ibarətdir. Bu duyğaların aşkarlama elementi - mexaniki vibrasiyaları elektrik siqnalına çevirən vibrasiyaya həssas kabeldir. Kabel deformasiya olunduqda izolyasiya örtüklü naqillər arasında gərginlik impulsuna səbəb olan elektrik yükləri yaranır (triboelektrik effekt). Kabeldən ötürülən siqnallar (gərginlik impulsları) verilmiş alqoritmə uyğun olaraq analizator vasitəsi ilə emal edilir və müdaxilə aktı aşkarlandıqda həyəcan siqnalı yaranır [15].

Vibrasiyaya həssas duyğalar, $-40...+60$ °C temperaturda, sürəti 25 m/san-yə qədər olan küləkdə, sulu qarda işləmə qabiliyyətini saxlayır və müxtəlif bərk materiallardan hazırlanmış hasarlarda istifadə oluna bilər.

Vibrasiyaya həssas duyğacın çatışmazlıqları: həm çəpərin, həm də həssas kabelin keyfiyyətli quraşdırılmasına yüksək tələbin qoyulması; fəslin dəyişməsinə uyğun müntəzəm olaraq duyğacın parametrlərinin köklənməsinə ehtiyacın olması; ağac budaqlarının və böyük kolların kabelə toxunmasının yolverilməzliyi; perimetrin yaxınlığından ağır texnikanın keçməsi və ya həssas kabelə daş, çubuq və s. vasitələr ilə zərbə vurulması nəticəsində həyəcan siqnalının formalaşmasıdır. Vibrasiyaya həssas duyğacılı xəbərdarlıq sistemi, yalnız "yumşaq", məsələn, torlu və ya yüngül metal çəpərlərdə tətbiq edilə bilər. Onun "sərt" hasarlarda quraşdırılması (dəmir-beton, kərpic və ya plastik konstruksiyalar) məqsəduyğun deyil [16].

Vibrasiyalı-seysmik duyğac. Bu duyğalar, vibrasiyaya həssas kabelli duyğac kimi mühitin vibrasiyasına və ya deformasiyasına reaksiya verir və birbaşa quraşdırılmaqla torpaqda və ya uzun divarlarda yaranan aşağı tezlikli (seysmik) vibrasiyaları qeydə alır. Təbiətdə yaranan vibrasiyalar zamanı yanlış işə düşmələri azaltmaq üçün sistemdə olan bütün duyğaların eyni vaxtda işə düşməsi ehtimalını sistemə daxil edilən proqram təminatı ilə əvvəlcədən nəzərə almaq mümkündür.

Bəzi yerüstü MXS-lərdən fərqli olaraq bütün iqlim şəraitində işləmə qabiliyyətini saxladığı üçün torpağın müəyyən dərinliyində quraşdırılan vibrasiyalı duyğaları dağda, çayın sahilində, meşə massivlərində və s. tətbiq etmək mümkündür (şək. 4). Həssas elementləri torpağın altında quraşdırıldığı üçün həm sistemə qarşı vandal hərəkətlərin qarşısı alınır, həm də obyektlərin estetik görünüşü pozulmur. Qeyd edilən xüsusiyyətlər bu növ yeraltı sistemlərin tətbiqinin əhəmiyyətini göstərir. Perimetrlərin mühafizəsinin yeraltı sistemlərinə ən çox pyezoelektrik və geofon tipli vibrasiyalı duyğalardan istifadə olunur.



Şək. 3. Radiodalğalı duyğalar



Şək. 4. Seysmik sistem

Pyezoelektrik duyğaların həssas elementləri torpaqda mexaniki vibrasiyaları və ya deformasiyaları elektrik siqnallarına çevirir. Bu duyğalar bir neçə hersdən yüzlərlə hersə qədər vibrasiyalı siqnalları qeydə almağa imkan verir. Həssas elementləri torpağın müəyyən dərinliyində quraşdırılmasına baxmayaraq, pyezoelektrik duyğalar bir neçə metr aralıda hərəkət edən pozucunu aşkar etmək gücünə malikdir.

