

UOT 004; 681.5

GƏMİLƏRDƏ MÜASİR NAVİQASIYA CİHAZLARI VƏ ONLARIN SƏFƏR TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ TƏSİRLƏRİNİN İNCƏLƏNMƏSİ

Əliyev R.L.

“Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası” PHŞ
AZ1000, Bakı şəh., Z. Əliyeva küç., 18
E-mail: rovshan.aliyev.84@list.ru

Xülasə. Bu gün inkişaf edən texnologiyalara paralel olaraq dəniz nəqliyyat vasitələrinin də inkişafı böyük sürət almışdır. Son dərəcə sürətli şəkildə təhlükəli yüklər daşıyan gəmilər dəniz ticarətində intensiv şəkildə istifadə olunmağa başlamışdır. Son illərdə baş verən bir çox dəniz qəzalarında ciddi can və mal itkiləri yaşanmış, ətraf mühitə böyük ziyan vurulmuşdur. Başəriyyətə böyük maddi və mənəvi ziyan vuran bu itkilərin qarşısının alınması və ya minimuma endirilməsi məqsədilə bütün dünyada bir sıra tədbirlər həyata keçirilmiş, dəniz nəqliyyatının təşkili məqsədilə Beynəlxalq Dəniz Təşkilatı (IMO) yaradılmışdır. Bundan əlavə naviqasiya təhlükəsizliyinin artırılması üçün də işlər aparılıb və bu işlər nəticəsində naviqasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi istiqamətində müəyyən naliyyətlər əldə edilmişdir. Təşkilatda üç mühüm konvensiya qəbul edilib. Bunlar “Dənizdə gəmilərin toqquşmasının qarşısının alınmasına dair beynəlxalq qaydalar” haqqında konvensiya, “Dənizçilərin hazırlanmasına, onlara diplom verilməsinə və növbə çəkməyə dair” beynəlxalq konvensiya, “Dənizdə İnsan Həyatının qorunması haqqında” beynəlxalq konvensiya. Naviqasiya sistemləri ilə bağlı məsələlər Dənizdə İnsan Həyatının qorunması haqqında beynəlxalq konvensiyaya (SOLAS) daxil edilmişdir. Günümüzdə əsasən müasir kapitan körpüsü naviqasiya cihazları kimi yüksək texnologiyalı elektron cihazlardan istifadə olunur. Modern naviqasiya cihazlarının istifadəsi ilə dəniz qəzaları əhəmiyyətli dərəcədə azalsa da, bu cihazlardan istifadə edən insanlar olduğu müddətdə qəza riski də həmişə mövcud olacaqdır.

Abstract. Nowadays, in parallel to improvements in technology, movement capability of the ships and marine crafts have accelerated and faster ships carrying huge amount of dangerous cargo have been used heavily in sea trade routes. However in recent decades, a lot of shipping accidents have taken place and many ships, goods and lives have been lost by way of collisions or groundings. Ships of different type (such as oil tankers, chemicals and nuclear material carrying ships) caused a great deal of environmental hazards which will take maybe several hundred years to be compensated. Maritime nations started to take some precautions to prevent those accidents and hence related losses. IMO was founded in order to organize the shipping in navigable waters of the world. In the following years, many studies have taken place aiming to increase navigational safety and those studies yielded three important conventions; namely, International Convention for the Safety of Life at Sea, The Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea and, The International Convention on Standards of Training, Certification and Watch keeping for Seafarers. Regulations and requirements related to navigation equipments are included in the SOLAS Convention. High-tech electronic products are used as today's basic modern bridge navigation equipments. Although the risk still exists and will exist as long as human beings command the ships and operate the modern navigational equipments.

Аннотация. Сегодня, параллельно с развивающейся технологиями, большую скорость получил развитие морской техники. В морской торговле стали интенсивно использоваться суда, перевозящие опасные грузы на сверхбыстрых скоростях. В последние годы многие морские аварии привели к серьезным человеческим жертвам и материальному ущербу, а также причинили большой ущерб окружающей среде. Для предотвращения или минимизации этих

потерь, наносящих большой материальный и моральный ущерб человечеству, во всем мире реализован ряд мер, а для организации морских перевозок создана Международная морская организация (ИМО). Кроме того, также проводились работы по повышению безопасности мореплавания, и в результате этих работ были достигнуты определенные достижения в области обеспечения безопасности мореплавания. В организации были приняты три важные конвенции. Вопросы, касающиеся навигационных систем, включены в Международную конвенцию по охране человеческой жизни на море (СОЛАС). В настоящее время в основном используются высокотехнологичные электронные устройства, такие как современные навигационные устройства капитанского мостика. Хотя с использованием современных навигационных устройств количество аварий на море значительно сократилось, риск аварий будет существовать всегда, пока есть люди, использующие эти устройства.

