

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ nəzdində
BAKİ TEXNİKİ KOLLECİ

**“Sənaye avadanlıqlarının quraşdırılmasının təşkili və onlara
nəzarət”**

fənnindən mühazirələr.

(60 saat)

Tərtib etdi:

Azərbaycan Texniki Universiteti nəzdində

Bakı Texniki Kollegin “Ümumixtisas” fənn birləşməsinin müəllimi:

Alıyeva Günel Azər qızı

MÜNDƏRİCAT

Bölmə 1. Giriş. Yüqkaldıran maşınlar haqqında ümumi məlumat.

Giriş. Yüqkaldıran maşınlar haqqında ümumi məlumat.

Yüqkaldıran maşınların əsas parametrləri.....3

Yüqkaldıran maşınların çəvik elementləri. Kanatlar və zəncirlər.

Yüqkaldıran maşınların barabanları, blokları və ulduzcuqları23

Bölmə 2. Polispastlar.

Polispastlar. Birqat və ikiqat polispastlar. Ümumi məlumat, konstruksiyaları və hesablanması.....35

Bölmə 3. Yüktutucu tərtibatları.

Yüqkaldıran maşınların yüktutucu tərtibatları. Qarmaqlar və ilgəklər.

Qarmaq asqıları. Qarmaq asqısının detalları.....42

Bölmə 4. Dayandırıcılar və tormozlar.

Dayandırıcılar və tormozlar. Xırxıralı və diyircəkli dayandırıcıların konstruksiyaları və hesablanması.....49

Qəlibli tormozlar. Qısa gedişli və uzun gedişli elektromaqnitli olan qəlibli tormozlar. Lentli tormozlar. Sadə, diferensial və cəmləşdirici lentli tormozlar.....53

Bölmə 5. Yüqkaldırma mexanizmləri.

Yüqkaldıran maşınların hərəkətverici qurğuları. Yüqkaldırma mexanizmi. Əl və maşın intiqallı yüqkaldırma mexanizmləri.....63

Yüqkaldıran maşınların hərəkət mexanizmləri. Əllə işləyən və maşın intiqallı hərəkət mexanizmləri.....66

Bölmə 6. Dönmə mexanizmləriləri.

Yüqkaldıran maşınların dönmə mexanizmləri. Konstruksiyaları, prinsipial sxemləri və hesablanması.....70

Bölmə 7. Qolun aşırımını dəyişən mexanizmlər.

Qolun aşırımını dəyişən mexanizmlər. Konstruksiyaları və hesablanması.....79

Bölmə 8. Yüqkaldıran maşınların konstruksiyası və hesablanması.

Yüqkaldıran maşınların növləri. Dönən kranlar. Divara bərkidilmiş və sərbəst sütun üzərində duran kranlar.....84

Körpülü kranlar. Konstruksiyaları və hesablanma xüsusiyyətləri.....92

Çatılı kranlar. Konstruksiyaları və hesablanma xüsusiyyətləri.....97

Qollu kranlar. Konstruksiyaları və hesablanma xüsusiyyətləri.....101

Qülləli kranlar. Konstruksiyaları və hesablanma xüsusiyyətləri.....106

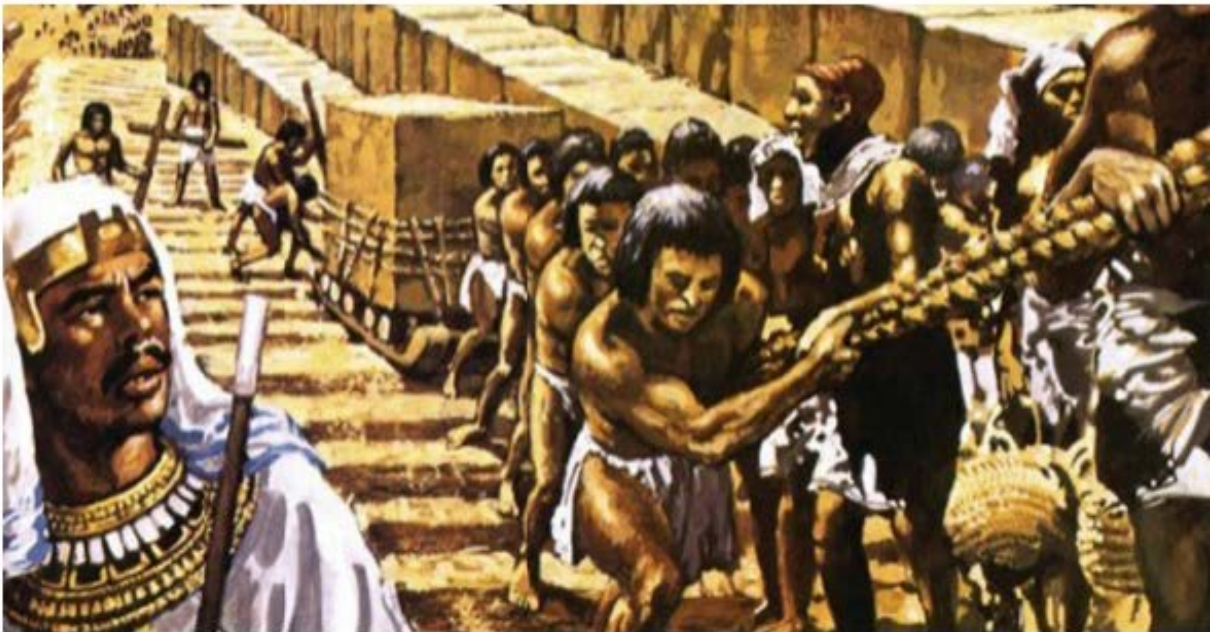
İstifadə olunmuş ədəbiyyatların siyahısı.....113

Bölmə 1. Giriş. Yükqaldıran maşınlar haqqında ümumi məlumat.

Giriş. Yükqaldıran maşınlar haqqında ümumi məlumat.

Yükqaldıran maşınların əsas parametrləri.

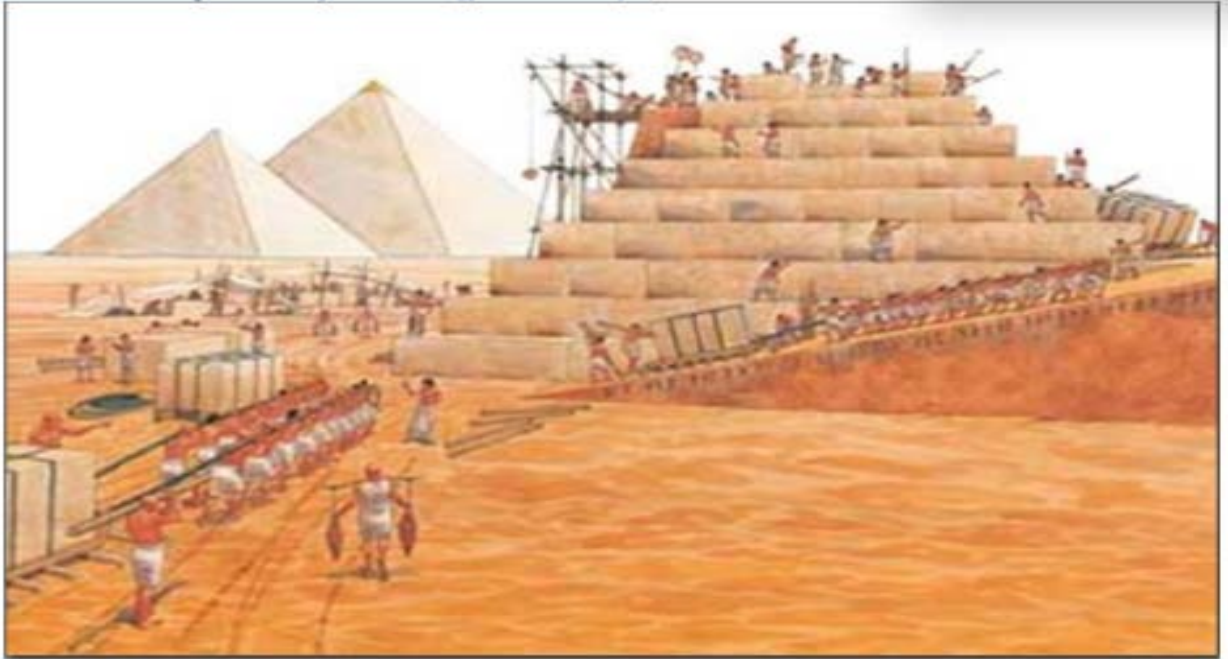
Respublikamızda sənayenin bütün sahələrinin inkişafında yükqaldırma və nəqliyyat işlərinin kompleks mexanikləşdirilməsi, istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması və yükləmə-boşaltma işlərində əl əməyinin ləğv edilməsi əsas yerlərdən birini tutur. Bu işlərin yerinə yetirilməsində əsas ağırlıq yükqaldıran maşınların üzərinə düşdüyündən hal-hazırda yüksək məhsuldarlıqlı yükqaldıran maşınların daha yeni konstruksiyalarının yaradılmasına böyük ehtiyac vardır. Yüksək yükqaldırma qabiliyyətinə və məhsuldarlığa malik olan müasir itisürətli yükqaldıran maşınlar uzun müddətli inkişaf nəticəsində yaranmışdır. Belə ki, yüklərin qaldırılması və nəql olunması üçün istifadə olunan qurğular hələ qədim dövrlərdə məlum olmuşdur. Hələ insan cəmiyyətinin ilk inkişaf mərhələlərində ağır yüklərin (aşan ağacların, ağır qaya daşlarının) qaldırılması üçün istifadə olunan qurğulara böyük tələblər meydana gəlmişdir. Qədim dövrlərdə, tikinti işlərində, çəkisi olduqca böyük olan yüklərin qaldırılması və çox da böyük olmayan məsafələrə nəql olunması üçün sadə yükqaldıran qurğulardan istifadə olunmuşdur (məsələn, bizim eradan 2000 il əvvəl Misirdə hündürlüyü 147m olan Xeopos piramidasının tikilməsində; qədim Çində uzunluğu Sarı çayının uzunluğu qədər olan hidrotexniki qurğunun tikilməsində; qədim Romada və s.).



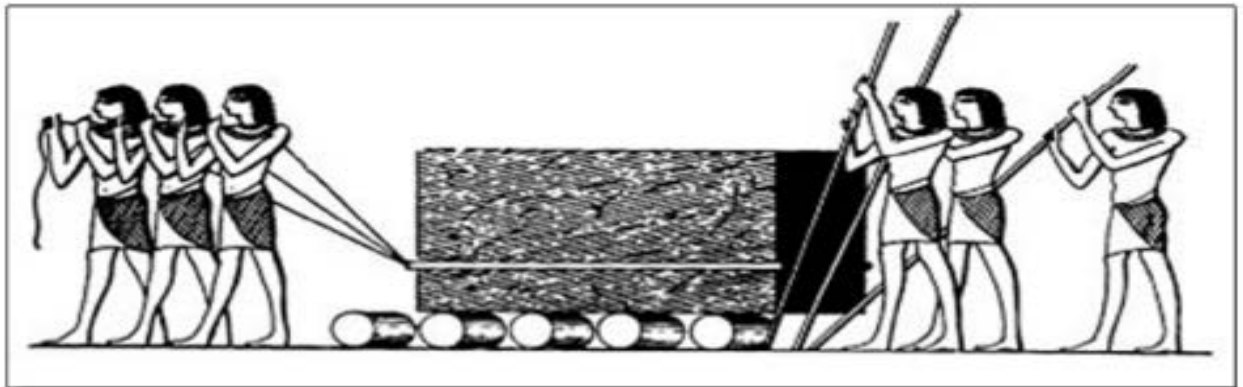
Şəkil 1. Assuriya saray və məbədləri üçün böyük heykəl və daş lövhələrinin gətirilməsi və qurulması.

Qaldırıcı qurğunu yük ilə əlaqələndirən aralıq elementlərdən (kanatlardan, zəncirlərdən) istifadə etməmək şərtilə yüklərin qaldırılması və nəql olunmasına imkan verən ilkin yükqaldıran vasitə kimi linglər, diyircəklər və maili

müstəvilərdən (rampalardan) istifadə olunmuşdur. Diyircəklər, linglər və maili müstəvilərdən hələ daş dövrünə məxsus tava daşlarından ibarətsərdabələrin tikintisində istifadə olunmuşdur. Onların köməyi ilə assuriya saray və məbədləri üçün böyük heykəllərin və qədim Misirdə isə piramidaların yüksəldilməsi üçün böyük daş lövhələrinin gətirilməsi və qurulması həyata keçirilirdi (şəkil 1÷4).