Yeraltı MXS-lərdə torpaqda şaquli dalğaları qeydə alan geofonlardan da geniş istifadə edilir. Geofon duyğalar adətən vibrasiyaların tipik tezliklərinə təxminən uyğun olan 1...200 Hz tezlik diapazonunda siqnallar generasiya edir. Geofonlar perimetr uzunluğunu torpağın 15...35 sm dərinliyində, bir-birindən 2...4 m aralıda, adətən 50-yə qədər diskret duyğacdən ibarət xətt şəklində qurulur. Vibrasiyanı daha yaxşı qeydə almaq üçün geofon duyğalarının bərk torpaqda quraşdırılması məqsəduyğundur [3, 17].

Vibrasiyalı-seysmik duyğacın çatışmazlıqları: duyğacın sulu, qumlu və yumşaq torpaqda həssaslığının aşağı düşməsi; duyğacın korpusunun maqnit ekranlanmaması və Yer in maqnit sahəsinin təsirindən qorunmaması; aşağı temperaturda məhdud möhkəmliyə malik olması; güclü zəlzələ zonaları üçün effektiv olmamasıdır [18].

Lifli optik duyğac. Hal-hazırda ən müasir və effektiv MXS-də perimetrin mühafizəsi zamanı informasiyanın ötürülməsi üçün istifadə olunan lifli optik duyğalar tətbiq edilir. Optik lifli sistemlərin elektromaqnit təsirlərinə çox az həssas olması belə duyğaların əlverişsiz elektrofiziki mühitdə istifadə edilməsinə imkan yaradır. Hasarlanmış sahələrin qorunması üçün lifli optik kabel yerin kiçik dərinliklərində quraşdırılır. Kabelin uclarından birinə koherent şüa yaranan kiçik yarımkeçirici lazer qoşulur. Kabelin ikinci ucu şüa qəbuledicisinə qoşulur. Qəbuledici optik siqnalı elektrik siqnalına çevirib analizatora ötürür. Analizator, qəbul edilən siqnalı etalon siqnal ilə müqayisə edir.

Perimetr uzunluğunu quraşdırılan lifli-optik kabel deformasiya (yerdəyişmə, vibrasiya, kabelin sıxılması) etdikdə, optik liflərdən keçən şüanın parametrlərində yaranan dəyişmələr icazəsiz müdaxilə kimi qeydə alınır və həyəcan siqnalına səbəb olur.

Lifli optik duyğacın tətbiqi universaldır. Mövcud sistem həm gizli (yeraltı), həm də mühafizə olunan perimetr ətrafında mövcud çəpərlərə quraşdırıla bilər. Bu cür MXS-nin xüsusiyyəti obyektin perimetrinin pozulma yerini deyil, müdaxilə aktını müəyyənləşdirməkdir.

Lifli optik duyğacın çatışmazlıqları: həssas elementlərin torpağa basdırılması xərclərinin çox olması; hasarda quraşdırıldıqda sistemin qiymətini artıran xüsusi örtükdən istifadə edilməsinin vacibliyi; liflərin qaynaq edilməsi üçün bahalı cihazdan istifadə edilməsi tələbinə görə sahə şəraitində həssas elementlərin təmirinin çətinliyi; kənar təsirlərə görə yanlış işə düşmələr əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq üçün duyğacın, yalnız "güclü" müdaxilələri aşkar edə bilməsi; torpaq donduqda duyğacın həssaslığının itməsidir [19, 20].

Tutum duyğacı. İş prinsipi çox sadədir və obyektin yaxınlaşması və ya toxunması zamanı duyğacın həssas elementinin Yer səthinə nəzərən tutumunun dəyişməsinə əsaslanır. Tezlikmüəyyənədiç dövrəyə daxil olan həssas element avtogeneratorun girişinə birləşdirilir və onun tutumunun dəyişməsi avtogeneratorun tezliyinin dəyişməsinə, bu işə qurğunun çıxışında həyəcan siqnalının yaranmasına səbəb olur.