Açar sözlər: *modern naviqasiya cihazları, dənizdə insan həyatının qorunması haqqında beynəlxalq konvensiya, risk, kapitan körpüsü, naviqasiya sistemləri*

Key words: *modern navigational equipments, international convention safety of life at sea, risk, master bridge, navigational systems*

Ключевые слова: *современные навигационные устройства, международная конвенция по охране жизни на море, риск, мостик капитана, навигационные системы*

Giriş. Dünya iqtisadiyyatının getdikcə dəniz ticarətindən asılılığı artır. Hər gün minlərlə gəmi okeanlarda hərəkət edir, qitələr və ölkələr arasında milyardlarla ton xammal və ya hazır material daşınır. Dəniz nəqliyyatının rolu durmadan intensivləşir. Bu, trilyonlarla dollar dəyərində xammal və hazır məhsulu, onları daşıyan çox milyon dollarlıq gəmiləri və bu gəmilərdən istifadə edən dənizçilərin əvəzolunmaz həyatlarını riskə atır. İkinci Dünya Müharibəsindən sonra ölkələr gündəngünə güclənən dəniz nəqliyyatının gətirdiyi artan riskləri minimuma endirmək üçün bir sıra tədbirlər görməyə başladılar. Bunun nəticəsidir ki, Beynəlxalq Dəniz Təşkilatı (BDT) və bu təşkilatın fəaliyyəti nəticəsində “Naviqasiyanın təhlükəsizliyi” anlayışı əhəmiyyət qazanmağa başlamışdır.

Dəniz qəzalarında itkilərin artması dövlətləri və beynəlxalq təşkilatları bir sıra tədbirlər görməyə vadar etmiş və bu fəaliyyət nəticəsində təhlükəsizlik, ətraf mühit və prosedurlar haqqında konvensiyalar yaranmışdır.

Bu məqalədə müasir naviqasiya cihazlarının və sistemlərinin bu gün gəmilərdə naviqasiya təhlükəsizliyinə təsiri araşdırılmışdır. Tədqiqat müasir naviqasiya sistemlərinə malik gəmiləri əhatə edir.

1958-ci ildə Lloydun (ABŞ-nin 28-ci Müdafiə Naziri) BDT-nin dəniz qəzaları haqqında qeydləri tədqiq edildikdə, həmin ildə ticarət donanmasının tonnaj baxımından itkilərinin 16%-nin toqquşmalar, əlavə olaraq 32%-nin isə saya oturmalarından yarandığı məlum olur. Bu toqquşma hallarının müxtəlif səbəbləri var. Bunlar ümumiyyətlə aşağıdakılardır: təbii şərait, texniki problemlər, dəniz şəraiti, gəmi ilə bağlı amillər və insan səhvləri. Müəyyən edilmişdir ki, bu itkilərin böyük əksəriyyəti, həmin il üçün təxminən 50%-i naviqasiya xətaləri və ya məsuliyyətsizlik səbəbindən baş vermişdir. Tədqiqatlara əsasən naviqasiya xətalərinin əsasında gəmiləri idarə edən heyətin buraxdığı səhvlərin durduğu məlum. 1959-cu ildə BDT-nin birinci konqresinin çağırılması ilə naviqasiya təhlükəsizliyinin artırılması üçün tədqiqatlara başlanılmış və bir sıra tədbirlər görülmüşdür. Bu tədbirlər: konvensiyalar, tövsiyələr və digər sənədlərdən ibarətdir. Bu tədbirlərdən ən mühümü konvensiyalardır. Naviqasiya təhlükəsizliyi ilə bağlı 3 mühüm konvensiya var. Bunlar:

- Dənizdə İnsan Həyatının Qorunması Haqqında Beynəlxalq Konvensiya
- Dənizdə Gəmilərin Toqquşmasının Qarşısının Alınmasına Dair Beynəlxalq Qaydalar haqqında Konvensiya
- Dənizçilərin Hazırlanmasına, Onlara Diplom Verilməsinə və Növbə Çəkməyə Dair Beynəlxalq Konvensiya

Bu sazişlərin dünya dövlətləri tərəfindən qəbul edilmə nisbəti 96%-dən çoxdur. Sözügedən müqavilələr naviqasiya cihazları və sistemlərinin inkişafı ilə paralel olaraq zamanla edilən tənzimləmələrlə yenilənir. Naviqasiya xətalari və çatışmazlıqlarında yaranan itkiləri minimuma endirmək və naviqasiya təhlükəsizliyini artırmaq, xüsusən də müşahidə və rabitə (naviqasiya, rabitə) sahəsində texnoloji inkişaflardan maksimum dərəcədə faydalanmaq hədəflənir. Bu gün də bu proses davam edir. SOLAS konvensiyası bütün dəniz təhlükəsizliyi sənədləri arasında ən mühümüdür. İlk versiyası 1914-cü ildə Titanik gəmisinin qəzasından sonra qəbul edilmiş və daha sonra 1929 və 1948-ci illərdə yenidən nəşr olunmuşdur. Dənizdə İnsan Həyatının Qorunması haqqında konvensiya 1960-cı ildə IMO tərəfindən təsdiq edilmişdir və bununla da dördüncü nəşr təhlükəsizlik konfransından sonra təqdim edildi. Bu versiyanın mütəmadi olaraq dərc olunacaq dəyişikliklərlə aktualaşdırılması məqsəd kimi qoyulmuşdu. Lakin, müəyyən edilmişdir ki, yenilənmə proseduru qanuna daxil edildiyi üçün dəyişiklikləri qəbul edib əqlabatan müddət ərzində qüvvəyə mindirmək mümkün deyil. Odur ki, 1960-cı ildə qəbul edilmiş konvensiyaya daxil edilən bütün əlavə və düzəlişlər də daxil olmaqla, tamamilə yeni versiyanın qəbul edilməsi qərara alındı. Dənizdə naviqasiya təhlükəsizliyi ilə bağlı qaydalar Dənizdə İnsan Həyatının Qorunması Beynəlxalq konvensiyasının (SOLAS) V bölməsinə əlavə edilmişdir. Bu qaydalar müasir kapitan körpüsü sistemlərinə aid 12, 18, 19, 19-1, 19-2 və 20-ci qaydalarından ibarətdir [1].