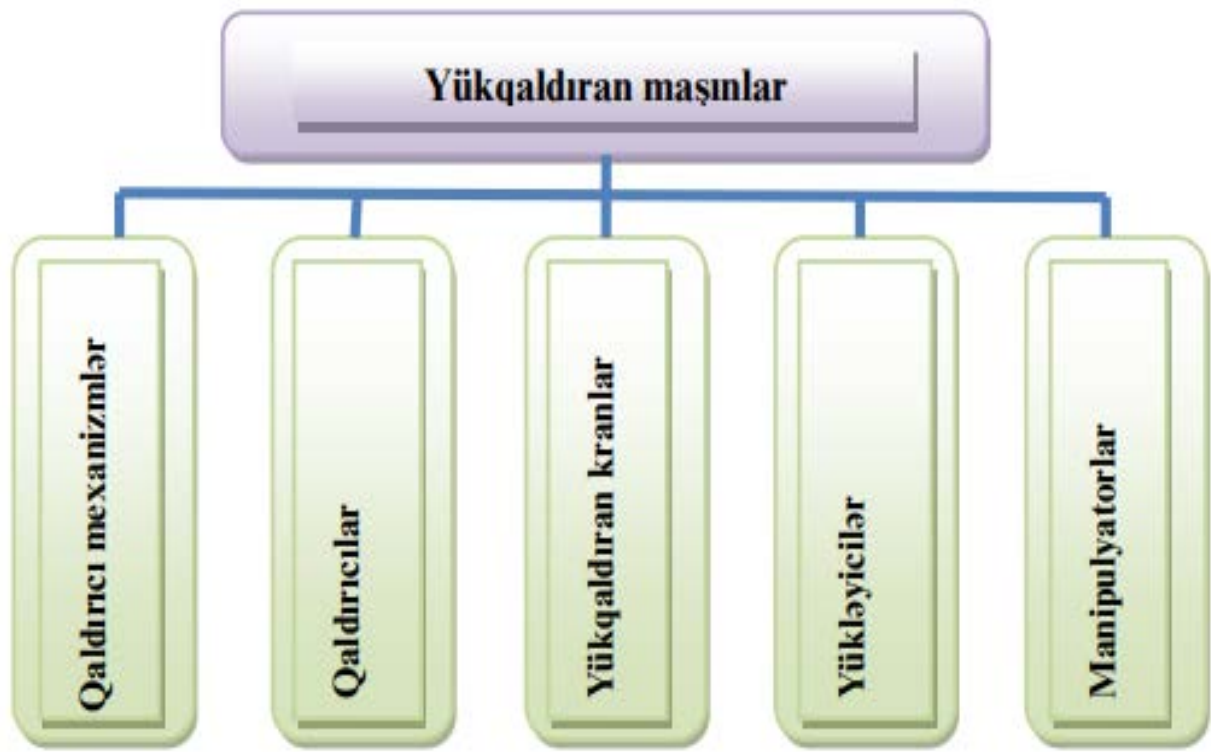
Şəkil 2. Qədim Misirdə piramidaların yüksəldilməsi üçün böyük daş lövhələrinin gətirilməsi və qurulması.



Şəkil 3. Qədim Misirdə böyük daş lövhələrin nəql olunması

Yükləri qaldıran və onları çox da böyük olmayan məsafələrə nəql edən və müəyyən tsikl üzrə işləyən maşınlara yükqaldıran maşınlar deyilir. Təyinatına, iş prinsipinə konstruktiv icrasına və s. görə yükqaldıran maşınlar müxtəlifdir. Təyinatına görə yükqaldıran maşınları şərti olaraq ümumi və xüsusi təyinatlı maşınlara ayırırlar. Ümumi təyinatlı yükqaldıran maşınlar müəyyən dərəcədə universaldırlar. Belə ki, bu maşınlardan ancaq yükləri qaldırıbendirmək və nəql etmək üçün istifadə olunur. Xüsusi təyinatlı yükqaldıran maşınlar isə yükləri qaldırıb - endirmək və nəql etməkdən əlavə başqa texnoloji əməliyyatları da yerinə

yetirirlər. Konstruksiyasına görə yükqaldıran maşınlar qaldırıcı mexanizmlərə, qaldırıcılara, yükqaldıran kranlara, yükləyicilərə və manipulyatorlara ayrılırlar (şəkil 1.1).

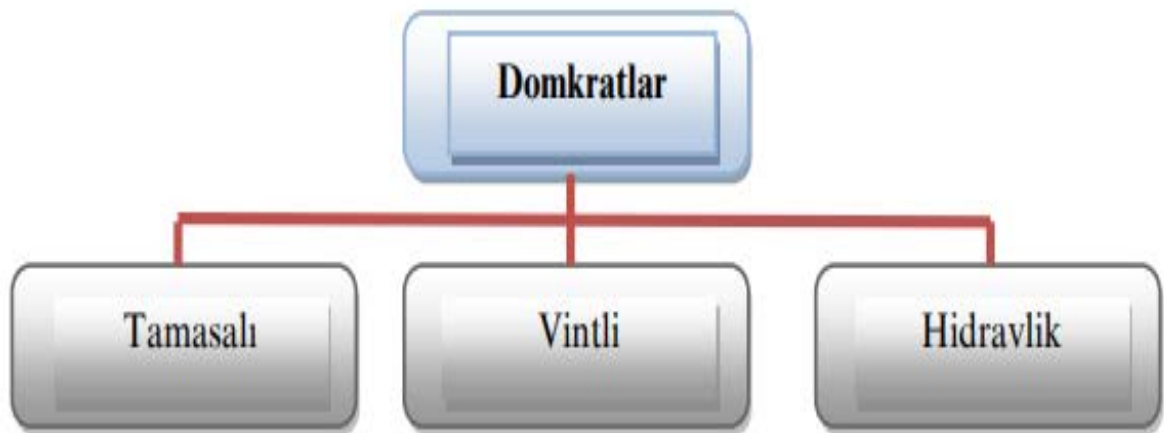


Şəkil 1.1 Yükqaldıran maşınların təsnifatı.

Xidmət edilən işçi sahənin konfigurasiyasına görə yükqaldıran maşınları aşağıdakı qruplara ayırmaq olar: işçi meydançanın müəyyən nöqtəsinə xidmət edən qaldırıcı mexanizmlər və qaldırıcılar; düzxətli və yaxud əyrixətli formaya malik işçi meydançaya xidmət edən arabacıqlar və tallar; dar halqəşəkilli formaya malik işçi meydançaya xidmət edən stasionar dönən kranlar; enli halqəşəkilli və yaxud sektorşəkilli formaya malik işçi meydançaya xidmət edən qollu kranlar və manipulyatorlar; düzbucaqlı formayamalik işçi meydançaya xidmət edən körpülü tipli kranlar, kabelli kranlar, kran-ştabelər və manipulyatorlar; ixtiyari konfigurasiyaya malik işçi meydançaya xidmət edən yükləyicilər, manipulyatorlar və özü hərəkət edən kranlar.

Qaldırıcı mexanizmlər. Domkratlar - İnşaat quraşdırma və təmir işlərində yüklərin çox da böyük olmayan hündürlüyə (0,15...1,0 m) qaldırılmasında, minik və yük avtomobillərinin şinlərinin dəyişdirilməsində domkratlardan geniş istifadə olunur. Digər yükqaldıran maşınlardan fərqli olaraq domkratlar vasitəsilə yükləri qaldırarkən yuxarıdan tərtibatlardan istifadə olunmur. Bəzi domkratlar yükləri qaldırmaqla bərabər onları üfüqi vəziyyətdə çox da böyük olmayan məsafəyə də

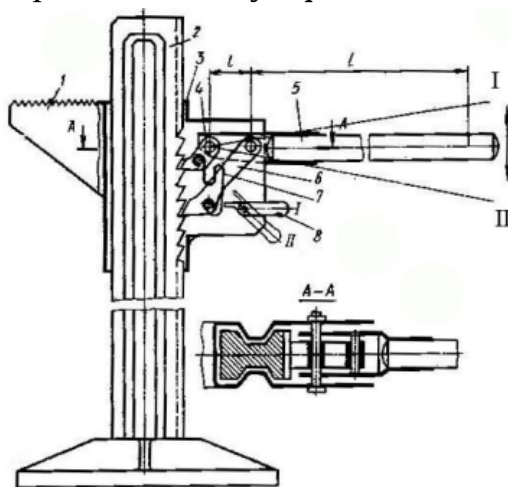
nəql edə bilirlər. Domkratlar daşına bilən və stasionar şəkildə yerinə yetirilir. Konstruksiyasına görə domkratlar tamasalı, vintli və hidravlik olurlar. Domkratlar əl intiqallı və maşın intiqallı olmaqla iki növə bölünürlər.



Şəkil 1.2. Domkratların təsnifatı.

Tamasalı domkratların yükqaldırma qabiliyyəti 0,5...10 t-a qədər olub, həmişə əl intiqallı hazırlanırlar. Bu domkratlar dəstəkli-tamasalı və dişlitamasalı konstruksiyada hazırlanırlar.

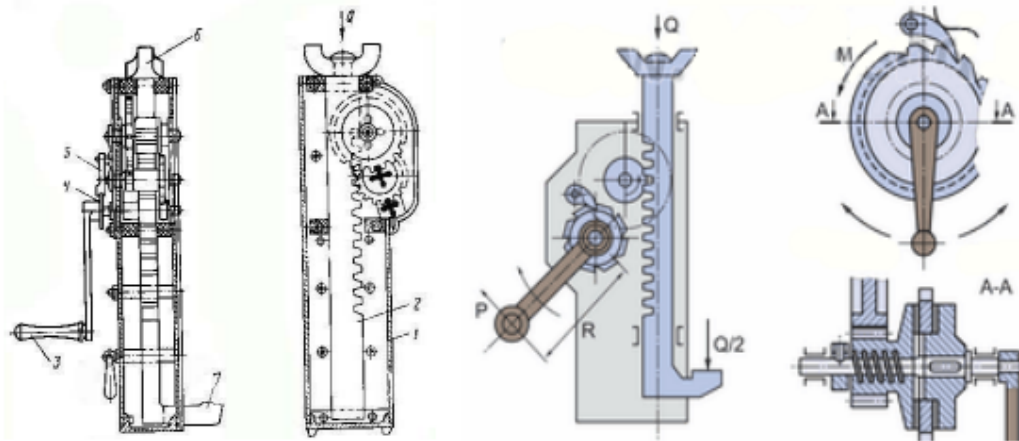
Dəstəkli-tamasalı domkrat (şəkil 1.3) dayaq profilli dişlərə malik tamasadan 2, çənbərdən 3, istiqamətləndiricilər üzrə tamasa boyu sürüşən aparan dəstəkdən 5 və çənbərin içərisində yerləşən dilçələrdən 4 və 6 ibarətdir. Domkratın çənbəri ilə sərt bərkidilmiş pəncə 1 qaldırılan yüklər üçün dayaq rolunu oynayır. Yüku qaldırarkən reversiv hərəkətə imkan verən dəstəyi 8 ilkin olaraq I vəziyyətdə qoyurlar. Aparan dəstəyi qaldırarkən kiçik dilçə yükün öz-özünə aşağı düşməsinin qarşısını alır, böyük dilçə isə diş üzərində sürüşərək yayın 7 yaratdığı qüvvə ilə dişə sıxılır. Dəstəyin 5 bir dəfə aşağıya hərəkəti zamanı çənbər yüklə birlikdə dişin addımı qədər hündürlüyə qalxır.



Şəkil 1.3. Dəstəkli-tamasalı domkrat.

Yükün endirilməsi üçün reversin hərəkətə imkan verən dəstəyi 8 kiçik qüvvə tətbiq etməklə aşağıya doğru hərəkət etdirərək II vəziyyətə gətirirlər. Nəticədə kiçik tutucu 4 tamasanın dişi ilə ilişmədən çıxır və çənbər yükün çəkisinin təsirindən kiçik dilçə növbəti dişə söykənənə qədər aşağıya doğru hərəkət edir. Bu zaman tamasanın kiçik dilçəyə zərbə ilə toxunmaması üçün dəstək işçinin əlinin köməyi ilə yuxarı hərəkət etdirilir. Dəstəkli-tamasalı domkratlar yüksək faydalı iş əmsalına malikdirlər (0,95...0,97). Bu domkratlardan çox vaxt dəmiryolu relslərinin və avtomobillərin təmirində istifadə olunur. Bu domkratların çatışmayan cəhəti hərəkətin fasiləliyi və dilçələrin tez yeyilməsi nəticəsində yükün öz-özünə aşmasıdır. İşçinin dəstəyə tətbiq etdiyi tələb olunan qüvvə $L\eta \cdot F = Q$ (1.1) burada Q – qaldırılan yükün çəkisi ; l – dəstəyin kiçik qolunun uzunluğu; L – dəstəyin böyük qolunun uzunluğu (fırlanma oxuna qədər olan məsafə); η – domkratın f.i.ə.-dir.