Tutum duyğaları ətraf mühitin temperaturundan və həndəsi ölçülərindən asılı olmayaraq pozucunun mühafizə edilən obyektə yaxınlaşmasını nisbətən uzaq məsafədən aşkar etmək

xüsusiyyətinə malikdir. Tutum duyğacıları əsasən, geniş sahələri əhatə edən hündür hasar, enli qapı və s. kimi müxtəlif xarakterli mühafizə çəpərlərində istifadə olunur və bu yerlərdə pozucuları effektiv aşkar edə bilir [4, 5].

Tutum duyğacının çatışmazlıqları: nisbətən kiçik ötürmə (çevirmə) əmsalına malik olması; detalların ekranlaşmasına yüksək tələblərin olması; yüksək tezlikdə (50 Hz ilə müqayisədə) işləmə zərurətidir [21].

Xarici videomüşahidə sistemi. Müasir videomüşahidə sistemləri girişə nəzarət və idarəetmə sistemləri kimi mühafizə olunan obyektlərdə qanunsuz müdaxilələri qeyd almaqla yanaşı, həyəcan xəbərdarlıq siqnalları da verir. Bundan başqa, müasir videomüşahidə sistemləri pozucunun təsvirini internet şəbəkəsi ilə lazımı məntəqələrə ötürmək və bu məlumatları arxivləşdirmək imkanlarına malikdir [22].

Xarici videomüşahidə kameraları binalara və ya müəyyən hündürlükdə olan xüsusi dayaqlara quraşdırılarkən, pozucuların kameraya zərər vurma ehtimalı, alınan görüntünün aydınlığı, hər bir kameranın görünüş sahəsinə uyğun olaraq ərazinin tam əhatə edilməsi nəzərə alınmalıdır.

Videomüşahidə sisteminin tətbiqinin çətinlikləri mühafizə olunan obyektin böyük əraziyə malik olmasıdır. Belə sistemlərin vacib hissələrinin sıradan çıxarılmasının qarşısının alınması üçün məsafədən idarə olunan sistem tətbiq olunur. Videomüşahidə sistemlərinə həm avtomatik, həm də avtomatlaşdırılmış rejimdə nəzarət olunur. Qeyd edilən metodlar, yüksək aşkaretmə qabiliyyətli kameraların obyektin ən vacib nöqtələrində quraşdırılmasını nəzərdə tutur. Belə kameraların görüş istiqaməti və fokus məsafəsi uzaqdan idarə olunur. Geniş görmə bucağı və təsvirin yüksək keyfiyyəti, vəziyyəti dərinlən təhlil etməyə və müvafiq əks-tədbirlərin görülməsinə geniş imkan yaradır.

Müşahidə kameraları ağ-qara və rəngli, stasionar və dönən, analog və rəqəmsal olur. Hal-hazırda bir çox kameralarda havanın mənfi temperaturunda yüksək keyfiyyətli çəkiliş aparmağa imkan verən xüsusi qızdırıcı element vardır. Növündən asılı olmayaraq, bütün müasir kameralar gecə çəkilişinə imkan verən İQ işıqlandırma ilə təchiz olunmuşdur [23].

Teplovizor tipli xarici videomüşahidə sistemi. Bu qurğu, perimetrə yaxınlaşan obyektin hərəkətini bir neçə yüz metr və daha uzaq məsafədən aşkar edir. Aşkaretmə məsafəsi, insanlar və ya heyvanlar üçün 1,5 km-ə, nəqliyyat vasitələri üçün 5,5 km-ə yaxındır.