Konvensiyanın naviqasiya avadanlığının daşınması üçün şərtlərini müəyyən edən 12-ci Qayda (Gəmidə quraşdırılmış naviqasiya avadanlığı), 1978-ci il protokolu ilə dəyişdirilmiş və sonra 1 sentyabr 1984-ci ildə qüvvəyə minən 1981-ci il düzəlişləri ilə tamamilə yenilənmişdir və 2002-ci ilin iyulunda edilən dəyişikliklərlə son formasını almışdır. Bu tələblər gəminin ölçüsündən və tikildiyi ildən asılıdır və kompas (maqnit və girokompas), radar, ARPA (Radio ilə aşkarlama və hədəf təyini sistemi), exalot, laq, məsafə göstəriciləri, sükan bucağı, pervanənin dövrlər sayı, pervanənin fırlanma sürəti göstəriciləri və radio istiqaməti təyin edən cihazlara aiddir. 12-ci qayda çərçivəsində gəmilərdə quraşdırılması məcburi olan əsas naviqasiya qurğuları cədvəldə təqdim olunur. Bu cihazlar BDT tərəfindən müəyyən edilmiş performans standartlarına uyğun olmalıdır. Günümüzdə integrasiya edilmiş Kapitan Körpüsü Sistemləri konsepsiyası gündəmdədir. Bu konsepsiyada bütün sensor məlumatlarını bir mərkəzdə toplamaq və iş stansiyalarından mərkəzləşdirilmiş şəkildə komanda-nəzarət fəaliyyətlərini həyata keçirmək məqsəd kimi qarşıya qoyulmuşdur.

18-ci Qaydada UQD (Ultra Qısa Dalğa) stansiyası ilə bağlı məsələlər müəyyən edilmiş və bununla bağlı məsələlər Dənizdə İnsan Həyatının Qorunması Beynəlxalq konvensiyasının (SOLAS) IV bölməsində öz əksini tapmışdır. IV Bölmə (Radio rabitəsi) 1988-ci ildə Qlobal Dəniz Fəlakət Əmniyyətli Rabitə Sistemi (GMDSS) daxil etmək üçün tamamilə yenidən işlənmişdir. Düzəlişlər 1 fevral 1992-ci il tarixindən qüvvəyə minmişdir. Keçid dövrü 1999-cu il fevralın 1-dək davam etmişdir. Morze əlifbası bu tarixdən dayandırılmışdır və beynəlxalq səfərlərdə 300gt və yuxarı olan bütün gəmilər üçün mümkün qəzadan sonra sağ qalma şansını artırmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Sistemə aid olan cihazların gəmilərdə quraşdırılması məcburidir. Bu cihazlara EPIRB və SART cihazları da daxildir. Bunlar qəzaya uğramış gəmilərin və ya sağ qalanların yerini müəyyən etmək üçün istifadə olunur.

19-cu Qaydada Avtomatik Sükan İdarəetmə sistemi ilə bağlı məsələlər müəyyən edilmişdir. Reqlamentə əsasən, Avtomatik Sükan İdarəetmə sistemləri nəqliyyatın sıxlığı yüksək olan ərazilərdə, məhdud görünüş şəraitində və təhlükəli vəziyyətlərdə dərhal əl ilə idarəetməyə keçməyə imkan yaratmalıdır. Bu məsələ ilə əlaqədar SOLAS-ın V hissəsinə 2000-ci ildə əsaslı düzəlişlər edilmiş və yenilənərək 1 iyul 2002-ci il tarixindən qüvvəyə minmişdir. Yenilənmiş bölmə öz xüsusiyyətləri ilə gəmilərdə Avtomatik Tanınma Sisteminin (Automatic Identification System-AIS) tətbiqi öhdəliyini də qoydu.

Gəmilərdə quraşdırılması məcburi olan modern naviqasiya cihazları

Gəmi qrupu Naviqasiya cihazları	150 gt və daha çox olan gəmilər	500gt və daha çox (1 sentyabr 1984-cü ildən sonra inşa edilən) gəmilər. 1600gt və daha çox (1 sentyabr 1984-cü ildən sonra inşa edilən) gəmilər	1600gt və daha çox gəmilər	10000gt və daha çox gəmilər
Standart maqnit kompası	X	X	X	X
Sükançının maqnit kompası	X	X	X	X
Pelenq götürmə cihazları	X	X	X	X
Girokompas		X	X	X
Radar məlumatlarına əsasən hədəfdən sovuşmanı asanlaşdırın vasitələr		X	X	X
Avtomatik Radar Sovuşma Dəsdəyi (ARPA)				X
Sükan bucağının və hər bir pervanənin fırlanma sürətinin göstəriciləri		X	X	X
Exalot			X	
Radio istiqamət təyin edici cihazlar			X	