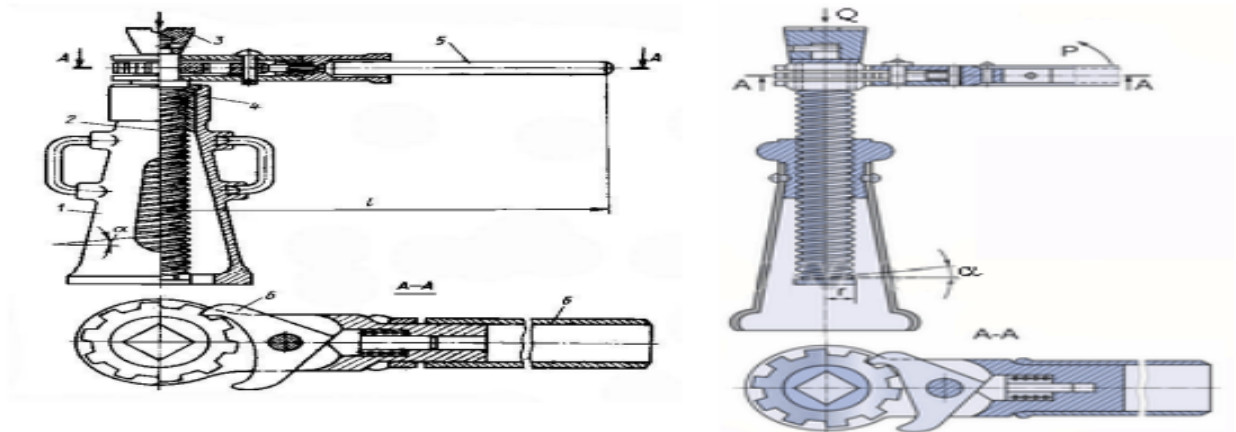
Dişli-tamasalı domkrat (şəkil1.4) gövdədən 1, dişli tamasadan 2, dəstəkdən 3, xırıxra çarxlı təhlükəsizlik dəstəyindən 4, dilçədən 5, dönmə dayaq başlığından 6 və yükü qaldıran rifli (səthi çoturlaşdırılmış) pəncədən 7 ibarətdir.



Şəkil 1.4. Dişli-tamasalı domkrat.

Yükün qaldırılması üçün 3 dəstəyi qaldırılma istiqamətində fırladılır. Hərəkət əl dəstəyinin valı üzərində otuzdurulmuş aparan dişli çarxdan tamasaya ötürülür. Ötürmədəki dişli çarxın cütlərinin sayı domkratın yükqaldırma qabiliyyətindən asılı olaraq 1..3-ə qədər qəbul edilir. Sonuncu dişli çarx dişli tamasa ilə ilişmədə olduğu üçün dişli çarxın fırlanma istiqamətindən asılı olaraq yük qalxır və yaxud enir. Yükün qaldırılması üçün işçinin dəstəyə tətbiq etdiyi tələb olunan qüvvə $uR\eta \cdot Qr \cdot F =$ (1.2) burada Q – qaldırılan yükün çəkisi; r – tamasa ilə ilişmədə olan aparan dişli çarxın bölgü çevrəsinin radiusu; y – dişli çarx ötürməsinin ümumi ötürmə ədədi; $R = 0,2...0,25$ m – dəstəyin qolunun uzunluğu; $\eta = 0,65...0,85$ – ötürmənin f.i.ə.-dir.

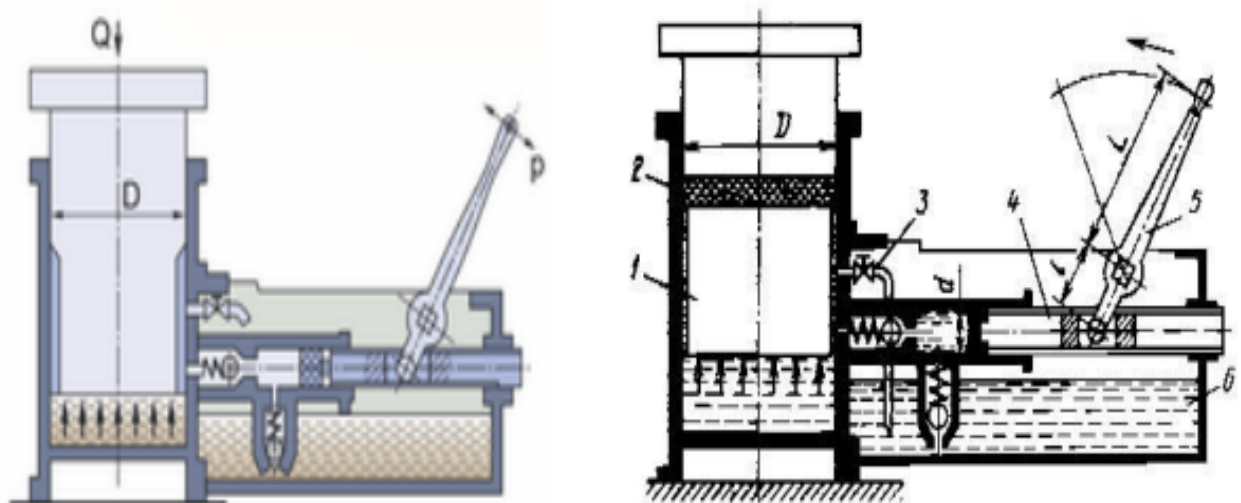
Vintli domkratlar (şəkil 1.5) əl intiqallı və yaxud maşın intiqallı olurlar. Bu domkratların yükqaldırma qabiliyyəti 1...20 t-a qədərdir. Vintli domkrat sadə şəkildə gövdədən 1, vintdən 2, vintə oynaqlyı birləşdirilmiş başlıqdan 3, qaykadan 4, apararı dəstəkdən 5 və xırxıra mexanizminin dilçəsindən 6 ibarətdir. Vintli domkratların iş prinsipi vint-qayka ötürməsinə əsaslanır. Vint-qayka ötürmələri fırlanma hərəkətini irəliləmə hərəkətinə çevirmək üçün tətbiq edilir. Bu zaman həm vint, həm də qayka bu hərəkətlərdən hər hansı birinə, ya da eyni zamanda hər ikisinə malik ola bilərlər. Şəkil 1.5-də göstərilmiş vintli domkratda vint irəliləmə hərəkətinə malikdir, qayka isə tərpənməzdir. Apararı dəstək 5 işçi vasitəsilə fırladıldıqda, xırxıra çarxı vintlə birlikdə fırlanaraq onun gövdədən çıxmasına şərait yaradır. Daha sadə vintli domkratlarda vint dəstək və xırxıra çarxı ilə deyil, vintin yuxarı hissəsindəki dişliklərin hər hansı birinə otuzdurulmuş sadə dəstək vasitəsilə döndərilir. Yükün öz-özünə aşağı düşməməsi üçün vintli domkratların yivlərində öz-özünə tormozlanma şərti ödənməlidir. Yəni yiv xəttinin mailik bucağı (α) yivin sürtünmə bucağından (ρ) kiçik olmalıdır. Vintli domkratlarda trapesiyaşəkilli və dayaq yivlərindən, nadir hallarda isə düzbucaq profilli yivlərdən istifadə edilir.



Şəkil 1.5. Vintli domkrat.

Qüvvədə böyük qazanc əldə edilməsi, yüksək dəqiqliklyı və kiçik sürətlyı hərəkətin alınması imkanının olması, kompaktlyı, konstruksiyanın sadəlyi, vintli domkratların üstün cəhətləridir. F.i.ə.-nın kiçik olması ($\eta = 0,6...0,85$) və yivin çox yeyilməsinə səbəb olan böyük sürtünmə, vintli domkratların çatışmayan cəhətidir.

Hidravlik domkratlar (şəkil 1.6) əl intiqallı və yaxud maşın intiqallı olurlar. Vintli domkratlardan fərqli olaraq hidravlik domkratlar yüksək faydalı iş əmsalına malik olurlar. Tamasalı və vintli domkratlara müqayisədə hidravlik domkratların yükqaldırma qabiliyyəti böyükdür. Belə ki, bu domkratların yükqaldırma qabiliyyəti 1...200 t-a qədər, nadir hallarda isə hətta 750 t-a qədər olur. Yükün qaldırılma hündürlüyü $h=(0,15...0,7)m$, yükün qaldırılma sürəti isə təxminən 8...10 mm/dəq-yə qədər olur.



Şəkil 1.6. Əl intiqallı hidravlik domkratın sxemi.

Əl intiqallı hidravlik domkrat (şəkil 1.6, a) hidrosilindrdən 2, plunjerdən 1, krandan 3, əl intiqallı porşenli nasosdan 4, sürgü qolundan 5 və yağ vannasından 6 ibarətdir. Sürgü qolunu 5 irəli-geri hərəkət etdirərkən, vannadan yağ porşenli nasosun altına vurulur və nəticədə plunjer yüklə birlikdə qalxır. Yüku və yaxud plunjeri endirərkən kran 3 açılır, yağ həmin krandan yükün və yaxud plunjerin öz çəkisinin təsirindən vannaya axır. Endirilmə sürəti ventilin açılma dərəcəsi ilə nizamlanır.

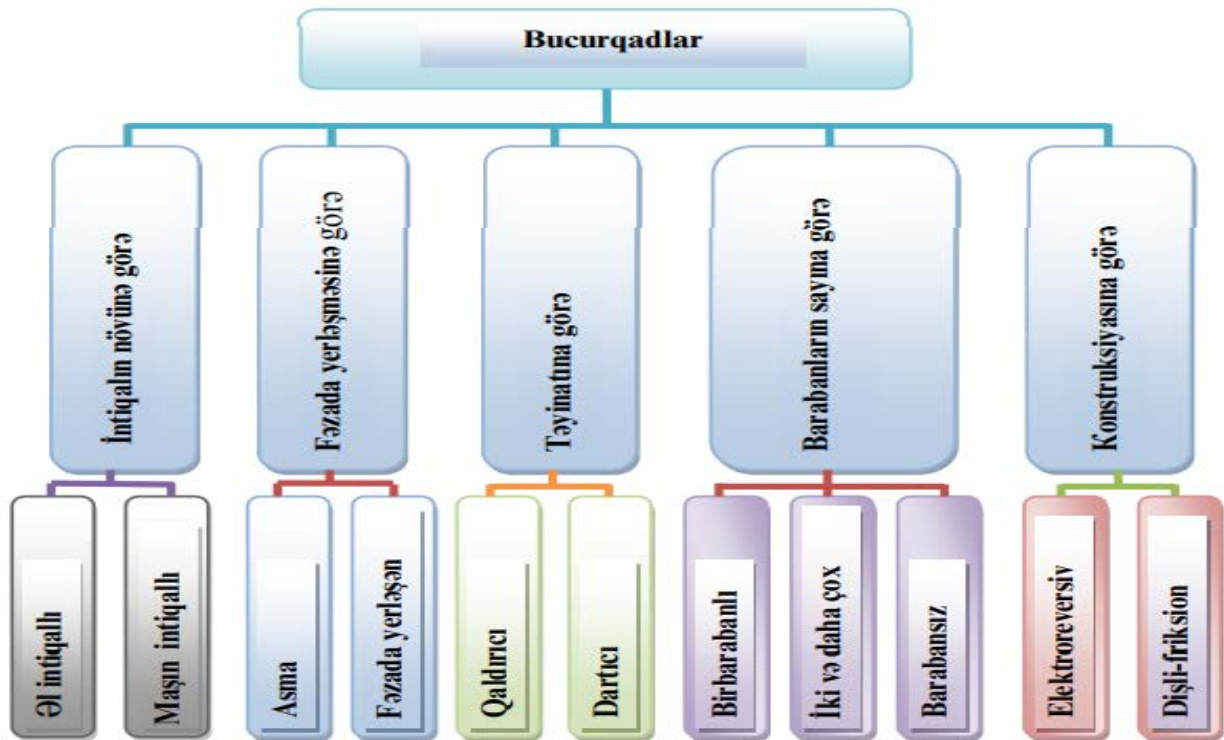
Tallar - Asma monorels yol ilə hərəkət edən, tirdən və yaxud xüsusi arabacıqdan asılan sadə quruluşlu yükqaldıran qurğulara (bucurqadlara) tal deyilir. Tallar əl, elektrik və yaxud pnevmatik intiqallarla idarə olunurlar. Əl intiqallı tallar vasitəsilə yüklərin qaldırılması, lövhəli yük və yaxud kalibrləşdirilmiş qaynaq zəncirləri ilə işləyən və əl ilə idarə olunan aparən ulduzcuq vasitəsilə həyata keçirilir. Yük zəncirinin polispastının ötürmə ədədi 2; 3 və nadir hallarda 4 olur. Əl intiqallı tallar həm sonsuz vint ötürməsi, həm də silindirik dişli çarx ötürməsi vasitəsilə işlədiklərindən bunlara sonsuz vintli əl talı və dişli çarxlı əl talı adı verilmişdir.

Dişli çarxlı əl talı sonsuz vintli əl talından, silindirik dişli çarx ötürməsinin tətbiq edilməsi ilə fərqlənir.

