

UOT 621-192; 621.81-192

GƏMİ LÖVBƏR MAŞIN VƏ MEXANİZMLƏRİNİN İSTİSMAR XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ONLARIN ETİBARLILIĞININ TƏDQIQI

Quliyev Ə.M.

*Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası
Az1000, Bakı ş., Z.Əliyeva küç., 18
E-mail: alimardan.quliyev@acsc.az*

Xülasə. *Məqalədə gəmi lövbər maşın və mexanizmlərinin istismar xüsusiyyətləri araşdırılmış, onların etibarlılığı tədqiq edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, gəmilərdə yanalma bucurqadının göstəricilərinə əsasən seçilməsi həm mexanizmin qabarit ölçülərini kiçiltməyə, həm də bütövlükdə bucurqadın etibarlılığını artırmağa imkan verir.*

Abstract. *In this article the features of the ship, engine and mechanisms have been investigated and previewed their reability. It was known that the choice of the moorning winch according to its indicators gives chance to decrease of the mechanisms also to increase the reliability of winch as a whole .*

Аннотация. *В статье рассмотрены особенности эксплуатации машин и механизмов якорных устройств, и исследована их надёжность. Установлено, что выбор судовых швартовных лебёдок на основании их показателей даёт возможность уменьшить габариты механизма и повысить надёжность лебёдки в целом.*

Açar sözlər: *gəmi, yanalma, bucurqad, kanat, braşpil, lövbər, zəncir*

Key words: *vessel (ship), moorning, winch, howser, windloss, anchor, chain*

Ключевые слова: *судно, швартовная лебёдка, канат, брашпиль, якорь, цепь*

Giriş. Ümumgəmi qurğularının konstruktiv xüsusiyyətləri və komplektləşdirilməsi çox müxtəlifdir. Ənənəvi sükan qurğuları köməkçi sükan qurğuları və aktiv sükanlarla tamamlanırlar. Lövbər və yanalma mexanizmlərinin tərkibində məsafədən idarə edilən zəncir stoporları, fırlanan tumbalı knextlər, yarımaldan üzən qazma qurğuları və kran gəmilərinin yerləşdirilməsi üçün xüsusi bucurqadlar meydana çıxdı. Yükləmə-boşaltma qurğuları körpü tipli hərəkətli kranlarla, ikili və qatlanan oxlu kranlarla təmin edilmişlər. Bundan başqa gəmilərdə lixterlərin-üzən konteynerlərin yüklənilib boşaldılması üçün müxtəlif tipli yükləmə-boşaltma qurğuları da istifadə edilir. Gəmilərdə əl əməyinin həcmi əhəmiyyətli dərəcədə azaldan müxtəlif qaldırıcı vasitələrdən, elevatorlardan və liftlərdən; yüklərin bərkidilməsi üçün yeni vasitələrdən və konteynerlərin bərkidilməsi üçün avtomatik qıfıllardan; yüklərin qablaşdırılması və palletlərdən (poddon), fletlərdən, roll-treylerlərdən istifadə etməklə yüklərin bərkidilməsi; rezin qoruyuculardan, sintetik kəndirlərdən, hava ilə doldurulan sallardan və s. istifadə edilir [1].

Əsas hissə. Gəmilərin istismarı zamanı lövbər qurğusunu saz vəziyyətdə saxlamaq lazımdır ki, o istismara daim hazır vəziyyətdə olsun. İstismar zamanı lazımdır:

-lövbər zəncirinin rənglənməsi və markalanması müntəzəm aparılsın;

-lövbər zəncirinin və onun detallarının gəminin gövdəsinə bərkidilmə vəziyyətləri müntəzəm yoxlanılsın;

-ucluğun təsili verilməsi üçün qurğu saz vəziyyətdə saxlanılmalı, yağlanaraq işə hazır vəziyyətdə olmalıdır;

-braşpili (şpili) istifadə etməzdən əvvəl yüksüz iş rejimində yoxlamaq tövsiyyə edilir;

-lövbər zəncirlərinin təmiz olması üçün onları qaldırarkən həmişə yumaq lazımdır;

-gəmi hərəkətdə olarkən lövbər zəncirləri stoporlarda olmalıdırlar.