*SOLAS-ın V bölməsinin 19-cu qaydasına əsasən sərnişin gəmiləri və tankerlər istisna olmaqla 300 gt-dan böyük, 50000gt-dan kiçik gəmilərdə en geci 31 dekabr 2004 tarixinə qədər **Avtomatik Tanınma Sisteminin (AİS) tətbiqi öhdəliyini qoyulmuşdur**. AİS ilə təchiz edilmiş gəmilər, beynəlxalq müqavilələrdə məhdudiyyət olmadığı halda, bu cihazı daim açıq saxlamalıdırlar. SOLAS-ın V bölməsinin 19-cu qaydası eyni zamanda gəmilərdə kağız xəritədən istifadə məcburiyyətini aradan qaldırmaq məqsədi ilə Elektron Xəritə Displayi və İnformasiya Sisteminin istifadəsinə də imkan yaratmışdır [2].*

SOLAS-ın V bölməsinin 20-ci qaydasında isə beynəlxalq sulara üzən və həmçinin tonnajına görə gəmilərdə qəzaların araşdırılması məqsədi ilə Səs və Verilənlərin Qeydi cihazı (Voyage Data Recorder –VDR) barədə məcburi tələblər öz əksini tapmışdır.

SOLAS-ın V bölməsi əsasən naviqasiyanın təhlükəsizliyindən bəhs edir və gəmi heyəti və gəmi sahibləri üçün hüquqi öhdəlikləri və prinsipləri müəyyən edir. V fəsil həmçinin beynəlxalq ticarətlə məşğul olan ticarət gəmilərində yenilənmiş performans standartlarına uyğun olaraq quraşdırılmalı olan naviqasiya sistemlərini ehtiva edir. V fəsil ticarət gəmilərinin qəzalarında insan səhvinin payını minimuma endirmək məqsədini daşıyır və təhlükəsiz naviqasiya üçün texniki avadanlıqlara daha çox ehtibar edir.

Hazırda gəmilərin Kapitan körpülərində istifadə olunan müasir naviqasiya sistemləri və ya cihazları SOLAS qaydalarının həyata keçirilməsi nəticəsində yaranıb və müasir Kapitan körpüsü naviqasiya sistemləri kimi istifadə olunur. Bu gün yüksək texnologiyalı elektron cihazlar əsas müasir Kapitan körpüsü naviqasiya cihazları kimi istifadə olunur. Bunlar aşağıdakılardır.

- Avtomatik Tanınma Sistemi (Automatic Identification System-AİS).
- Avtomatik Radar Çəkiliş Qurğusu (Automatic Radar Plotting Aids-ARPA).
- Qlobal Mövqe Sistemi (Global Positioning System-GPS).

- Diferensial Qlobal Mövqe Sistemi (Differential GPS).
- LORAN-C
- Elektron Xəritə Displayi və İnformasiya Sistemi (Electronic Chart Display and Information System-ECDIS).
- Elektron Mövqe Göstərmə Radio Mayakı (Electronic Position Indicating Radio Beacon EPIRB).
- Axtarış Xilasetmə Verici və Qəbuledicisi (Search And Rescue Transponder-SART).
- Naviqasiya Teleks ötürücüsü (Navigational Telex-NAVTEX).
- Səs və Verilənlərin Qeydi (Voyage Data Recorders-VDR).
- İnteqrasiyalaşmış Kapitan körpüsü Sistemləri (Integrated Bridge Systems-IBS)

Sonuncu düzəlişlərdə SOLAS-ın V bölməsindəki modern naviqasiya cihazlarına AIS və VDR cihazlarında əlavə edilmişdir [3].

Avtomatik Tanınma Sisteminin (ATS) BDT tərəfindən 1997-ci ildə yayımlanan MSC.74 (69), Annex 3 (Chapter 6) rezolyasiyasına uyğun olaraq gəmilərdə tətbiqi rəsmi xarakter almışdır. 2004-cü ildən hazıradək Dənizdə İnsan Həyatının Qorunması (SOLAS) beynəlxalq konvensiyasının V bölməsinin tələblərinə uyğun olaraq 300 GRT və daha böyük nəqliyyat, ticarət gəmiləri üçün tətbiqi məcburi xarakter almışdır.

Gəmilərə əsasən 2 növ ATS yerləşdirilir.

- A-klas
- B-klas

A-klas ATS-lərdə istifadə edilən modellər SOLAS-ın tələblərinə uyğun olaraq əsasən beynəlxalq səfərlər edən nəqliyyat gəmilərində istifadə edilir və daha çox məlumatı ötürmə funksiyasına malikdir.

B-klas ATS-lərdə istifadə edilən modellər isə A-klas ATS-lər istifadə edilməyən digər gəmilərdə istifadə edilir. (Uzunluğu 15 metirdən çox olan gəmilər, 12 nəfərdən artıq sərnəşin daşıyan gəmilər, təhlükəli yük daşıyan bütün gəmilər, bələdçi gəmiləri, axtarış-xilasetmə gəmiləri, təchizat gəmiləri və. s)

ATS gəmilərdə geniş şəkildə istifadə edilən, gəmilərin daha əmniyyətli şəkildə üzməsini təmin edən izləmə-nəzarət sistemidir. Sistemin məqsədi sahil və ya dəniz vasitələrindən gəmiyə yönəlmiş hər hansı bir sualın vaxtında avtomatik şəkildə cavablandırılmasıdır. Yəni maraq doğuran suallar öncədən cavablandırılmış şəkildə təqdim edilir.