Elektrik intiqallı tallar. Elektrik tallarını əl intiqallı tallardan fərqləndirən cəhət onun elektrik mühərriki ilə hərəkətə gətirilməsi və yığcam konstruksiyaya malik olmasıdır. Elektrik tallarını tərپənməz dayaqlara (tirlərə, sütunlara, divarlara və s.) və yaxud monorels yollarla hərəkət edən arabacıqlara qarmaqlar və yaxud boltlar vasitəsilə asırlar. Elektrik talının yükqaldırma mexanizmi talıdan asılmış və döşəmədən idarə olunan düyməli idarəedici məntəqə vasitəsilə idarə olunur. Cərəyanın tala verilməsi trolley və yaxud çevik kabel vasitəsilə həyata keçirilir.

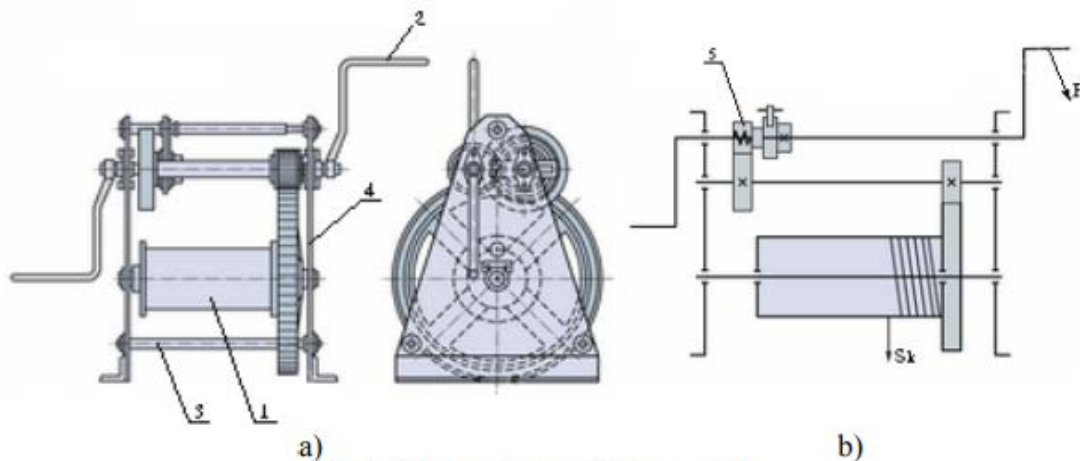
Elektrik tallarının yükqaldırma qabiliyyəti 0,1...15 t, yükqaldırma sürəti 0,05...0,15 m/san və maksimal yükqaldırma hündürlüyü 30 m təşkil edir. Bəzi hallarda (məsələn, quraşdırma işlərini yerinə yetirərkən) elektrik talları əsas yükqaldırma sürətindən başqa köməkçi yükqaldırma sürətinə, yəni əsas yükqaldırma sürətindən bir neçə dəfə kiçik olan «oturtma sürətinə» də malik ola bilirlər. Elektrik talları müstəqil yükqaldıran maşın və yaxud daha mürəkkəb maşınlarda (monorelsli asma yolla hərəkət edən arabacıqlarda, körpülü birtirli kranlarda, divara bərkidilmiş konsol kranlarda və s.) yükqaldırma mexanizmləri kimi istifadə oluna bilirlər. Elektrik tallarının əksəriyyəti çevik yük elementi kimi polad məftil kanatlara, çox az-az hallarda isə qaynaqlanmış və yaxud lövhəli zəncirlərə malik olurlar. Kanatla təchiz edilmiş elektrik tallarının konstruksiyaları daha müxtəlifdir. Bu tallar bir-birindən barabanın və elektrik mühərrikinin qarşılıqlı yerləşməsinə asılı olaraq fərqlənirlər. Bu konstruktiv əlamətlərinə görə elektrik talları üç qrupa bölünürlər: — mühərrikin və barabanın oxları tuşoxlu yerləşdirilən; — mühərriki barabanın daxilində yerləşdirilən; — mühərrikin və barabanın oxları paralel yerləşdirilən. Mühərrikin və barabanın oxları tuşoxlu olan elektrik tallarının uzunluğu böyük alındığı üçün bunlar daha az tətbiq olunur.

Bucurqadlar. İşçi elementi barabana, kanataparan qasnağa və ya ulduzcuğa dolanan, kanat və ya zəncirdən ibarət olan yükqaldıran maşına bucurqad deyilir. Bucurqadlar inşaat-quraşdırma, təmir-tikinti işlərində yükləri üfüqi, şaquli və maili istiqamətdə qaldırmaq və nəql etmək üçün tətbiq olunur.



Şəkil 1.13. Bucurqadların təsnifatı.

Əgər yükqaldıran kran və qaldırıcıların yükqaldırma mexanizmlərində, kranların arabacıqlarının hərəkət və qolunun aşırımı dəyişən mexanizmlərinə çevik element kimi kanatdan və yaxud zəncirdən istifadə olunarsa, bu mexanizmlər də bucurqad adlanır. Bucurqadların hesablanma metodikası onların iş şəraitindən asılı olaraq təyin olunur. Əgər bucurqad yükün şaquli istiqamətdə qaldırılması və yaxud maili yolla hərəkət etdirilməsi üçün nəzərdə tutularsa, onda onu kranların yükqaldırma mexanizmi kimi hesablayırlar. Əgər bucurqad yükü üfüqi istiqamətdə nəql etmək üçün nəzərdə tutularsa, onda onu dartı elementi kanat olan hərəkət mexanizmi kimi hesablayırlar. İntiqalın növünə görə bucurqadlar əl və maşın intiqallı olurlar. Maşın intiqallı bucurqadlarda hərəkətverici qurğu kimi elektrik mühərriklərindən daxiliyanma mühərriklərindən, nadir hallarda isə hidravlik və pnevmatik hərəkətverici qurğulardan istifadə olunur. Əl intiqallı bucurqadlar, adətən bir və yaxud iki barabanlı olub quraşdırma, takelaj və təmir işlərində istifadə olunurlar. Bunlar iki ədəd sipərli çatı arasında yerləşən aparıcı dişli mexanizmdən və barabandan ibarətdir. Quraşdırma elementlərini asmaq üçün istifadə olunan tərpənməz blokları, quraşdırma qollarında və yaxud üçayaqlarda, binaları təmir edərkən isə binanın özündə quraşdırırlar. Döşəmədə qurulan (şəkil 1.14) bucurqad, çuqundan tökmə üsulu ilə hazırlanmış baraban 1, dəstək 2 və açıq dişli çarx ötürməsi vasitəsilə hərəkətə gətirilir. Aralıq valda və yaxud bilavasitə aparıcı valda friksion örtüklü və dilçəli xırxıralı dayandırıcı və yükün ağırlıq qüvvəsinin təsiri ilə qapanan diskli tormoz quraşdırılır. Vallar bir-birinə vintlə 3 birləşdirilən iki ədəd tökmə üsulu ilə hazırlanmış çatılar 4 üzərində oturdurulmuş sürüşmə sürtünmə yastıqlarında qurulur.



Şəkil 1.14. Əl intiqallı bucurqad:
a) konstruksiya; b) kinematik sxemi

Əl intiqallı bucurqadların yükqaldırma qabiliyyəti 1...7,5 t həddində qəbul edilir. Yükqaldırma qabiliyyəti 1,5 t-a qədər olan bucurqadlar birsürətli olub, bir və yaxud iki işçinin qüvvəsi ilə hərəkətə gətirilir. Əgər yükqaldırma qabiliyyəti böyük olarsa, onda üç və yaxud dörd işçinin qüvvəsi ilə hərəkətə gətirilən ikisürətli

bucurqadlardan istifadə olunur. Bucurqadın sürəti aparan val üzərində hərəkətli yerləşdirilən ikitəclı blok dişli çarx 5 vasitəsilə dəyişdirilir. Birinci halda bucurqadların kanat tutumu 100÷150 mə (barabana 6 sıraya qədər kanat sarınan hal üçün), ikinci halda isə 300 m-ə qədər çatır. Bucurqadı qaynaq edilmiş və yaxud bir-birinə yaxşı bağlanmış ağac və yaxud polad çərçivə üzərinə boltlarla bərkidirlər. Bucurqadın tarazlıqda olması üçün onu çəkisi bucurqadın nominal yükqaldırma qabiliyyətinə bərabər olan ballast ilə təchiz edirlər. Nominal yükü qaldırarkən kanata C_k gərilmə qüvvəsi təsir edəcəkdir. Kanatın baraban üzərinə axırıncı sıra sarınması zamanı, bu qüvvənin təsirindən barabanın valında yaranan fırladıcı moment

$$M_{yük} = S_k \frac{D + d_k(2m-1)}{2}$$

burada D -hamar barabanın diametri; d_k -kanatın diametri; m -kanatın sıralarının sayıdır.

Bu momenti üstələmək üçün işçilər tərəfindən dəstəyə tətbiq olunacaq tələb olunan qüvvə

$$F_d = \frac{M_{yük}}{lu\eta_M}$$

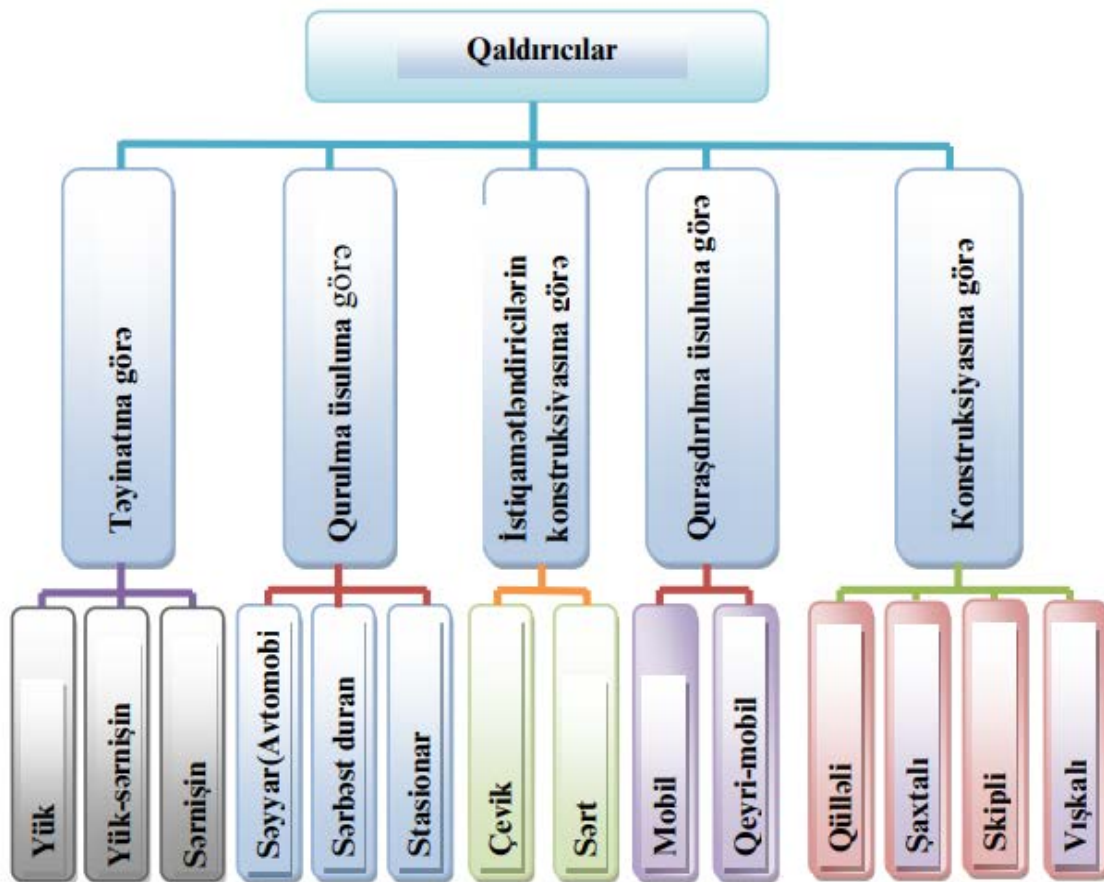
burada l - dəstəyin qolunun uzunluğu; u -açıq dişli çarx ötürməsinin ötürmə ədədi; η_M -mexanizmin ümumi f.i.ə.-dir.

Maşın intiqallı bucurqadlarda hərəkətverici qurğu kimi elektrik mühərriklərindən, daxiliyanma mühərriklərindən və nadir hallarda isə hidravlik, pnevmatik və buxar mühərriklərindən istifadə oluna bilər. Maşın intiqallı bucurqadlar qeyri reversiv və reversiv; friksion və yaxud kanat və baraban ilə sərt əlaqəli; birbarabanlı və ikibarabanlı; birsürətli və ikisürətli; silindrik və ya konusşəkilli barabanlı və s. olurlar. Friksion bucurqadların konstruktiv xüsusiyyəti yük barabanı ilə mühərrik arasında friksion əlaqənin (friksion muftanın köməyi ilə) olmasıdır. Bu bucurqadlar həmişə qoşulu qalan və ümumi təyinatlı qeyri-reversiv qısaqapalı rotorlu elektrik mühərriki ilə hərəkətə gətirilir. Friksion bucurqadlar bir və ikibarabanlı olurlar. Birbarabanlı bucurqadlardan müxtəlif inşaat qaldırıcılarının komplektləşdirilməsində, ikibarabanlı qaldırıcılardan isə dizel-çəkiclərdə istifadə olunur.