Lövbərlər lövbər yerlərinə axıra qədər çəkilməyiblərsə, gəmilərin hərəkəti qadağandır:

-zəncir qutuları ildə bir dəfə çirkdən və pasdan təmizlənməlidir;

-qışda buz bağlamış lövbər və lövbər zəncirləri işə buraxılmazdan əvvəl buzdan təmizlənməlidir;

-lövbər zəncirinin birləşdirici skobunu braşpilin (şpilin) ulduzunda saxlamaq olmaz, bunun üçün braşpil dayandıqdan sonra zənciri boşaltmaq lazımdır;

-lövbərdə uzunmüddətli dayanmalar zamanı nəzarət etmək lazımdır ki, zəncirlər burulmasın.

Braşpillərə (şpillərə) qulluq və onlara texniki xidmət gəmi köməkçi mexanizmlərinə və avadanlıqlarına texniki xidmət qaydalarına uyğun olaraq aparılmalıdır.

Lövbər qurğusu təmir edilərkən texniki vəziyyətinin təyin edilməsi zamanı aşağıdakılar əsas götürülməlidir:

-lövbər zəncirlərinin halqaları orta diametri 1/10 qədər aşındıqda və ya çat olduqda həmin halqa dəyişdirilir;

-zəncirlərin halqalarının barmaqları zəifləyibsə və ya düşübsə həmin halqalar dəyişdirilir.

Lövbər zəncirləri iki ildə bir dəfə təftiş üçün Registrə təqdim edilməlidir.

Braşpilin yük valının üzərindəki zəncirin ağırlığı nəticəsində həm zəncirdə, həm də barabanda sürtünmə və yeyilmə baş verir, mexanizmin istismar müddəti qısalır. Aşağıdakı şəkillərdə bunu əyani olaraq görmək mümkündür [2].

Bu, mülki gəmilərdə iqtisadi nöqteyi-nəzərdən sərfəli deyil, hərbi gəmilərdə isə döyüş hazırlığının aşağı düşməsinə səbəb olur. Ümumiyyətlə, braşpil qurğusunun demontaj olunması, bərkidici mexanizmlərdəki bolt və qaykaların sayı çox olduğundan onların açılması 2-3 gün vaxt aparır.

Mexanizmin dişlərinin təmir edilməsi və həmin braşpilə uyğun düzəldilməsi üçün 5-7 gün vaxt tələb olunur. Təmir işlərindən sonra bütün bu mexanizmlərin yerlərinə bərkidilməsi ən azı 2-3 gün də əlavə vaxt aparır. Şpil və braşpildə yük valına birləşən hissə möhkəm və dayanıqlı metaldan seçilməlidir.

Braşpilin oymağı daha möhkəm metal komponentlərdən hazırlanarsa, onun istismar müddəti, dayanıqlılığı, etibarlılığı artar, həm də iqtisadi cəhətdən sərfəli olar.

Aşağıdakı metallar təbiətdə ən möhkəm metallar hesab edilir. Braşpillərin vtulkalarının bu metalların qarışıqlarından hazırlanması effektivliyin və etibarlılığın artırılmasında mühüm rol oynayardı.

İridiumun termiki və kimyəvi üsulla emalı olduqca çətindir. İridium turşularla reaksiyaya girmir.

Xrom da bərk metaldır. O mexaniki emal edilə bilər. Xrom ilk dəfə 1766-sı ildə Yekaterinburq ətrafında tapılıb.

Volfram başqa metallara nisbətən ən bərk metal hesab edilir. Onun ərimə temperaturu çox yüksəkdir. Ondan yüksək yalnız karbonun ərimə temperaturudur.

Bu qeyd olunanları nəzərə alaraq müəyyən etmək olar ki, gəmilərin göyertəsində istifadə olunan lövbər mexanizmlərinin istismar xüsusiyyətləri onların mexaniki xassələrindən və materialının seçilməsindən asılıdır.



Şəkil 1. Zəncirin lövbər borusunda yuyulması.