ATS vasitəsi ilə dəniz və sahil vasitələrinə daimi verilən məlumatlar:

- Gəminin vacib texniki məlumatları
- Gəminin şəxsi məlumatları
- Gəminin xarakteristikası
- Mövcud səfər barədə məlumatlar
- Gəminin draftı
- Gəminin çıxış və giriş limanları
- Gəminin təyinat limanına təxmini gəliş vaxtı
- Gəminin kordinatları
- Gəminin kursu
- Gəmidə yerli vaxt
- Gəminin hərəkət vəziyyəti
- Gəminin sürəti

ATS gəmilərdə Ultra Qısa Dalğa (UQD) və Qlobal Dəniz Fəlakət Əmniyyətli Rabitə Sistemi (QDFƏRS) qurğuları ilə əlaqəli şəkildə işləyir. Lazım gəldikdə ATS vasitəsi ilə lazımi üzən və sahil vasitələri ilə mesajlaşmaqda mümkündür (şəkil 1).



AİS eyni zamanda VHF UQD-dən istifadə edərək məlumatları ötürmək funksiyasına malikdir. Beləki normal yayında çıxış gücü 12,5Vt, həyəcən vəziyyətlərində isə çıxış gücü 25Vt-dır. Sistem “Özünü Nizamlayan Zaman Bölgüsünün Çoxsaylı Girişi” (Self Organizing Time Division Multiple-Access SOTDMA) yayım texnologiyasından istifadə edərək hər 2 saniyədən bir ötürülən signala nəzarət edib müvafiq yeniləmə edərək təhlükəsiz və sağlam şəkildə signalın göndərilməsini təmin edir. AİS 25kHs və 12,5kHs tezliklərin hər ikisini də istifadə edərək simplex şəkildə hər kanalda 2250 slot/dəqiqə transmisiya miqdarı ilə 9600 bits/saniyə sürətində məlumat ötürmə və qəbul etmə qabiliyyətinə malikdir. İşçi tezlikləri A1 rayonu üçün UQD kanalında 161,975MHs, A2 rayonu üçün isə FM kanalında 162,025MHs-dir. Hər bir sistemdə olduğu kimi bu sistemində mənfi və çatışmayan cəhətləri mövcuddur. Əgər ATS hər hansı bir gəmidə quraşdırılmayıbsa və ya söndürülübsə, onda həmin gəmini gəmimizdəki ATS-in monitorunda müşahidə edə bilməyəcəyik. Bundan əlavə UQD aparatında hər hansı bir nasazlıq baş verərsə, onda bu nasazlıq ATS-in signal ötürüb qəbul etməsində də özünü biruzə verəcəkdir. Qısa olaraq qeyd etmək yerinə düşər ki, sadəcə ATS-ə arxayın olaraq səfərə çıxmaq və üzüşü reallaşdırmaq çox böyük riskdir. ATS stansiyasının signalının əhatə dairəsi sistemin quraşdırıldığı ərazinin coğrafi şərtlərindən, hidrometeoroloji şəraitdən, antennasının yüksəkliyindən, əsas cihazın hissələrinin keyfiyyətindən və istismar dəqiqliyindən və sair amillərdən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Normal ATS stansiyasının signalının əhatə etdiyi ərazi 15-20 dəniz

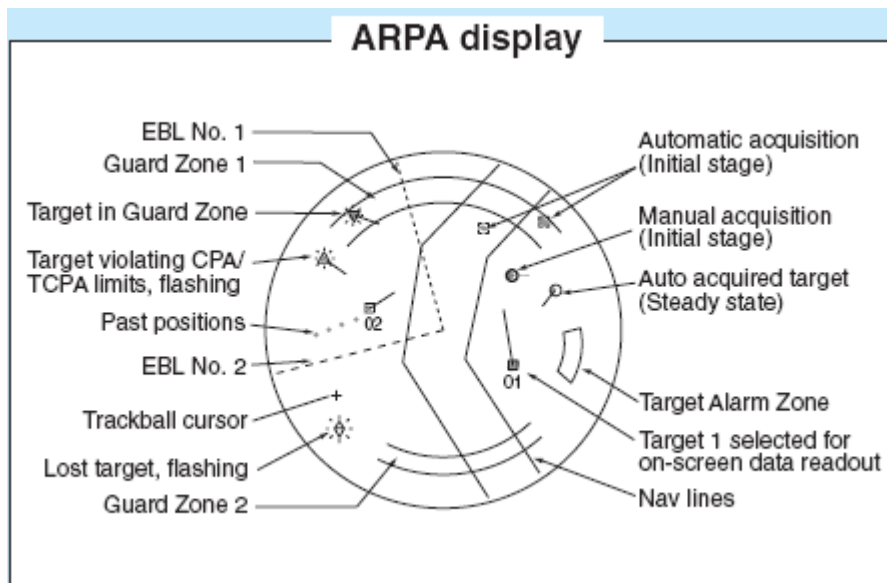
milinə (25-35 km) qədər olur. Yüksək keyfiyyətlərə malik ATS stansiyalarının signal gücü və həmçinin məlumat mübadiləsi həyata keçirdiyi əsazinin uzaqlığı isə 60-70 milə (110-130km) qədər ola bilər [4, 5, 6].