Birbarabanlı inşaat-quraşdırma bucurqadları bir neçə yükqaldırma sürətlərinə, yəni kiçik oturtma sürətlərinə və yükün qaldırılması və endirilməsi üçün böyük qaldırma və endirmə sürətlərinə malik olmalıdırlar. Bu məqsədlə çox vaxt planetar muftalı və yaxud reduktorlu ikimühərrikli intiqaldan istifadə olunur. Birbarabanlı reversiv bucurqadlardan sexlərdə dəmiryolu vaqonlarını, kiçik vaqonları və s. dartmaq üçün istifadə etmək məqsədəuyğun deyildir. Çünki bu zaman kanatın barabandan açılması əl ilə yerinə yetirilir. Bu halda bucurqadları ikibarabanlı hazırlayırlar. Belə ki, bir barabana kanatın yüklü qolu sarınan zaman,

digər barabandan kanatın o biri qolu açılır. Şaquli və yaxud üfüqi fırlanma oxuna malik friksion konoidal barabanlı bucurqadlardan vaqonlarla manevr etmə əməliyyatlarında, yüklərin kranə və gəmilərin körpüyə dartılmasında geniş istifadə olunur. Bu bucurqadlarda dartı qüvvəsi kanat ilə baraban arasında yaranan sürtünmə qüvvələri hesabına ötürülür. Daha çox elektrik intiqallı şpillərdən istifadə edilir. Bu bucurqadlarda kanat barabana bərkidilmir, o ancaq baraban üzərinə bir neçə vidə (beşə qədər) sarınır.

Qaldırıcılar. Yükləri çalovlarda (səpmə və plastik materiallar), kabinalarda və yaxud platformalarda (ədədi yüklər) daşıyan və şaquli (bəzən də maili) istiqamətverici (sərt), yaxud relsli yol üzərində fasiləli və fasiləsiz hərəkət edən maşınlara **qaldırıcılar** deyilir. Qaldırma əməliyyatı şaquli (şaquli qaldırıcılar) və şaquliyə yaxın istiqamətdə (maili qaldırıcılar) yerinə yetirilə bilər. İstiqamətləndiriciləri şaxtanın içərisində bərkidilən və kabina (meydança) üçün sipər rolunu oynayan qaldırıcılara **şaxtalı** qaldırıcılar, istiqamətləndiriciləri qüllə şəklində olan və tikilən qurğuya bərkidilən qaldırıcılara isə **qülləli** qaldırıcılar deyilir.



Şəkil 1.19. Qaldırıcıların təsnifatı.

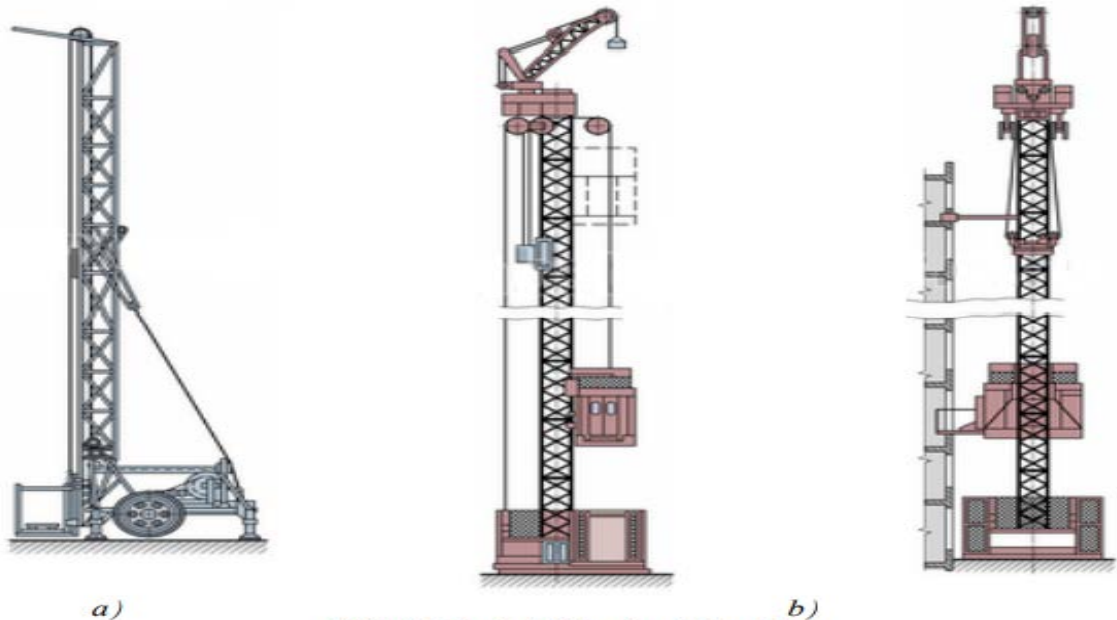
İnşaat qaldırıcları yüklərin qaldırılması üçün nəzərdə tutulur və qüllə şəklində yerinə yetirilir. Dövlətdağtexnəzarət idarəsinin qaydalarına əsasən bu qaldırıclar vasitəsilə insanların qaldırılmasına icazə verilmir. Yüksək mərtəbəli binaların tikintisində adətən yük-sərnişin qaldırıclarından istifadə edilir.

İnşaat tamamlama işlərində, yuxarı mərtəbələrə inşaat materiallarını qaldırmaq üçün binanın içərisində quraşdırılmış stasionar şaxtalı, sərnişin və yaxud yük-sərnişin qaldırıclarından- liftlərdən istifadə edilir. Sərnişin qaldırıclarının konstruksiyası inşaat qaldırıclarının konstruksiyasından fərqlənir.

Kabinənin (meydançanın) qaldırılması üçün, inşaat qaldırıclarında fərdi elektrik intiqallı birbarabanlı bucurqadlardan istifadə edilir. Bucurqadları qaldırıcının çərçivəsində və yaxud qaldırıcı istiqamətdə yerdə quraşdırırlar. Kanat qərarlaşdırıcı bloklar vasitəsilə istiqamətlənir. Barabandakı tələb olunan fırladıcı momenti azaltmaq və elektrik enerjisinə qənaət etmək üçün qaldırıcının kabinəsi (meydançası) əks yüklə təchiz edilə bilər. İnşaat qaldırıclarında əks yükdən nadir hallarda istifadə edilir.

Qaldırıcının intiqalı kabinənin kənar işçi vəziyyətlərində mühərrikin avtomatik söndürülməsi üçün qurğu ilə təchiz edilməlidir. İnşaat qaldırıcısının idarə olunması xüsusi bir meydançadan yerinə yetirilir. Bu zaman digər meydançada yerləşən idarəetmə cihazları isə söndürülməlidir. Bundan başqa bütün mərtəbələrdə idarəetmə yeri siqnalizasiya ilə təmin edilməlidir.

İnşaat qaldırıclarında, yüklü kabinənin qaldırılma sürəti 1,5 m/san - dən, təcili isə $0,5\text{m/san}^2$ -dən artıq olmamalıdır.



Şəkil 1.20. Qülləli yük qaldırıcları:
a) yük qaldırıcısı; b) yük-sərnişin qaldırıcısı

Qülləli yük qaldırıclarını tikilən binanın çölündə quraşdırırlar (şəkil 1.20). Əgər bina pilləkənşəkilli formaya malikdirsə, onda qaldırıcını binanın içərisində

yerləşdirirlər. Bu qaldırıcıların yükqaldırma qabiliyyəti $320 \div 800$ kq , yükqaldırma hündürlüyü isə 25 m-ə qədərdir. Hündür mərtəbəli binaların tikintisi zamanı isə yükqaldırma qabiliyyəti 1600 kq və yükqaldırma hündürlüyü 200 m və daha çox olan qaldırıcılardan istifadə olunur. Qaldırıcının qüllələri binanın tikilmə hündürlüyündən asılı olaraq uzadıla bilən ayrı-ayrı seksiyalar şəklində hazırlanır. Platforma qüllənin istiqamətləndiriciləri üzrə hərəkət edir. Səyyar qaldırıcılarda qülləni çevirərək maili vəziyyətə qurmaq olar. Qaldırıcını əl ilə və yaxud avtomobillə hərəkət etdirmək üçün onun çərçivəsini pnevmatik təkərlərlə təchiz edirlər.

Yükləri və fəhlələri 50 m-ə qədər (16 mərtəbə) hündürlüyə qaldıran yüksərnişin qaldırıcıları daha mürəkkəb konstruksiyaya malik olurlar (şəkil 1.20,b). Qaldırıcının qülləsini üçbucaq və yaxud dördbucaq en kəsikli 3 m uzunluqlu seksiyalardan quraşdırırlar. Seksiyaların şvellerləri kabinə üçün istiqamətləndirici rolunu oynayır. Kabinə balansir vasitəsilə eyni vaxtda bucurqadın barabanına dolanan iki ədəd kanatdan asılır. Kabinə fəhlələrin keçməsi və kabinədən yüklərin binaya ötürülməsi üçün əl intiqallı dartı kanatları ilə idarə olunan keçid meydançası ilə təchiz olunur. Qaldırıcı insanların qaldırılması üçün nəzərdə tutulduğundan o, qaldırıcı kanatın qırılması zamanı kabinənin istiqamətləndiricilər üzərində saxlanması üçün sürət məhdudlaşdırıcısının kanatı ilə hərəkətə gətirilən tutucularla təchiz edilir. Bundan əlavə qaldırıcı müxtəlif növlü qoruyucu elektroblokirovka və qoruyucu sipərlər ilə təchiz edilir.

Yükqaldıran kranlar.Sənaye müəssisələrində, inşaat meydançalarında, çay və dəniz limanlarında, dəmiryolu nəqliyyatında və s. yükvurma-yükboşaltma işlərinin mexanikləşdirilməsində ən geniş yayılmış vasitələrdən biri də yükqaldıran kranlardır. Yükqaldıran kranlardan yükün qaldırılmasında, onun çox da böyük olmayan məsafələrə nəql olunmasında və yüktutucu tərtibatın köməyi ilə endirilməsində istifadə olunur.

Qolun döndərilmə dərəcəsinə görə kranlar tam dönən, qismən dönən və dönməyən kranlara bölünürlər.

Kran yolunda durma üsuluna görə isə kranlar dayaqlı və asma növlü konstruksiyalı olurlar.

Yükləyicilər. Səpmə və ədədi yüklərin nəql olunması, yüklənməsi və boşaldılması üçün yükləyicilərdən geniş istifadə olunur. Yükləyicilər səpmə və yaxud ədədi yükləri nəql edən dövrü təsirli və səpmə yükləri nəql edən fasiləsiz təsirli olmaqla iki növə bölünürlər.

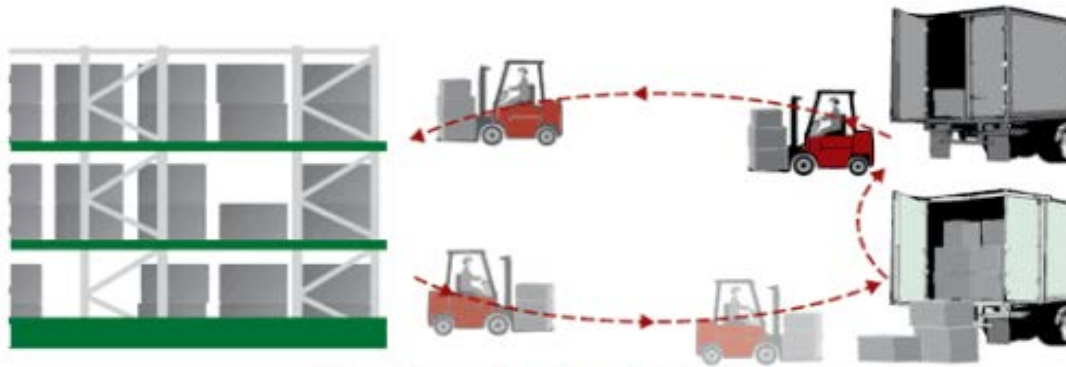
Xüsusi şassi üzərində qurulan dövrü təsirli avtoyükləyicilər (АП) (şəkil 1.69, a) və elektroyükləyicilər (ЭП) (şəkil 1.69, b) daha geniş yayılmışdır.



Şəkil 1.69. Yükləyicilər:
a) avtoyükləyici ; b) elektroyükləyici

Avtoyükləyicilər daxiliyanma mühərrik ilə qidalanan intiqaldan və pnevmatik şinlərdən ibarətdir. Bu yükləyicilərin transmissiyası avtomobilin bəndlərinin (körpülər, hərəkətli hissələr, ilişmə, ötürmələr qutusu, kardan valları, sükan idarəetməsi, nasoslar, tormoz sistemləri) bazası əsasında yerinə yetirilmişdir. Elektroyükləyicilər mühərriki adi akkumulyatorlar batareyasından qidalanan hərəkət mexanizminə malik olurlar. Adətən ön təkərlər (daha çox yüklənən) aparan (aparan körpü), arxa təkərlər isə aparılan olur.