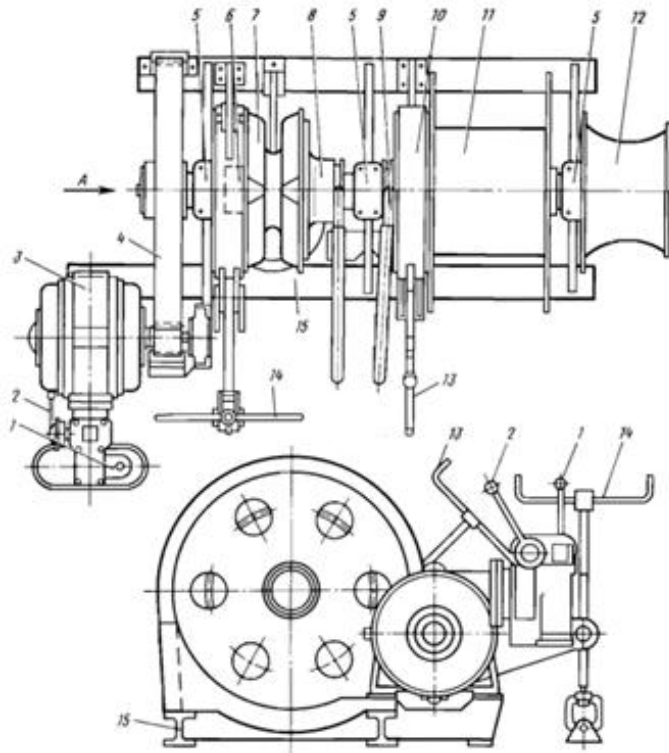


Şəkil 2. Braşpilin yük valının üzərindəki zəncirin ağırlığı nəticəsində həm zəncirdə, həm də barabanda sürtünmə və yeyilməni əks etdirən görüntülər.

Gəmilərin göyərtələrində yerləşən və aid olduqları gəmi qurğularının işlərini təmin edən maşın və mexanizmlər göyərtə mexanizmləri adlanırlar. Yükləmə-boşaltma qurğularının tərkibinə yük bucurqadları, qülləli, körpülü və portal kranlar daxildir. Lövbər və yanalma qurğularının tərkibinə braşpillər, lövbər-yanalma şpilləri, fırlanan tumbalı knextlər, avtomatik və adi yanalma

bucurqadları daxildir. Bu mexanizmlərdən biri də gəmilərin yanalma bucurqadıdır. Şəkil 3-də gəmini sahilə çəkmək və sahilə saxlamaq üçün nəzərdə tutulmuş «Norvinç» firmasının hidravlik intiqallı lövbər-yanalma bucurqadı göstərilmişdir. Bucurqad 15 çərçivəyə bərkidilir. Onun işçi valı sütunlardakı 5 üç sürüşmə yastığı üzərinə qoyulub və birpilləli silindrik reduktorlu 4 təbəqəli hidromühərriklə 3 hərəkətə gətirilir. Zəncir ulduzcuğu 7 və yanalma barabanı 11 əyləc şkipləri ilə birlikdə hazırlanaraq vala sərbəst oturdulur. Val da öz növbəsində 8 və 9 muftaları ilə birləşdirilə bilər. Zəncir ulduzcuğu 7 və yanalma barabanı 11 sərbəst vəziyyətdə 13 və 14 idarəetmə maxovikli 6 və 10 lentşəkili əyləcləri ilə tormozlanırlar. Turaçka 12 vala işgil vasitəsilə oturdulur[3].

Bucurqadın idarə edilməsi dəstəklə 2 sürətin və dartı qüvvəsinin pilləli dəyişdirilməsi və revers dəstəyi 1 ilə hyata keçirilir. Lövbərin buraxılması zəncirin sərbəst buraxılması üçün nəzərdə tutulmuş mufta 8 vasitəsilə yerinə yetirilir. Lövbərin sərbəst buraxılma sürəti əllə və ya hidrintiqal vasitəsilə lentşəkili əyləclə 6 həyata keçirilir. Lövbərin qaldırılması qoşulmuş mufta 8 vasitəsilə hidromühərriklə yerinə yetirilir. Suya buraxılmış zəncirin uzunluğunun dəyişdirilməsi ulduzcuqda quraşdırılmış maqnitlərdən ibarət olan qurğu və çərçivədə quraşdırılmış verici açar ilə tənzimlənir. Verici açar hərəkətli maqnitlərlə təsirlənir. Onun impulsları əqrəbləri zəncirin hərəkəti istiqamətində meyl edən göstəriciyə ötürülür. Böyük əqrəb suya buraxılmış zəncirin uzunluğunu metrərlə, kiçik əqrəb isə zəncir çatısı ilə fiksasiya edir. İşə başlamazdan əvvəl əqrəblərin vəziyyətlərini yoxlamaq və lazım gəldikdə onları sıfırlamaq tələb olunur.