Avtomatik Radar Çəkiliş Qurğusu (Automatic Radar Plotting Aids-ARPA) Radio ilə aşkarlama və hədəflərin təyini sistemində (Radio Detection and Ranging Device-RADAR) integrasiya etdirilmiş ayrıca qurğudur. RADAR-a integrasiya etdirilmiş ARPA qurğusu RADAR tərəfindən aşkar edilmiş hədəfləri hədəf izləmə və nəzarətə götürmə diapozonu vasitəsi ilə 0,1-32 dəniz mili məsafəsində müxtəlif simvollarla nümayiş etdirir. RADAR tərəfindən aşkar edilmiş hədəf ARPA tərəfindən əvvəlcə kvadrat simvol kimi nümayiş etdirilir. Sonra (təxminən 1 dəqiqədən az müddətdə) kvadrat simvol kimi nümayiş etdirilən simvol dairəvi simvola çevrilərək üzərində hədəfin nisbi hərəkət vektoru əks edilmiş simvol kimi nümayiş olunur. Sözü gedən vektorun uc hissəsi hədəfin o andakı hərəkətinin istiqamətini, ümumi uzunluğu isə 0,5-30 dəqiqədən sonra hədəfin olması ehtimal edilən yeri təyin edir (şəkil 2).



Şəkil 2. Radio ilə aşkarlama və hədəflərin təyini sistemində Avtomatik Radar Çəkiliş Qurğusunun simvolları əks edilmiş ekran görünüşü

ARPA eyni zamanda hərəkətdə olan hədəfin hərəkət müddətində operatorun seçimdən asılı olaraq getdiyi yolun izini də nümayiş etdirir. ARPA-nın əsas funksiyalarından biridə RADAR ekranında real vaxt rejimində aşkar edilmiş hədəflərin hər hansı birinin istifadəçiyə qarşı yaranan toqquşma təhlükəsi ehtimalını istifadəçi tərəfindən parametrlərdə müvafiq nizamlama edilərsə öncədən təyin edilmiş məsafə limitini aşdığı andan ehtibarən dairəvi simvolun üçkünc simvola çevrilərək parlama müşayəti ilə qırmızı rəngdə vizual və səsli qəza signal xəbərdarlığı verməsidir. ARPA qurğusu RADAR tərəfindən aşkarlanmış hədəflərin istifadəçiyədək olan məsafəsini, istifadəçidən olan pelenqini (şimala görə istiqamət bucağını), kursunu, sürətini, hədəf hərəkətdədirsə, istiqamətini, toqquşma təhlükəsinin ən yaxın məsafəsini, toqquşma təhlükəsinin ən yaxın məsafəsinin vaxtını nümayiş etdirmək funksiyasını özündə ehtiva edir. Üzüş zamanı RADAR ekranında şimal yuxarı, əsas yol xətti yuxarı və həqiqi hərəkət müşahidəsi rejimlərindən biri seçilə bilər. Bununla bərabər RADAR ekranın seçilərək nəzarətə götürülmüş hər hansı təhlükəsinin olması ehtimal edilən hədəfin hər zaman həqiqi pelenq, həqiqi kurs və mütləq və ya nisbi sürət məlumatlarını əks edilir (şəkil 3).



Şəkil 3. Radio ilə aşkarlama və hədəflərin təyini sistemində Avtomatik Radar Çəkiliş Qurğusunun simvolları əks edilmiş ekranın sxematik görünüşü

Ümumiyyətlə, ARPA qurğusu işə salınmış RADAR sistemində aşkarlanmış hədəflərin iki müşahidə rejimi mövcuddur. Bulardan biri həqiqi hərəkət müşahidəsi rejimi, digəri isə nisbi hərəkət müşahidəsi rejimidir. Həqiqi hərəkət müşahidəsi rejimini aktivləşdirdikdə su üzərində aşkar edilmiş və yalnız hər hansı bir hərəkətə malik hədəfin simvol görünüşündə hərəkət istiqamətini təyin edən vektor müşahidə edilir. Nisbi hərəkət müşahidəsi rejimini aktivləşdirdikdə isə su üzərində aşkar edilmiş hərəkət edib etməməsindən asılı olmayaraq bütün hədəflərin (gəmilər, buylar, platformalar və s.) simvol görünüşlərində istifadəçinin hərəkət istiqamətindən asılı olaraq, istifadəçiyə nəzərən istiqaməti təyin edən vektor müşahidə edilir. Yəni RADAR sistemində aşkarlanmış bütün hədəflər ARPA-nın nisbi hərəkət müşahidəsi rejimində istifadəçinin hərəkətindən asılı olaraq istifadəçiyə nəzərən istiqamət vektorları ilə müşahidə edilir. RADAR-ın bir neçə istisna xaricində illərdir istifadə etdiyimiz xəritələrin dəqiqliyindən heçbir asılılığının olmaması və real vaxt rejimində üzüşü təhlükəsiz həyata keçirmə prosesində üstünlüyə malik Kapitan körpüsündə ən vacib köməkçi naviqasiya vasitəsi olması reallığı təqzibedilməz həqiqətdir [7, 8].