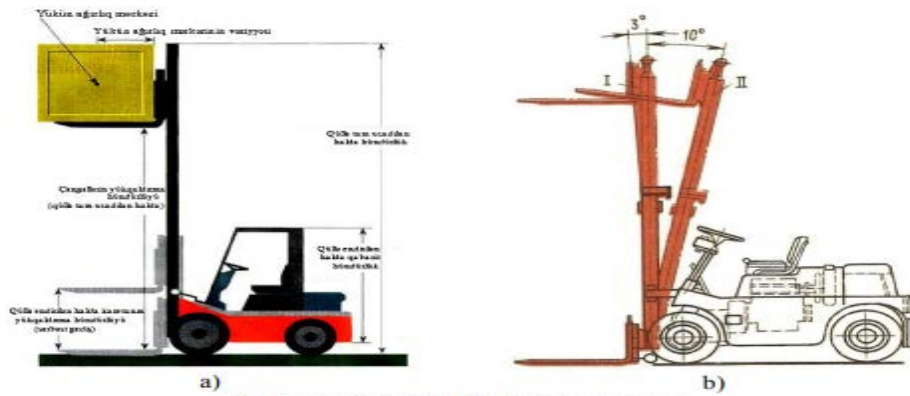
Elektro və avtoyükləyicilər birtipli (oxşar) işçi avadanlığa, yəni dəyişiləbilən yüktutucu tərtibatlar dəsti ilə təchiz edilən yükqaldırıcıdan ibarət olurlar. Bu yükləyicilərdə adətən yüktutucu tərtibat kimi çəngəllərdən, çalovlardan, uzunölçülü yüklər və kağız rulonları üçün çənəli tutuculardan və s. istifadə olunur. Limanlar və sənaye müəssisələri üçün son dərəcə mühüm əhəmiyyət kəsb edən çəngəlli yükləyicilər xüsusişdirilmiş zavodlarda seriya ilə istehsal edilir. Belə yükləyicilər yüksək manevrə malik olduqları üçün ədədi yüklü anbarların, qapalı vaqonların yüklənməsi və boşaldılmasını mexanikləşdirmək üçün yeganə avadanlıqdır (şəkil 1.70).



Şəkil 1.70. Çəngəlli yükləyicilərin hərəkət sxemi

Bu yükləyicilərin normal istismarı zamanı vacib məsələlərdən biri, yükləyicinin xarici qüvvələrin təsirindən dayanıqlı vəziyyətdə olmasıdır. Yükləyicinin dayanıqlı vəziyyətinə təsir göstərən amillərdən ən əsas nəql olunan yükün ölçüləri və ağırlıq mərkəzinin vəziyyətidir (şəkil 1.71, a). Əgər yükün ağırlıq mərkəzi standart ölçüdə 610 mm uzaqda yerləşərsə, onda onun yükqaldırma qabiliyyəti yenidən hesablanmalıdır. Yüktutucu orqanlı arabacıq

yükqaldırıcının çərçivəsi üzərində hərəkət edir. Çərçivə teleskopik şəkildə də ola bilər. Çəngəlli və digər növ yükləyicilərdə yükqaldırıcının çərçivəsi üfüqi ox ətrafında bir neçə dərəcə (irəliyə $3\div5$ dərəcə, geriye $10\div15$ dərəcə) bucaq altında dönmə konstruksiya hazırlanır (şəkil 1.71, b). Yük arabacığının çərçivəsinin əyilməsi, ling vasitəsilə çərçivəyə və yaxud əlavə ling sistemində birləşdirilən hidrosilindrin köməyi ilə yerinə yetirilir. Çərçivənin əyilməsi ştəbelləşdirmə zamanı çəngəllərdən yükü itələyib salınmasını və nəql olunma zamanı yükü dayanıqlığını təmin edir.



Şəkil 1.71. Çəngəlli yükləyicilərin sxemləri.

Elektrik mühərrikindən qidalanan mexaniki intiqallı yükqaldırıcılardan elektrik yükləyicilərinə nadir hallarda istifadə olunur. Adətən yükləyicilər üçtəkərli və dördtəkərli konstruksiya hazırlanırlar. Üçtəkərli sistem kiçik dönmə radiusuna malik olmasına baxmayaraq onların eninə dayanıqlığı dördtəkərli yükləyicilərə nisbətən az olur. Dördtəkərli yükləyicilər üç və yaxud dörd dayaqlı hərəkət çərçivəsinə malik olurlar. Nahamar yollarda təkərlərin öz-özünə qurulmasını təmin etmək üçün üçdayaqlı çərçivədə arxa körpü balansirli yerinə yetirilir.

Avto və elektroyükləyicilərin yükqaldırma qabiliyyəti $0,63\div45$ t, yükqaldırma hündürlüyü isə 4,5 m-dən çox olur.

Açıq anbarlarda və meydançalarda avtoyükləyicilərin nahamar yollar üzərində amortizasiyaedici təsirini artırmaq üçün onun təkərlərində pnevmatik şinlərdən istifadə olunur.

Avtoyükləyicilərin buraxdığı zəhərli qazlar işçilərin sağlamlığına mənfi fizioloji təsir göstərdiyinə görə binaların içərisində, örtülü (qapalı) anbarlarda, dəmir yolu vaqonlarında və gəmilərin anbarlarında (tryumlarında) elektrik yükləyicilərdən istifadə olunur.

Elektrik yükləyicilərinə hərəkətə qarşı müqavimət qüvvəsinin az olması məqsədilə və eləcə də akkumulyator batareyalarının tutumunu azaltmaq məqsədilə massiv şinli təkərlərdən istifadə edilir.

Yükqaldıran maşınların əsas parametrləri.

Yükqaldıran maşınların əsas parametrləri onların yükqaldırma qabiliyyəti, mexanizmlərin hərəkət sürətləri, aşırımı, yükün qaldırılma hündürlüyü, qolun uzunluqları, iş rejimləri və məhsuldarlığıdır. Bu parametrlərin qiymətləri mövcud standartlara uyğun olmalıdır.

2.1.1. Yükqaldırma qabiliyyəti. Yükqaldıran maşınların yükqaldırma qabiliyyəti elə nominal yükün kütləsinə deyilir ki, maşının bütün elementləri bu yükə hesablanmış olsun. Yükqaldıran maşınların yükqaldırma qabiliyyəti kN-la və tonla ölçülür. Müasir yükqaldıran maşınların yükqaldırma qabiliyyəti geniş diapazonda dəyişərək standartlaşdırılmışdır. Sənişin liftindən başqa bütün yükqaldıran maşınların yükqaldırma qabiliyyəti aşağıdakı sıraya uyğun olmalıdır (t): 0,01; 0,0125; 0,016; 0,02; 0,025; 0,032; 0,04; 0,05; 0,063; 0,08; 0,1; 0,125; 0,160; 0,2; 0,25; 0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 32,0; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0; 100; 125; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250.

2.1.2. Hərəkət sürətləri. Yükqaldıran maşınların hərəkət sürətləri yükqaldıran maşının tipindən, onun tələb olunan məhsuldarlığından və texnoloji amillərdən asılı olaraq seçilir. Müvafiq standartda uyğun olaraq müxtəlif kranlar üçün sürətin normal sırası müəyyən edilmişdir. Müasir körpülü kranların yükqaldırma mexanizmlərində yükün hərəkət sürətini yükqaldırma qabiliyyətindən asılı olaraq $v_y \leq (25-30) \text{ m/dəq}$, kranın hərəkət sürətini $v \leq (100-120) \text{ m/dəq}$ arabacığının hərəkət sürətini isə $v_a \leq (35-50) \text{ m/dəq}$ qəbul edirlər. Kütləvi yükvurma-yükboşaltma işlərində istifadə olunan kranların hərəkət sürətlərini bəzən artıq götürməyə icazə verilir. Məsələn, yükün sürətini 90-120 m/dəq və arabacığının sürətini isə 240-360 m/dəq-yə qədər götürürlər. Dönən kranlarda qolun ucundakı çevrəvi sürətdən (5-6 m/s) asılı olaraq kranın fırlanma tezliyi $n_{kr} \leq 3$ dövr/dəq-yə qədər olur. Montaj kranlarında yükü dəqiq qoymaq (otuzdurmaq) üçün, oturtma sürətini təmin edən ikisürətli intiqaldan istifadə olunur.

2.1.3. Aşırım. Körpülü kranlarda kranaltı hərəkət yolunun relslərinin mərkəzi oxları arasındakı məsafəyə aşırım deyilir. Körpülü kranların aşırımları binaların aşırımı ilə uyğunlaşdırılmalıdır.

2.1.4. Yükqaldırılma hündürlüyü. Yükqaldırılma hündürlüyü yüktutucu tərtibatın aşağı və yuxarı kənar vəziyyətləri arasındakı məsafəyə deyilir.

Körpülü kranlar üçün yükün qaldırılma hündürlüyü döşəmədən, rels üzrə hərəkət edən kranlar üçün isə relsin başlığından hesablanır. Əgər kran yükü döşəmədən aşağı yerdən götürərsə, onda kranın yükqaldırma hündürlüyünə yükün endirilmə dərinliyi də əlavə olunur. Bu halda yüktutucu tərtibatın aşağı və yuxarı kənar vəziyyətləri arasındakı məsafə yükün qaldırılma diapazonu adlanır.

2.1.5. Qolun uzunluğu. Kranın fırlanma oxundan yükütücü tərtibatın mərkəzinə qədər olan məsafəyə qolun uzunluğu deyilir. Qolun uzunluğu üfüqi xətt üzrə ölçülür. Əgər qolun üzərində hərəkət edən arabacıq varsa, və yaxud qol yerini dəyişirsə, bu halda qolun minimum və maksimum uzunluqları olur.

2.1.6. İş rejimləri. Yükqaldıran maşınların uzunömürlülüüyü onların iş rejimlərindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Yükqaldıran maşınların mexanizmlərinin hərəkətini aşağıdakı dövrlərə bölmək olar:

- 1) Mexanizmin işəsalınma dövrü (t_i);
- 2) Mexanizmin qərarlaşmış sürətlə hərəkət etdiyi dövr (t_q);
- 3) Mexanizmin yavaşlayan hərəkət, yəni tormozlanma dövrü (t_l);
- 4) Mexanizmin boş dayanma dövrü (t_0).

Bu halda bir tam tsikl

$$t_{TS} = t_i + t_q + t_l + t_0 \quad (2.1)$$

Mexanizmin iş vaxtı isə

$$t_M = t_i + t_q + t_l \quad (2.2)$$

Mexanizmin bir tsikl ərzində iş vaxtının, tsikllərin tam vaxtına olan nisbətinin faizlə ifadə olunmuş qiyməti *nisbi işəsalma davamiyyəti* adlanır:

$$PIB = \frac{\sum t_M}{t_{ts}} 100\% \quad (2.3)$$

Əgər *PIB* 15%-ə qədər alınarsa onda mexanizmin iş rejimi yüngül (Y), *PIB* 25%-ə qədər alınarsa, orta (O), *PIB* 40%-ə qədər alınarsa, ağır (A) və *PIB* 60%-ə qədər alınarsa onda ən ağır (ƏA) iş rejimi adlanır.

Mexanizmin intensiv işini digər əmsallarla da təyin edirlər:

gün ərzində mexanizmdən istifadə əmsalı

$$K_1 = \frac{K_b}{24} \quad (2.4)$$

burada K_b - maşının bir gündəki iş saatlarının sayıdır.

il ərzində mexanizmdən istifadə əmsalı

$$K_2 = \frac{K_1}{365} \quad (2.5)$$

burada K_1 - maşının bir ildəki iş günlərinin sayıdır.

bir saat ərzində mexanizmdən istifadə əmsalı

$$K_3 = \frac{t_i}{60} \quad (2.6)$$

burada t_i - maşının bir saatdakı iş saatlarının sayıdır.

yüqəaldırma qabiliyyətinə görə maşından istifadə əmsalı

$$K_4 = \frac{Q_{or}}{Q} \quad (2.7)$$

burada Q_{or} -növbə ərzində qaldırılan yükün kütləsinin orta qiyməti; Q - nominal yükəaldırma qabiliyyətidir.

Əgər yükəaldırma mexanizmində istifadə olunan yükütücü tərtibatın çəkisi ağır olarsa, onda yükəaldırma qabiliyyətinə görə maşının istifadə əmsalı aşağıdakı kimi təyin olunur

$$K_4 = \frac{Q_{or} + Q_M}{Q + Q_M} \quad (2.8)$$

burada Q_M -yükütücü tərtibatın kütləsidir.

ГОСТ 25835-83-ə əsasən mexanizmlərin iş rejimləri mexanizmin *istifadə sinfi* və *yükləmə sinfinə* görə təyin olunur.