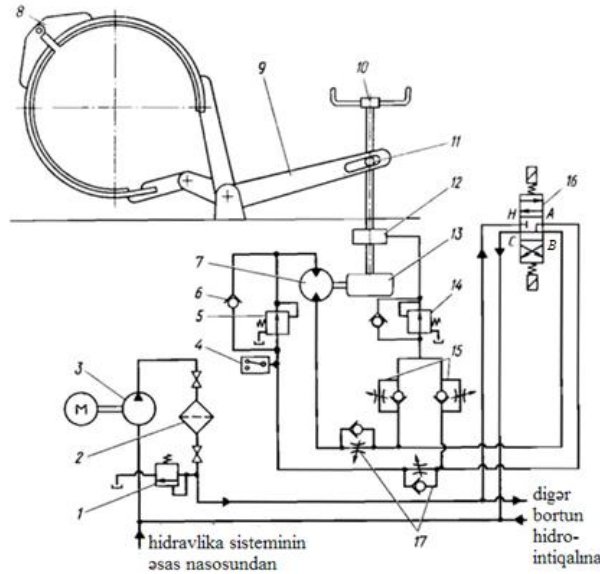


Şəkil 3. «Norvinç» firmasının lövbər-yanalma bucurqadının sxemi

Zəncir ulduzlarının əyləclərinin məsafədən idarə edilməsi kapitan körpüsündən elektrohidravlik sistemin köməyi ilə həyata keçirilir (şəkil 4). Elektrohidravlik sistem süzğəclə 2 və vurucu boru xəttindəki qoruyucu klapanlı 1 ötürücü nasosdan, zolotnikli paylayıcıdan 16 və hidromühərrikdən 7, reduktordan 13, hidravliki muftadan 12 ibarətdir. Hərəkətli qaykalı 11 əyləc vinti 10 dəstəyə 9 təsir edərək muftanı 12 fırladır. Paylayıcının 16 yuxarı vəziyyəti əyləcin 8 sıxılma vəziyyətinə uyğun gəlir. Vurucu boru xəttindəki yağ təzyiqi 3,0 MPa-dan 1,9 MPa-a qədər azaldan reduksion klapandan 5 keçməklə H-A istiqamətində hərəkət edərək hidromühərriklə 7 ötürülür.

Hidromühərrikin təzyiqinin və burucu momentinin azaldılması yolu ilə kəskin tormozlanmanın və vintin 10 əlavə yüklənməsinin qarşısı alınır. Yağ qaytarmaz klapandan 15 və təzyiqi 1,5 MPa-a qədər salan reduksion klapandan 14 keçərək muftanı 12 işə salır. Hidromühərrikin 7 süzücü boşluğu nasosun 3 sovurucu boru xətti ilə paylayıcı 16 vasitəsilə B-C istiqamətində birləşir. Tormozlanma zamanı təzyiq altındakı boru xəttindəki təzyiq kəskin artır. Əyləc lentinin tam dartılması zamanı təzyiq 4,5 MPa-a çatır ki, bu zaman təzyiq relesi 4 paylayıcının 16 idarəetmə dövrəsinin kontaktlarını açır.

Təzyiq relesi yay vasitəsilə orta vəziyyətə gətirilərək A və B kranlarını nasosun 3 sovurucu boru xətti ilə birləşdirir. Təzyiq altındakı boru xəttindəki təzyiq düşdükdə mufta 12 işə düşür. Onun işdən ayrılma sürəti drossel klapaları 15 tənzimlənir.