Obyektdə teplovizorun istifadəsinin əlavə üstünlüyü istənilən hava şəraitində işləmə qabiliyyətini saxlamasıdır. Mühafizə edilən obyektdə teplovizorun görüntülərini istifadə edərkən adi kameralarla müqayisədə aşkarlanmanın etibarlılığı bir neçə dəfə yüksək olur. Bu unikal xüsusiyyətlərə görə teplovizorlar, açıq sahələri effektiv şəkildə qoruya bilən yeganə vasitələrdən hesab edilir. Qiymətinin bahalı olmasına baxmayaraq teplovizorların görünüş məsafələrini adi nəzarət kameraları ilə əhatə etmək üçün şəbəkə infrastrukturunu da daxil olmaqla çəkilən bütün xərclər, iqtisadi cəhətdən ya müqayisə olunacaq səviyyədə, ya da daha çox olur.

Teplovizorların çatışmazlıqları [24]:

- pozucunun tanınmaması (teplovizora yaxınlaşıb içərisinə baxdıqda belə müdaxilə edən şəxsi müəyyənləşdirmək mümkün olmur);
- ətraf mühitlə pozucu eyni temperaturda olduqda, aşkaretmə ehtimalının olması (bu vəziyyətdə teplovizorun kontrastı pozucunun hərəkətini aşkar etməyə imkan vermir);
- teplovizorların şüşədən və sulu mühitdən görüntüləri əldə edə bilməməsidir.

Videomüşahidə sistemlərinin seçilməsi zamanı bu sistemlərin imkanları və pozucunun növü əsas meyar hesab edilir.

Beləliklə, mövcud duyğacıların xarakterik xüsusiyyətlərinin təhlilinə əsasən qeyd etmək olar ki, istənilən şəraitdə obyektin dayanıqlı və effektiv mühafizəsi üçün məsafədən idarə edilən inteqrasiya olunmuş avtomatlaşdırılmış MXS-nin aşağıda göstərilən funksional imkanlara malik olması daha məqsəduyğundur:

- 1) Ərazinin relyefinə uyğunlaşdırılması;
- 2) Yerin altında və üstündə obyektin perimetri boyunca mühafizə çəpərinin yaradılması;
- 3) Torpağın müəyyən dərinliklərində həssaslığın təmin edilməsi və tənzimlənməsi;

- 4) Ərazidə gecə və gündüz videonəzarətin yerinə yetirilməsi;
- 5) Yanlış işədüşmələrinin istisna edilməsi.