2.1.6.1. *İstifadə sinfi.* Mexanizmin istifadə sinfini təyin etmək üçün aşağıdakı ifadədən istifadə olunur

$$T = T_0 n_{gün} n_{il} \quad (2.9)$$

burada T_0 -maşının və ya mexanizmin gün ərzində iş saatlarının sayı; $n_{gün}$ -bir ildəki iş günlərinin sayıdır. Əgər həftədə bir istirahət günü olarsa $n_{gün}=300$ gün; əgər həftədə iki istirahət günü olarsa, $n_{gün}=250$ gün; əgər istirahət günü olmazsa, $n_{gün}=360$ gün qəbul edilir; n_{il} -maşının xidmət müddətidir. Yükəaldıran maşınlar üçün $n_{il}=(15-25)$ il qəbul edilir. Maşının və yaxud mexanizmin iş saatlarının sayından asılı olaraq istifadə sinifləri cədvəl 2.1-də verilmişdir.

Cədvəl 2.1

<i>İstifadə sinfi</i>	<i>A0</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>A3</i>	<i>A4</i>	<i>A5</i>	<i>A6</i>
Mexanizmin	0	800	1600	3200	6300	12500	25000
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷
<i>iş saatları</i>	800	1600	3200	6300	12500	25000	50000

2.1.6.2. *Yükləmə sinfi.* Mexanizmin nisbi yüklənməsini xarakterizə edən yüklənmə siniflərinin yüklənmə əmsalından asılı qiymətləri cədvəl 2.2-də verilmişdir.

Yüklənmə əmsalı aşağıdakı düsturla təyin olunur

$$K = \sum \left(\frac{F_i}{F_{max}} \right)^3 \frac{t_i}{\sum t_i} \quad (2.10)$$

Cədvəl 2.2

<i>Yüklənmə sinfi</i>	<i>Yüklənmə əmsali</i>	<i>Yüklənmə sinfinin keyfiyyət xarakteristikası</i>
B1	0,125-ə qədər	Mexanizm həmişə nominal yükdən az yüklə və nadir hallarda nominal yüklə işləyərkən
B2	0,125-dən 0,25-ə qədər	Mexanizm orta və nominal yüklə işləyərkən
B3	0,25-dən 0,50-yə qədər	Mexanizm nominal yüklə və nominal yükə yaxın yüklə işləyərkən
B4	0,50-dən 1,00-ə qədər	Mexanizm daim nominal yüklə və nominal yükə yaxın yüklə işləyərkən

İstifadə sinfindən və yüklənmə sinfindən asılı olaraq mexanizmlərin iş rejimləri qrupu müəyyən olunur (cədvəl 2.3)

Cədvəl 2.3

<i>İstifadə sinfi</i>	<i>Yüklənmə sinfi</i>			
	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>
A0	1M	1M	1M	2M
A1	1M	1M	2M	3M
A2	1M	2M	3M	4M
A3	2M	3M	4M	5M
A4	3M	4M	5M	6M
A5	4M	5M	6M	-
A6	5M	6M	-	-

ГОСТ 25835-83-ə əsasən iş rejimi qrupları ilə, Dövlətdağtexnəzarət komitəsinin qaydalarına əsasən iş rejimləri arasında əlaqə cədvəl 2.4-də verilmişdir.

Cədvəl 2.4

<i>ГОСТ 25835-83-ə əsasən iş rejimi qrupları</i>	<i>1M,2M,3M</i>	<i>4M</i>	<i>5M</i>	<i>6M</i>
Dövlətdağtexnəzarət komitəsinin qaydalarına əsasən iş rejimləri	<i>IIБ 15% (Y)</i>	<i>IIБ 25% (O)</i>	<i>IIБ 40% (A)</i>	<i>IIБ 60% (ΘA)</i>

Yükqaldıran maşınların müxtəlif mexanizmləri, müxtəlif iş rejimi qruplarına aid ola bilərlər. Bu maşınların mexanizmlərinin detallarının və bəndlərinin möhkəmliyə hesabatını onların həqiqi iş rejiminə uyğun olaraq aparırlar. Bütövlükdə kranın iş rejimi ГОСТ 25546-82-yə əsasən rəqlamentə olunur («Yükqaldıran kranlar. İş rejimləri»). Bu standarta əsasən bütün kranlar onların istifadə olunmasından asılı olaraq 8 iş rejimi qrupuna bölünürlər. Bu qruplar da istifadə sinfindən (cədvəl 2.5) və yüklənmə sinfindən (cədvəl 2.6) asılı olaraq təyin olunur.

Cədvəl 2.5

<i>İstifadə sinfi</i>	<i>Kranın xidmət müddəti ərzində onun ümumi iş tsikllərinin sayı</i>
C0	$1,6 \cdot 10^4$ -ə qədər
C1	$1,6 \cdot 10^4$ -dən $3,2 \cdot 10^4$ -ə qədər
C2	$3,2 \cdot 10^4$ -dən $6,3 \cdot 10^4$ -ə qədər
C3	$6,3 \cdot 10^4$ -dən $1,25 \cdot 10^5$ -ə qədər
C4	$1,25 \cdot 10^5$ -dən $2,5 \cdot 10^5$ -ə qədər
C5	$2,5 \cdot 10^5$ -dən $5,0 \cdot 10^5$ -ə qədər
C6	$5,0 \cdot 10^5$ -dən $1,0 \cdot 10^6$ -ya qədər
C7	$1,0 \cdot 10^6$ -dan $2,0 \cdot 10^6$ -ya qədər
C8	$2,0 \cdot 10^6$ -dan $4,0 \cdot 10^6$ -ya qədər
C9	$4,0 \cdot 10^6$ -dan çox

Cədvəl 2.6

<i>Yüklənmə sinfi</i>	<i>Yüklənmə əmsali</i>	<i>Yüklənmə sinfinin keyfiyyət xarakteristikası</i>
Q0 (ən yüngül)	0,063-ə qədər	Kran daim nominal yükdən xeyli az yüklə işləyərkən
Q1 (yüngül)	0,063-dən 0,125-ə qədər	Mexanizm daim nominal yükdən az yüklə işləyərkən
Q2 (orta)	0,125-dən 0,25-ə qədər	Mexanizm daim orta kütləli yüklə işləyərkən
Q3 (ağır)	0,25-dən 0,50-ə qədər	Mexanizm daim böyük kütləli yüklə işləyərkən
Q4 (ən ağır)	0,50-dən 1,0-ə qədər	Mexanizm daim nominal yükə yaxın yüklə işləyərkən

İstifadə sinfi kranın xidmət müddəti ərzində iş tsikllərinin sayı ilə xarakterizə olunaraq onun intensiv istifadə olunmasını əks etdirir. Yüklənmə sinfi isə kranın xidmət müddəti ərzində nəql etdiyi yüklərin kütləsinin, kranın nominal yükqaldırma qabiliyyətinə olan nisbətinə bərabərdir.

2.1.7. Yükqaldıran maşınların məhsuldarlığı. Eyni kütləli yükləri nəql edərkən yükqaldıran maşının məhsuldarlığı (t/saat)

$$Q_M = ZQ_0 \quad (2.12)$$

burada Q_0 -nəql olunan yükün kütləsi, t; $Z=3600/t_B$ -bir saat ərzində iş tsikllərinin sayıdır.

Əgər kran müxtəlif kütləli yükləri nəql edərsə, onda məhsuldarlıq

$$Q_M = \sum z_i Q_i \quad (2.13)$$

Əgər kran səpmə yük nəql edərsə, onda məhsuldarlıq

$$Q_M = zV\gamma\psi \quad (2.14)$$

burada V - yükütücü tərtibatın (qreyferin, badyanın, çalovun və s.) həcmi, m^3 ; γ - nəql olunan yükün səpmə çəkisi, t/m^3 ; ψ - yükütücü tərtibatın doldurulma əmsalıdır. Badyalar və çalovlar üçün bu əmsal vahidə bərabər qəbul edilir. Qreyferlər üçün isə cədvəl 2.8-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2.8

<i>İşin xarakteri</i>	<i>Dənəvər yüklər</i>	<i>Parçaşəkilli yüklər</i>
Böyük həcmdə yük götürərkən	0,9...1,0	0,8...0,9
Kiçik həcmdə yük götürərkən	0,8...0,9	0,6...0,75

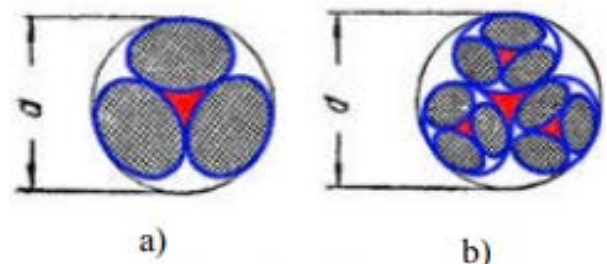
Yükqaldıran maşınların çevik elementləri. Kanatlar və zəncirlər. **Yükqaldıran maşınların barabanları, blokları və ulduzcuqları.**

Çevik element kimi yükqaldıran maşınlarda həm kanatlardan, həm də qaynaqlanmış və lövhəli zəncirlərdən istifadə olunur.

Kanatlar. Yükqaldıran maşınlarda yükləri qaldırıb-endirmək üçün əsasən kanatlardan istifadə olunur. Kanatlar əsas etibarilə iki materialdan, polad və kəndirdən hazırlanır.

Kəndir kanatlar. Kəndir kanatlar kəndir və ya kətan liflərdən eşilib-burulmaqla hazırlanır. Bu proses iki pillədə aparılır. Əvvəlcə iplərdən və saplardan üç ədəd eşmə hazırlanır. Sonra bu eşmələr hörülərək kanat təşkil edir(şəkil 4.1).

Eşmələrin ətrafına çəkilmiş çevrənin diametri kanatın diametri adlanır. Kəndir kanatların iki növündən, qətranlanmamış və qətranlanmış kanatlardan istifadə olunur. Qətranlanmış kanatlar nəm şəraitdə işləmək üçündür. Onların möhkəmliyi

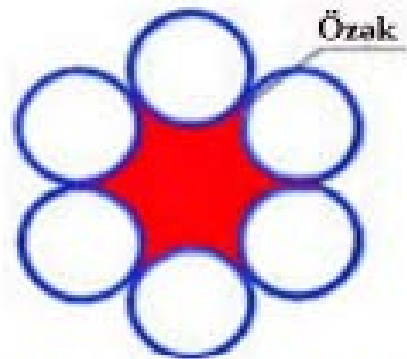


Şəkil 4.1. Kəndir kanatlar.

qətranlanmamış kanatlara nisbətən 10-15% az olur. Qətranlanmamış kəndir kanatlar üçün buraxılabilən dartılma gərginliyi $[\sigma] = () 8 \div 10 \text{ MPa}$, qətranlanmış kəndir kanatlar üçün isə $[\sigma] = (6 \div 8) \text{ MPa}$ qəbul edilir. Kəndir kanatlardan yükləri qaldırmaq və yaxud endirmək üçün istifadə olunmur. Çünki bu kanatlar tez zədələnərək qəfildən qırılır. Lakin yükləri qarmaqdan asmaq üçün bu kanatlardan geniş istifadə olunur.

Polad məftil kanatlar. Yüqəaldıran maşınlarda yükləri qaldırıb-endirmək üçün əsasən polad məftil kanatlardan istifadə olunur. Məftillər yüksək mexaniki xassəyə malik olan poladlardan hazırlanır. Bu materialların möhkəmlik həddi $\sigma = 1600 \div 2000$ olur. Bu poladlardan soyuq halda məftillər çəkilir. Onların diametri (0,2...2,5)mm həddində qəbul olunur. Əgər məftillər möhkəmlik həddi 1600 MPa-dan kiçik olan materialdan hazırlanarsa, onda həm kanatın diametri həm də buna uyğun olaraq da blokların və barabanların diametri böyük alınır. Əgər məftillər möhkəmlik həddi 2000MPadan böyük olan materialdan hazırlanarsa, onda həm kanatın diametri həm də buna uyğun olaraq da blokların və barabanların diametri kiçik alınır. Lakin bu kanatlar olduqca sərt alınır. Kiçik diametrli məftillər kanata elastiklik verir, lakin tez yeyilib qırılır. Böyük diametrli məftillər isə yeyilməyə davamlıdır, lakin kanatın sərtliyini artırır. Mexaniki xassələrinə görə polad məftilləri B , I və II markalı yüksək möhkəmliyə malik, yüksək karbonlu təmiz və yaxud, sinkləşdirilmiş poladlardan hazırlayırlar. İnsanların qaldırılmasında B marka, yüklərin qaldırılmasında isə I və II markalı məftillərdən istifadə edilir.