Qlobal Mövqe Sistemi (Global Positioning System-GPS) ilk dəfə Amerika Birləşmiş Ştatları tərəfindən hərbi məqsədlər üçün qurulmuş bir sistemdir. Bu sistem yerdəki hündürlüyü, mövqe və zaman məlumatlarını zamana və məsafəyə əsaslanaraq dəqiqliklə müəyyən edən bir peyk sistemidir. Sistem 1973-cü ildə hazırlanmış və dünya orbitinə yerləşdirilmiş 24 peyk ilə işə başladı. 1980-ci ildə isə mülki şəxslərin istifadəsinə verildi. Sistem bu gün 32 peyk ilə fəaliyyətini davam etdirərkən 8 peyk ehtiyat olaraq saxlanılır. Bu peyklər GPS cihazlarından gələn siqnalları aşkar edərək onların mövqelərini təyin etməyə çalışırlar. Bu gün GPS sistemi hər kəs tərəfindən istifadə edilə bilər və bu istifadəyə heç bir məhdudiyyət və maddi tələb qoyulmur (şəkil 4).

Nəzərə almaq lazımdır ki, sistemə nəzarət edən ölkələr istənilən vaxt sistemi söndürə bilər. Odur ki, ənənəvi üsullardan istifadə edərək mövqe təyin etməyi bacarmaq hər bir istifadəçinin ən başlıca vəzifələrindən biri olmalıdır. Sistem 3 bölmədən ibarətdir. Bunlar: Peyk bölməsi, İdarəetmə bölməsi və İstifadəçi bölməsidir.

Peyk bölməsi yer orbitinə yerləşdirilmiş və sabit sürətlə fırlanan 32 ədəd peykdən ibarətdir. Peyklər ekvatora nəzərən 55° bucaq altında olan 6 müxtəlif orbital düzülüş üzrə yerləşdirilmişdir. Orbital düzülüşlər arasında 60° uzunluq fəqi var və hər bir istənilən orbitin peyki digər orbit peykidən sağa 40° şimal hissədə yerləşdirilmişdir. Bu peyklər yüksəklikdə olduqları üçün bir

birlərini görüş sahələri olduqca böyükdür. Peyklərin orbitdə yerləşdirilməsi olduqca əhəmiyyətli məsələdir.



***Şəkil 4.** Qlobal Mövqe Sisteminin (Global Positioning System-GPS) istifadəçi interfeysi*

İdarəetmə bölməsi əsas idarəetmə mərkəzi, monitoring və yükləmə stansiyalarından ibarətdir. Əsas idarəetmə mərkəzi olan stansiya sistemin idarəetmə mərkəzidir. Monitoring stansiyalarından məlumatlar gündə üç dəfə naviqasiya bülletenləri şəklində yükləmə stansiyasına göndərir. Stansiyada əmr, nəzarət, nəzarət və yükləmə işlərinin aparılması işləri həyata keçirilir və eyni zamanda peyklərin orbital düzülüşləri və düzəlişləri işinə də nəzarət edilir. Monitoring stansiyaları bütün peykləri sutkanın 24 saati izləyir. Bu stansiyalar tamamilə insansız, əsas idarəetmə mərkəzi tərəfindən məsafədən idarə edilmə üsulu ilə işlədilir. Monitoring stansiyalarının funksiyası peyqlər və orbitlər arasındakı məsafələri, meteoroloji məlumatları, peyklərdə yerləşdirilmiş saatlar arasında yaranmış fərqləri əsas idarəetmə mərkəzinə göndərməkdən ibarətdir. Yükləmə stansiyaları təxminən 10 m diametrlilik parabolik antenalardan ibarətdir. Bu antenalar naviqasiya xəbərlərini, saat düzəlişlərini və nəzarət əmrlərini müvafiq olaraq peyklərə göndərir.

İstifadəçi bölməsi istifadəçinin yerini təyin edən istifadəçi cihazından ibarət bölmədir. Belə ki, gəmilər, təyyarələr və digər nəqliyyat vasitələrində bu cihazlar yerləşdirilə bilər. Hətta mülki şəxslərin mobil telefonları da proqram təminatı olduğu təqdirdə istifadəçi bölməsinə aid edilə bilər.

Diferensial Qlobal Mövqe Sistemi (Differential GPS) Qlobal Mövqe Sistemində yaranan səhvləri aradan qaldırmaq üçün istifadə olunur. Bunun üçün sabit GPS qəbulediciləri mütləq şəkildə məlum olan stansiyalarda quraşdırılır. Bu qəbuledicilər peyklərdən aldıkları siqnallara əsasən quraşdırıldıqları mövqeləri tapırlar. Ölçmə səhvləri bu mövqelərin məlum düzgün koordinatlarının digər GPS qurğularının kordinantları ilə müqayisə edilərək müəyyən edilir. Stansiya ölçmə xətlərini düzəldərək yenidən GPS istifadəçisinə göndərir. Gəmidə və ya təyyarədəki qəbuledici cihaz göndərilən siqnalları qəbul edərək öz düzəlişlərini hesablayaraq tətbiq edir. İstifadəçi mövqeyinin təyini zamanı baş verən xətlərin hesablamalarına nəzər yetirdikdə məlum olur ki, GPS istifadəçilərində xəta maksimum 33,3 metr, Differential GPS istifadəçilərində isə xəta maksimum 3,3 metrdən ibarət olur. Buda öz növbəsində onu deməyə əsas verir ki, Differential GPS istifadəçi cihazı daha dəqiq və inanılmış məlumatlar təqdim edir [9, 10].