Nəticə

Aşkarətmə prinsipində müxtəlif fiziki üsullar və alqoritmlər istifadə edilən sistemlər müəyyən şəraitdə səmərəli olduğu halda, digər şəraitdə effektiv və dayanıqlı fəaliyyət göstərə bilmir. Məsafədən idarə edilən inteqrasiya olunmuş mühafizə-xəbərdarlıq komplekslərinin tətbiqi zamanı alt sistemlərin bu xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır. Pozucunun tipindən, ərazinin geoloji xüsusiyyətlərindən və meteoroloji şəraitindən asılı olmayaraq obyektin mühafizəsinin effektiv təmini üçün mühafizə-xəbərdarlıq sistemində vahid program bazası əsasında bir neçə sistemin orqanik inteqrasiyasından və kompleks şəkildə avtomatlaşdırılmış idarəedilməsindən istifadə etmək məqsəduyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Preventive security measures / Annex 17 to the Convention on International Civil Aviation. Security. Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference 2017, № 10. Chapter 4, page 25-29.
2. Airport security / ICAO. Doc 8973 - Restricted Aviation Security Manual. 2017, № 10. Chapter 11, page 183-206.
3. Пашаев А.М., Набиев Р.Н., Нагиев Н.Т., Велиева Г.Д., Рустамов Р.Р. Особенности проектирования автоматизированного дистанционного охранного комплекса // Вопросы безопасности. 2018, № 1, стр. 32-51.
4. Селищев В.А., Чечуга О.В. Выбор системы охраны периметра. Известия ТулГУ. Технические науки. 2010. Вып. 2. Ч. 2, стр. 227-234.
5. Набиев Р.Н., Гараев Г.И., Рустамов Р.Р. Сравнительный анализ электрических схем ёмкостных датчиков // Известия ЮФУ. Технические науки. 2017, № 3 (188). стр. 51-64.
6. Набиев Р.Н., Велиева Г.Дж., Рустамов Р.Р., Интегрированная дистанционная система охраны и особенности её создания // Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Məcmuələri. 2017, №1(19), стр. 27-31.
7. Охрана периметра.
<https://vashtvmir.ru/uslugi/oxrana-perimetra/> [daxilolma 19.08.2019].
8. Введенский Б. Охрана периметра коттеджа - технологии и решения // Алгоритм Безопасности, 2009, № 4, стр. 24-28.
9. Инфракрасные лучи. Прозрачность, отражение, преломление.
<http://masters.donntu.org/2013/fmf/nakonechna/diss/index.htm> [daxilolma 11.03.2019];
10. Буй Чи Тхань, Марин Д. В., Расторгуев В. В. Сравнение ослабления электромагнитных волн миллиметрового и инфракрасного диапазонов в гидрометеорах и пыли/ Электронный журнал «Труды МАИ». 2015. Выпуск № 84, стр. 1-20.
11. Андрианов Е.Ю. Системы охраны периметра.
<https://os-info.ru/oxrannaya-signalizaciya/kakie-zadachi-dolzna-reshat-sistema-oxrany-perimetra.html> [daxilolma 26.10.2009].
12. Селищев В.А., Чечуга О.В. Выбор системы охраны периметра. Известия ТулГУ. Технические науки. 2010. Вып. 2. Ч. 2, стр. 227-234.
13. Варнеев, Н. Системы охраны периметра задачи и проблема выбора / Н. Варнеев, В. Никитин // БДИ, 2006. № 2 (65). стр. 40-47.
14. Шмалько Д.Ю. Системы охраны протяженных рубежей и периметров.
15. Ю.Введенский, Б.С. Современные системы охраны периметров Часть 3 / Б. С. Введенский // Специальная техника, 1999. № 5. стр. 39-46.
16. Вибрационные (трибоэлектрические) средства обнаружения.
http://www.ktso.ru/normdoc8/r78_36_026-2012/r78_36_026-2012_2-6.php [daxilolma 11.07.2019].

17. Введенский Б.С. Подземные дискретные датчики для охраны периметров // Алгоритм безопасности. 2012, № 5. стр. 53, 54.
18. Разинков О.Г., Сидоров-Бирюков Д.Д., Townsend B., Parker T., Bainbridge G., Greiss R. Преимущества и области применения сейсмических приборов для прямой установки в грунт / VI научно-техническая конференция "Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России", г. Петропавловск-Камчатский 2017, стр 5.
19. Волоконно-оптические средства обнаружения. стр. 50-51.
<https://fgup-okhrana.ru/upload/iblock/7ce/7ce44c2209c3a92c7c7ebedac0cfabc8.pdf> [daxilolma 09.04.2014].
20. Куликов А.В., Волоконно-оптическая система охраны периметра на брэгговских решетках, как перспективный метод мониторинга безопасности объекта // Ползуновский альманах, 2010, №2, стр. 274-278.
21. Александр Криворученко Емкостные промышленные датчики уровня. Проблемы выбора и практика применения. Компоненты и технологии, № 1, 2008. стр. 68-70.
22. Luboš Ovseník, Anna Kažimírová Kolesárová, Ján Turán, "Video Surveillance Systems", Act Electrotechnicaet Informatica, Vol. 10, No. 4, 2010, page 46-53.
23. Система охраны периметра.
<http://www.smartek.az/index.php?a=pages&lang=ru&id=385> [daxilolma 26.10.2009]
24. Видеонаблюдение на периметре. Часть 2: выбор и установка камер, освещение, тепловизоры
<https://www.videomax-server.ru/support/articles/videonablyudenie-na-perimetre-chast-2-vybor-i-ustanovka-kamer-osveshchenie-teplovizory/> [daxilolma 19.03.2016].