Şəkil 4. «Norvinç» firmasının lövbər-yanalma bucurqadının əyləc qurğusunun hidravlik qurğusunun sxemi

Paylayıcının 16 aşağı vəziyyəti əyləcin buraxılması vəziyyətinə uyğundur. Yağ C-B istiqamətində hidromühərriyə daxil olur və qaytarmaz klapandan 6 və paylayıcıdan 16 keçərək A-C istiqamətində nasosa 3 istiqamətlənir. Drossel-qaytarmaz klapaları 17 hidromühərrikin və əyləc vintinin 10 fırlanma sürətlərini tənzimləmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Əyləc sıxıldıqda bu 10 saniyəyə 20 dövr, əyləc buraxıldıqda isə 10 saniyəyə 15 dövr olmalıdır. Vurucu boru xəttindəki drossel klapalarının 17 mövcudluğu muftanın 12 işə qoşulması ilə hidromühərrikin 7 təcil almasına səbə olur. Vintin 10 fırlanma istiqaməti dəyişdikdə və hidromühərrik reversləşdirildikdə təzyiq altında olan boru xəttindəki təzyiq ani olaraq kəskin artır. Bu periodda idarəetmə relesinin 4 təsiri altında paylayıcının 16 işdən ayrılmasının qarşısını almaq üçün idarəetmə dövrəsində zaman relesi quraşdırılmışdır. Lövbərin buraxılmasının məsafədən idarə edilməsi yuxarıda göstərilənlərə analogi olaraq yerinə yetirilir.

Lövbər-yanalma bucurqadının konstruksiyasından görüldüyü kimi (şəkil 3), bu mexanizmin əsas məsuliyyətli düyümlərindən biri də dartıcı kanatdır. Bu kanatlar həm kəndir, həm də polad məftil kanatlar ola bilərlər. Bu kanatın düzgün seçilməsi həm qüvvədə qazanc əldə etməyə, həm mexanizmin qabarit ölçülərini kiçiltməyə, həm də bütövlükdə bucurqadın etibarlılığını artırmağa imkan verir.

Məlumdur ki, iş zamanı kanatın məftillərində dartılma, sıxılma, əyilmə, burulma, əzilmə və s. deformasiyalar baş verir. Kanat blokdan keçərkən və barabana dolanarkən gərginliklərin paylanması xeyli mürəkkəbləşir. Hər dəfə kanatın əyilməsi zamanı xarici məftillərin novun səthi ilə görüşmə yerində əlavə kontakt gərginlikləri yaranır. Bu əlavə gərginliklərin döyüntülü xarakterinə

görə, nəticədə əyilmələrin müəyyən sayında əvvəlcə kanatın xarici üzündəki məfillərin, sonra isə daxilindəki məfillərin yorularaq dağılması baş verir. Bundan əlavə, kanatın bloklarda və barabanda əyilməsi və düzəlməsi zamanı kanatın hörmələri biri digərinə nəzərə yerini dəyişir. Bu da hörmələrin kontakt yerində məfillərin sürtünüb yeyilməsinə səbəb olur. Bu qədər deformasiyaların eyni vaxtda təsirini nəzərə almaq çox çətin olduğundan kanatı seçmək üçün aşağıdakı düsturdan istifadə etmək məsləhət görülür[4].

$$S_q \geq S_{max} \cdot n \quad (1)$$

burada S_q - kanatın bütövlükdə qırıcı qüvvəsi; S_{max} - polispastın f.i.ə.-ni nəzərə almaqla kanatdakı maksimum qüvvədir (dinamiki qüvvələrin təsiri nəzərə alınmamaqla); n - möhkəmlik ehtiyatı əmsalındır.

Bu ifadə ilə kanatı seçərkən çox vaxt onun ölçüləri və buna uyğun olaraq da barabanın ölçüləri böyük alınır. Bu çatışmamazlığı aradan qaldırmaq üçün kanatın seçimini daha optimal şəkildə yerinə yetirmək lazımdır.