Nəticə. Kompüter texnologiyasının tətbiqi gəmilərdə naviqasiya təhlükəsizliyi baxımından yeni bir cığır açmışdır. AIS, ARPA radarları, ECDIS, VDR, GPS, DGPS, NAVTEX, EPIRB, Peyk rabitə sistemləri, girokompaslar, laqlar, exalotlar və bu kimi qurğular məlumat mübadiləsi vasitəsi ilə idarəetmə mərkəzində yığılaraq idarəetmə məqsədləri üçün bir monitora yerləşdirilmiş konsollar vasitəsilə istifadəçiyə təqdim olunur. Bu konsepsiya bir-birlərinə inteqrasiya edilmiş Kapitan körpü

Sistemi adlanır və bu konsepsiya gəmilərdə işləyən heyətin sayını gündən günə əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Məlum olduğu kimi gəminin səfər planı xəritə üzündəki mövqe, istiqamət və səfərin başlanğıc nöqtəsindən bitmə nöqtəsinədək olan məsafəni hesablamağa əsaslanır. Hazırda Kapitan körpüsündə yerləşdirilən bütün müasirləşdirilmiş və bir birlərinə inteqrasiya etdirilmiş əsas və köməkçi naviqasiya vasitələri qeyd edilmiş bu 3 elementin xətlərinin ən az olması şərti ilə təyin edilməsinə yönəlmişdir. Bu elementlərdən ən vacibi isə mövqe məlumatlarıdır. Mövqe məlumatları olmadan digər elementlərin heç bir önəmi qalmır. Mövqe məlum olduqdan sonra istiqamət və məsafə məlumatları öz əhəmiyyətini qazanmış olur. Bir digər tərəfdən günümüzdə zaman ölçümü də çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Çünki, elektronika və kompüter texnologiyalarının gəmilərin Kapitan körpülərində son 50 ildə logoritmik şəkildə davam edən bir inkişaf yolu keçməsinə zaman məvhumu həssaslığa və dəqiqliyə böyük təsirə malik xüsusiyyətlərdən biri kimi öz yerini daim qoruyur. Gəmilərdə inkişaf etdirilən bütün naviqasiya üsullarında ən mühüm element naviqasiya təhlükəsizliyidir ki, buda öz növbəsində bir başa insan həyatının qorunmasına sirayət edir. Nəticə ehtibarı ilə gəmilərdə müasir naviqasiya cihazlarının gəminin və insan həyatının təhlükəsizliyinə təsirlərinin incələdiyim zaman gəldiyim qənaətə görə dəniz ticarətində gəminin faydalı iş əmsalı ilə insan əmniyyətinin bir birlərindən ayrılmaz bir parça olduğunun bir daha şahidi oldum. Bu iki amil birlikdə dünya iqtisadiyyatında strateji əhəmiyyətə malik böyük bir maddi yükü daşıdıqlarına görə hazırkı dövrdə hələki bir birlərindən ayrı müstəqil sərbəstliyə malik deyillər. Növrəc alimləri tərəfindən araşdırmaların nəticəsi olaraq məlum olmuşdur ki, gəmilərin Kapitan körpülərinə yerləşdirilmiş müasir naviqasiya vasitələrinin istifadəsindən sonra gəmilərin sayə oturma riski 40% azalmışdır. Düzgün səfər planlanmasından asılı olaraq müasir Kapitan körpüsü naviqasiya sistemi zaman və yanacaq sərfinə qənaət edərək gəminin əmniyyətli şəkildə səfər etməsinə və eləcədə baş verən qəzaların azalması səbəbindən sığorta işlərinin də sadələşməsi avantajlarını öz bərabərində gətirir.

Ədəbiyyat

1. IMO, 6 January 2003, MSC/Circ.1061, Guidance for the Operational Use of Integrated Bridge Systems (IBS).
2. YALÇIN, C. (2004):, SOLAS Değişiklikleri.
3. AKTEN, N. (2006): Sophisticated Bridge Equipment, European Journal of Navigation, February 2006, Thomas Reed Publications, Holland,17-22.
4. IMO (2003): 6 January 2003, Guidelines for the Installation of a Shipborne Automatic Identification System (AIS), Circ.227. London.
5. IMO,(2004): 28 May 2004, Guidance on the Application of AIS Binary Messages, SN/Circ.236.
6. Mokhtari, A.H., Wall, A., Brooks, P. ve Wang, J. (2007). Automatic identification system (AIS): Data reliability and human error implications. *The Journal of Navigation*, 60(3), 373-389.
7. Using Radar The Basics of Automatic Radar Plotting (ARPA) by Chuck Husick
8. Dz.K.K. Hidrografi Neqriyatı, Radar Plotlaması, İstanbul, 1981.
9. BEADLES, J.T. (1995): Introduction to GPS Applications - How GPS and GNSS Works.
10. KAHVECİ Muzaffer, Ferruh YILDIZ, GPS (Global Konum Belirleme Sistemi), Nobel Yayın Dağıtımı, Ankara, 2007.

Məqalə qəbul olunub: 02.05.23
Təvsiyə edib: prof. Rüstəmov Z.Ə.