REFERENCES

1. Preventive security measures / Annex 17 to the Convention on International Civil Aviation. Security. Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference 2017, № 10. Chapter 4, page 25-29.
2. Airport security / ICAO. Doc 8973 - Restricted Aviation Security Manual. 2017, № 10. Chapter 11, page 183-206.
3. Pashayev A.M., Nabiyev R.N., Nagiyev N.T., Veliyeva G.D., Rustamov R.R. Osobennosti proyektirovaniya avtomatizirovannogo distantsionnogo okhrannogo kompleksa // Voprosy bezopasnosti. 2018, № 1. str.32-51.
4. Selishchev V.A., Chechuga O.V. Vychor sistemy okhrany perimetra. Izvestiya TulGU. Tekhnicheskkiye nauki. 2010. Vyp. 2. CH. 2. str. 227-234.
5. Nabiyev R.N., Garayev G.I., Rustamov R.R. Sravnitel'nyy analiz elektricheskikh skhem yomkostnykh datchikov // Izvestiya YUFU. Tekhnicheskkiye nauki. 2017, № 3 (188). str. 51-64.
6. Nabiyev R.N., Veliyeva G.Dzh., Rustamov R.R., Integrirovannaya distantsionnaya sistema okhrany i osobennosti yeyo sozdaniya // Milli Aviasiya Akademiyasinin Elmi Mecmueleri. 2017, №1(19). str. 27-31.
7. Okhrana perimetra.
<https://vashtvmir.ru/uslugi/oxrana-perimetra/> [accessed 19.08.2019].
8. Vvedenskiy B. Okhrana perimetra kotedzha - tekhnologii i resheniya // Algoritm Bezopasnosti, 2009, -№ 4, str. 24-28.
9. Infrakrasnyye luchy. Prozrachnost', otrazheniye, prelomleniye.
<http://masters.donntu.org/2013/fmf/nakonechna/diss/index.htm> [accessed 11.03.2019].
10. Buy Chi Tkhan', Marin D. V., Rastorguyev V. V. Sravneniye oslableniya elektromagnitnykh voln millimetrovogo i infrakrasnogo diapazonov v gidrometeorakh i pyli / Elektronnyy zhurnal «Trudy MAI». 2015. Vypusk № 84. str. 1-20.
11. Andrianov Ye.YU. Sistemy okhrany perimetra.
<https://os-info.ru/oxrannaya-signalizaciya/kakie-zadachi-dolzha-reshat-sistema-oxrany-perimetra.html> [accessed 26.10.2009].