Tövsiyələri nəzərə alaraq, bucurqadın dartı qabiliyyətinə uyğun olaraq həm polspastın tipi (təhqat və yaxud cütləşmiş), həm də onun ötürmə ədədi daha müəyyən bir intervalda qəbul edilməlidir ($a = 1; 2; 3 \dots n$)

Onda polspastın sxemlərinə görə onların FİƏ:

$$\eta_p = \frac{(1-\eta_b^a)\eta_b^t}{(1-\eta_b)a} \quad (2)$$

burada t – tarazlaşdırıcı (dövrələyici) blokların sayı, $a = i_p \cdot z_y$ – polispastın növü; i_p -polispastın ötürmə ədədi; z_y -yük kanatlarının sayıdır .

Hesablamalardan görünür ki, polispastın ötürmə ədədi, buna uyğun olaraq kanatın qollarının və blokların sayı artdıqca, onun FİƏ=1 azalır.

Polispastın müvafiq sxemlərinə əsasən kanatın barabana dolanan qolundakı ən böyük gərilmə qüvvələri təyin edilir

$$S_a = \frac{Q}{a \cdot \eta_p}$$

$$S_1 = \frac{Q}{1 \cdot \eta_1}; S_2 = \frac{Q}{2 \cdot \eta_2}; S_3 = \frac{Q}{3 \cdot \eta_3} \dots S_i = \frac{Q}{n \cdot \eta_i}$$

Hesablamaların nəticəsi göstərir ki, polispastın ötürmə ədədi artdıqca, kanatın baraban dolanan qolundakı gərilmə qüvvəsi azalır.

Kanatın bütövlükdə qırıcı qüvvəsi daha mütərəqqi üsulla, yəni onun qolunda yaranan ən böyük gərilmə qüvvəsinə və istifadə əmsalına görə təyin edilir:

$$S_{qi} > S_i \cdot k_{imin}$$

burada k_{imin} - kanatın minimal istifadə əmsalındır.

Bucurqadın verilmiş iş rejiminə uyğun olaraq k_{imin} əmsalı böyük və ya kiçik tərəfə iki addıma qədər dəyişməklə qəbul edilir və qiymətlər sırası təyin edilir.

$$k_{imin-2}; k_{imin-1}; k_{imin0}; k_{imin+2}; k_{imin+1}$$

Minimal istifadə əmsalının bu qiymətlərinə uyğun olaraq kanatın qırıcı qüvvəsi hesablanır

$$S_{qa-2} > S_i \cdot k_{imin-2}; S_{qa+2} > S_i \cdot k_{imin+2}; S_{qa0} > S_i \cdot k_{imin0}; S_{qa-1} > S_i \cdot k_{imin-1}; S_{qa+1} > S_i \cdot k_{imin+1}$$

Bu qırıcı qüvvələrə görə standartdan müxtəlif diametrləli kanatlar seçilir

$$d_{ka-2}; d_{ka-1}; d_{ka0}; d_{ka+2}; d_{ka+1}$$

Sonra bu diametrlərdən ən optimal variant seçilir.

Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyasının Elmi Əsərləri №1, 2018
Proceedings of Azerbaijan State Marine Academy №1, 2018

Nəticə. Gəmilərin yanalma bucurqadlarının kanatının seçiminin tədqiqi aparılaraq yanalma bucurqadının dartı qabiliyyətindən, kanatdakı maksimal gərilmə qüvvəsindən, polispastın növündən, faydalı iş əmsalından, kanatın minimal asılı olaraq rəşional seçilməsi həm qüvvədə qazanc əldə etməyə, həm mexanizmin qəbarit ölçülərini kiçiltməyə, həm də bütövlükdə bucurqadın etibarlılığını artırmağa imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Леонтьев В. М. и Фролов Н. Ф. Судостроительные материалы. Л., «Судостроение», 1965 г.
2. <http://www.stroitelstvo-new.ru>.
3. Александров М.П., Гохберг М.М. и др. Справочник по кранам Т.2. Москва, 1988, 559с.
4. Sitçenko N.K., Sitçenko L.S. Obhee ustroystvo sudov. Ленинград: Судостроение, 1987 г. 328 с.

Tövsiyə edib: t.e.d., prof. Q.A.Əbdülrəhmanov