12. Selishchev V.A., Chechuga O.V. Vybor sistemy okhrany perimetra. Izvestiya TulGU. Tekhnicheskoye nauki. 2010. Vyp. 2. CH. 2. str. 227-234.
13. Varneyev, N. Sistemy okhrany perimetra zadachi i problema vybora / N. Varneyev, V. Nikitin // BDI, 2006. № 2 (65). str. 40-47.
14. Shmal'ko D.YU. Sistemy okhrany protyazhennykh rubezhney i perimetrov.
15. YU.Vvedenskiy, B. S. Sovremennyye sistemy okhrany perimetrov Chast' 3 / B. S. Vvedenskiy // Spetsial'naya tekhnika, 1999. № 5. str. 39-46.
16. Vibratsionnyye (triboelektricheskiye) sredstva obnaruzheniya. http://www.ktso.ru/normdoc8/r78_36_026-2012/r78_36_026-2012_2-6.php [accessed 11.07.2019];
17. Vvedenskiy B.S. Podzemnyye diskretnyye datchiki dlya okhrany perimetrov // Algoritm Bezopasnosti. 2012, № 5. str. 53, 54.
18. Razinkov O.G., Sidorov-Biryukov D.D., Townsend B., Parker T., Bainbridge G., Greiss R. Preimushchestva i oblasti primeneniya seysmicheskikh priborov dlya pryamoy ustanovki v grunt / VI nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya "Problemy kompleksnogo geofizicheskogo monitoringa Dal'nego Vostoka Rossii", g. Petropavlovsk-Kamchatskiy 2017, str. 5.
19. Volokonno-opticheskiye sredstva obnaruzheniya. str. 50-51. <https://fgup-ohrana.ru/upload/iblock/7ce/7ce44c2209c3a92c7c7e6edac0cfabc8.pdf> [accessed 09.04.2014].
20. Kulikov A.V., Volokonno-opticheskaya sistema okhrany perimetra na breggovskikh reshetkakh, kak perspektivnyy metod monitoringa bezopasnosti ob'yekta // Polzunovskiy al'manakh, 2010, №2, str. 274-278.
21. Aleksandr Krivoruchenko Yemkostnyye promyshlennyye datchiki urovnya. Problemy vybora i praktika primeneniya. Komponenty i tekhnologii, № 1, 2008. str. 68-70.
22. Luboš Ovseník, Anna Kažimírová Kolesárová, Ján Turán, "Video Surveillance Systems", Act Electrotechnicaet Informatica, Vol. 10, No. 4, 2010, page 46-53.
23. Sistema okhrany perimetra. <http://www.smartek.az/index.php?a=pages&lang=ru&id=385> [accessed 26.10.2009]
24. Videonablyudeniye na perimetre. Chast' 2: vybor i ustanovka kamer, osveshcheniye, teplovizory. <https://www.videomax-server.ru/support/articles/videonablyudenie-na-perimetre-chast-2-vybor-i-ustanovka-kamer-osveshchenie-teplovizory/> [accessed 19.03.2016].

ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ДИСТАНЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Р.Р. Рустамов

В статье описаны средства обеспечения безопасности периметра гражданской авиации и требования к ним. Проведён сравнительный анализ характеристик датчиков, широко используемых в системах охраны и оповещения периметра, показаны их достоинства и недостатки.

Было указано, что для эффективной охраны периметра, независимо от типа нарушителя и погодных условий, необходимо применять органическую интеграцию и комплексное автоматизированное управление на основе единой программной базы несколькими подсистемами в системе предупреждения безопасности. Определены оптимальные технические условия эксплуатации удалённой, интегрированной, автоматизированной системы безопасности и оповещения, которая отвечает современным требованиям, мало подвержена влиянию окружающей среды, работает эффективно и надёжно.

Ключевые слова: Гражданская авиация, авиационная безопасность, система охранной сигнализации, периметр, забор, ёмкость, датчик, нарушитель.

**INTEGRATED DISTANCE PROTECTION GUARDING-WARNING
SYSTEM OPPORTUNITIES****R.R. Rustamov**

The article describes the means of ensuring the civil aviation perimeter security and the requirements for them. A comparative analysis of the sensors characteristics widely used in security and warning systems of perimeter is carried out and their advantages and disadvantages are shown.

It was pointed out that for effective perimeter protection, regardless of the type of intruder and weather conditions, it is necessary to apply organic integration and complex automated control of several subsystems in a security warning system based on a single software base. The optimal technical conditions for the operation of a remote, integrated, automated security and warning system are determined, which meets modern requirements, is not very susceptible to environmental influences, works efficiently and reliably.

Keywords: *Civil aviation, aviation security, guarding-warning system, perimeter, fence, capacity, sensor, intruder.*

Müəllif haqqında məlumat

Soyadı, adı, atasının adı: Rüstəmov Ruslan Rüstəm oğlu
İş yeri: Milli Aviasiya Akademiyası
Vəzifəsi: “Aviasiya təhlükəsizliyi” kafedrasının baş müəllimi və doktorantı
Maraq sahəsi: Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində inteqrasiya olunmuş mühafizə sistemlərinin tədqiqidir.
E-mail: Ruslan_433@mail.ru
Əlaqə telefonu: 055-593-43-88

Rəyçi: *t.f.d., dos. K.Ş. Ramazanov*