Yüqəaldıran maşınlarda işlədilən kanatlar adətən altı ədəd eşmədən ibarət hazırlanır (şəkil 3.2). Sonra mərkəzdə özək qoymaqla altı ədəd eşmə hörülür. Özəyin materialı kəndir, azbest və ya yumşaq polad ola bilər. Kəndir özək kanata elastiklik verir. Kəndirə hopdurulmuş yağ isə kanatın məftillərini yağlayaraq onları mühafizə edir. Lakin kəndir özək-



Şəkil 4.2. Polad-məftil kanat

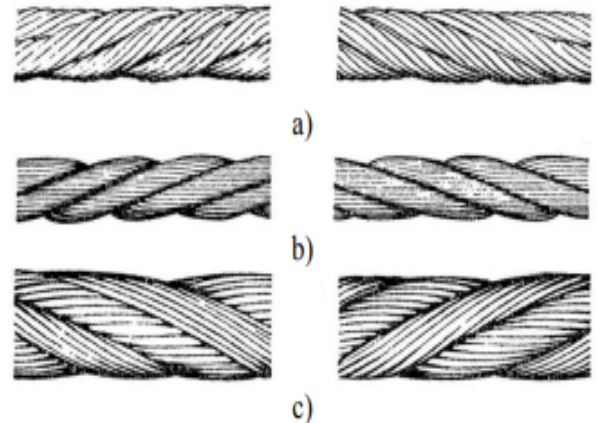
li kanatlardan çox qat sarınan barabanlarda istifadə etmək olmur. Çünki üst qata sarınan kanat alt qatdakı kanatı əzir. Odur ki, çox qat sarınan barabanlarda metal özəkli kanatlardan istifadə olunur. İsti şəraitdə işləyən kanatların özəyi isə azbestdən olmalıdır.

Kanatın eşmələrində məftillərin sayı və diametri eyni və yaxud müxtəlif ola bilər. Yüqəaldıran maşınlarda əsasən bir eşmədə məftillərinin sayı 19 və 37 olan altı eşməli kanatlardan istifadə olunur. Əgər bir eşmədə məftillər üç sıra sarınsa, onda kanatdakı ümumi məftillərin sayı $6(1+6+12)=114$ olar. Əgər eşmədə

dördüncü sıra məftil olarsa, onda dördüncü sırada 18 məftil olacaqdır. Bu halda kanatdakı ümumi məftillərin sayı $6(1+6+12+18)=222$ olur. Polad məftil kanatlar birqat və ikiqat hörülməklə hazırlanır. Yüqaldıran maşınlarda üçqat hörülən kanatlar tətbiq edilmir, çünki onların hazırlanması çətin olmaqla bərabər, həm də çox baha başa gəlir. Odur ki, bu maşınlarda əsasən ikiqat hörülmüş kanatlardan istifadə olunur. Polad məftil kanatlar hörülmə növünə görə 3 cür olur: 1) xaçvarı hörülən kanatlar; 2) paralel hörülən kanatlar; 3) qarışıq hörülən kanatlar

(şəkil 4.3).

Xaçvarı formada hörülən kanatlar digər kanatlara nisbətən daha çox tətbiq olunur. Bu kanatlarda məftillər eşmələrdə, eşmələr isə kanatda əks istiqamətdə hörülür (şəkil 4.3,a). Paralel hörülən kanatlarda məftillər eşmədə, eşmələr isə kanatda eyni istiqamətdə hörülür (şəkil 4.3,b). Qarışıq hörülən kanatlarda isə məftillər eşmələrdə, eşmələr isə kanatda həm xaçvarı, həm də eyni istiqamətdə hörülür (şəkil 4.3,c)



Şəkil 4.3. Polad məftil kanatların eşilmə növləri
a) xaçvarı; b) paralel; c) qarışıq

Xaçvarı formada hörülən kanatlarla müqayisədə, paralel hörülən kanatların üst səthi onların hamar alınması, daha çevik olması və yeyilməyə davamlı olmasıdır. Kanatın üst səthinin hamar alınması onun barabanlar və bloklar ilə kontakt sahəsini artırır. Bu da kanatın tez yeyilib sıradan çıxmasının qarşısını alır.

Paralel hörülən kanatların çatışmayan cəhətinə həm yükün kanatın bir qolundan asılması zamanı onun açılmasını, həm də qırılmış məftilin böyük uzunluqda açılmasını aid etmək olar. Paralel hörülən kanatlarla müqayisədə xaçvarı formada hörülən kanatlar daha yüksək sərtliyə malikdirlər və məftillər arasında nöqtəvi kontakt olduğundan yaranan əzilmə gərginliyinin qiyməti daha böyük olur. Məftillərin barabanın və blokların səthi ilə nöqtəvi görüşməsi onların tez yeyilməsinə və kanatın xidmət müddətinin azalmasına səbəb olur.

Bu baxımdan xaçvarı formada hörülən kanatlarla müqayisədə paralel hörülən kanatlar xeyli üstünlüyə malikdirlər. Lakin bu kanatlar açılmaya daha tez məruz qaldıqları üçün onların tətbiqi sahələri məhdudlaşdırılmışdır.

Eşmələrin hörülməsinin istiqamətinə görə kanatlar sağ və sol istiqamətli olurlar. Hörülmənin istiqamətinin düzgün seçilməsi kanatın istismarına böyük təsir göstərir. Kanat barabana vint xətti boyunca sarınan zaman o, əyilmə deformasiyasından başqa burulma deformasiyasına da məruz qalır. Hörülmənin istiqamətindən, kanatın baraban üzərinə yerləşdirilmə üsulundan və barabanın fırlanma istiqamətindən asılı olaraq burulma deformasiyası kanatın burulmasını

artırır və yaxud azalda bilər. Odur ki, kanatın hörülmə istiqamətini elə seçmək lazımdır ki, istismar zamanı kanatın eşmələri əlavə olaraq burulsun. Eşmələrin əlavə olaraq burulması kanatın kipliyini və xidmət müddətini xeyli artırır. Kanatın hörülmə istiqamətinin düzgün seçilməsi xüsusilə onun hamar baraban üzərinə sarınması zamanı vacibdir. Kanatın baraban üzərinə dolanma istiqaməti onun hörülmə istiqamətindən asılıdır (şəkil 4.4). Əgər barabana kanatın hər iki ucu bağlanarsa, onda hörülmə istiqaməti sağ və sol qəbul edilə bilər (şəkil 4.5)

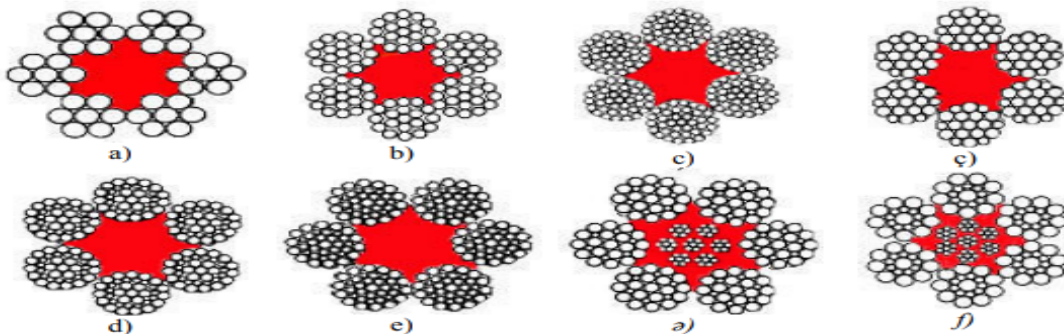


*Şəkil 4.4. Hörmələrin istiqamətinə görə kanatların tətbiqi
a-sağ istiqamətli; b-sol istiqamətli*



*Şəkil 4.5. Hörmələrin istiqamətinə görə kanatların tətbiqi
a-sağa dolanan; b-sola dolanan*

Kanatın eşmələrində məftillərin diametri eyni О (одинаковый) və yaxud müxtəlif Р (разный) ola bilər. Kanatların eşmələrdə və hörmələrdə görüşmə xarakterindən asılı olaraq onlar ТК (точечный контакт) (şəkil 4.6,b) ЛК (линейный контакт) (şəkil 4.6,a,c,ç,e,ə,f) və ТЛК (точечнолинейный контакт) (şəkil 4.6,d) tipli olurlar. ТК tipli kanatların məftilləri nöqtədə, ЛК tipli kanatların məftilləri xətt üzrə və ТЛК tipli kanatların məftilləri isə həm nöqtədə, həm də xətt üzrə görüşür.

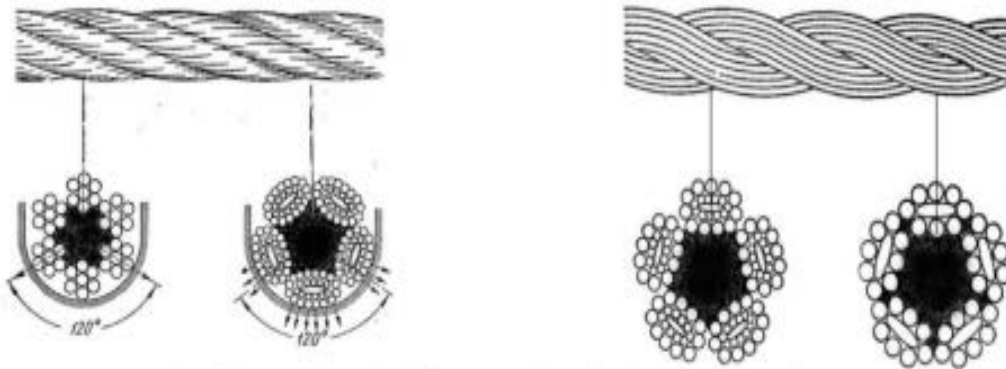


*Şəkil 4.6. Polad- məftil kanatların qoşruksiyaları
a) ЛК-О 6x7(1+6); b) ТК 6x19(1+6+12); c) ЛК-О 6x37(1+6+12+18); ç) ЛК-Р 6x19(1+6+12); d) ТЛК-О 6x37(1+6+15+15); e) ЛК-РО 6x36(1+7+7)7+14; ə) ЛК-3 6x25(1+6+12+7x7); f) ЛК-РО 6x19(1+6+12+7x7)*

ЛК-О tipli kanatların eşmələrində məftillər eyni diametrə, ЛК-Р tipli kanatlarda üst qatlardakı eşmələrdəki məftillər müxtəlif diametrə, ЛК-РО tipli kanatların eşmələrində məftillər həm eyni diametrə həm də müxtəlif diametrə malik olurlar. ЛК-3 tipli kanatların eşmələrində isə iki qat arasında kiçik diametrə malik doldurucu məftillər də olur.

Yükqaldırma mexanizmləri, həm də montaj işləri üçün məftilləri xətt üzrə görüşən ikiqat eşilmiş ЛК-Р 6×19, ЛК-РО 6×36 və ЛК-3 6×25 konstruksiyalı və yaxud məftilləri nöqtə-xətt üzrə görüşən ТЛК-О 6×36 konstruksiyalı açılmayan polad kanatlardan istifadə olunur.

ЛК və ТЛК növlü kanatlar olmadığı halda, məftilləri nöqtə üzrə görüşən ikiqat eşilmiş ТК növlü, həm də məftilləri xətt üzrə görüşən ЛК-3 növlü burulmayan polad kanatlardan istifadə olunmasına icazə verilir. Güclü əzilmə və yeyilməyə məruz qalan kran kanatlarını ovalşəkilli eşmələrdən hazırlayırlar (şəkil 4.7).

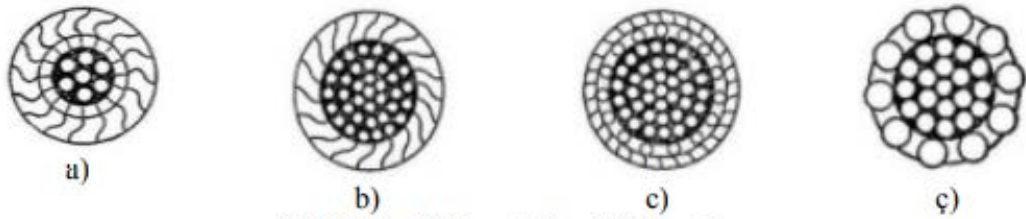


Şəkil 4.7. Ovalşəkilli eşməli polad məftil kanatlar

Onları adətən mərkəzdə yumşaq metaldan özəyi olan beş ədəd ovalşəkilli eşmədən ibarət hazırlayırlar. Sonra bu eşmələr kəndir özəyin ətrafında hörülür. Dairəvi en kəsikli eşmələri olan polad məftil kanatlarla müqayisədə ovalşəkilli eşmələrdən ibarət polad məftil kanatlar barabanın və yaxud blokun sağanağı ilə böyük toxunma sahəsinə malik oluqları üçün bu kanatlara düşən təzyiq bərabər paylanır və onlar az yeyilirlər. Bu tip kanatlarla işləyən blokun sağanağının profili elə hazırlanmalıdır ki, kanat öz çevrəsinin uzunluğunun 1/3-i qədər ona yatsın. Asma kanat yollarda və kabelli kranlarda bağlı kanatlardan istifadə olunur. Ümumi təyinatlı yükqaldıran maşınlarda və qaldırıcılarda bu kanatlardan istifadə olunmasına rast gəlinmir. Həmin səbəbə malik olması, nisbətən kiçik yeyilməyə məruz qalması və məftillərdə açılmanın olmaması bu kanatların üstün cəhətləri, çevikliyin az olması isə çatışmayan cəhətidir.

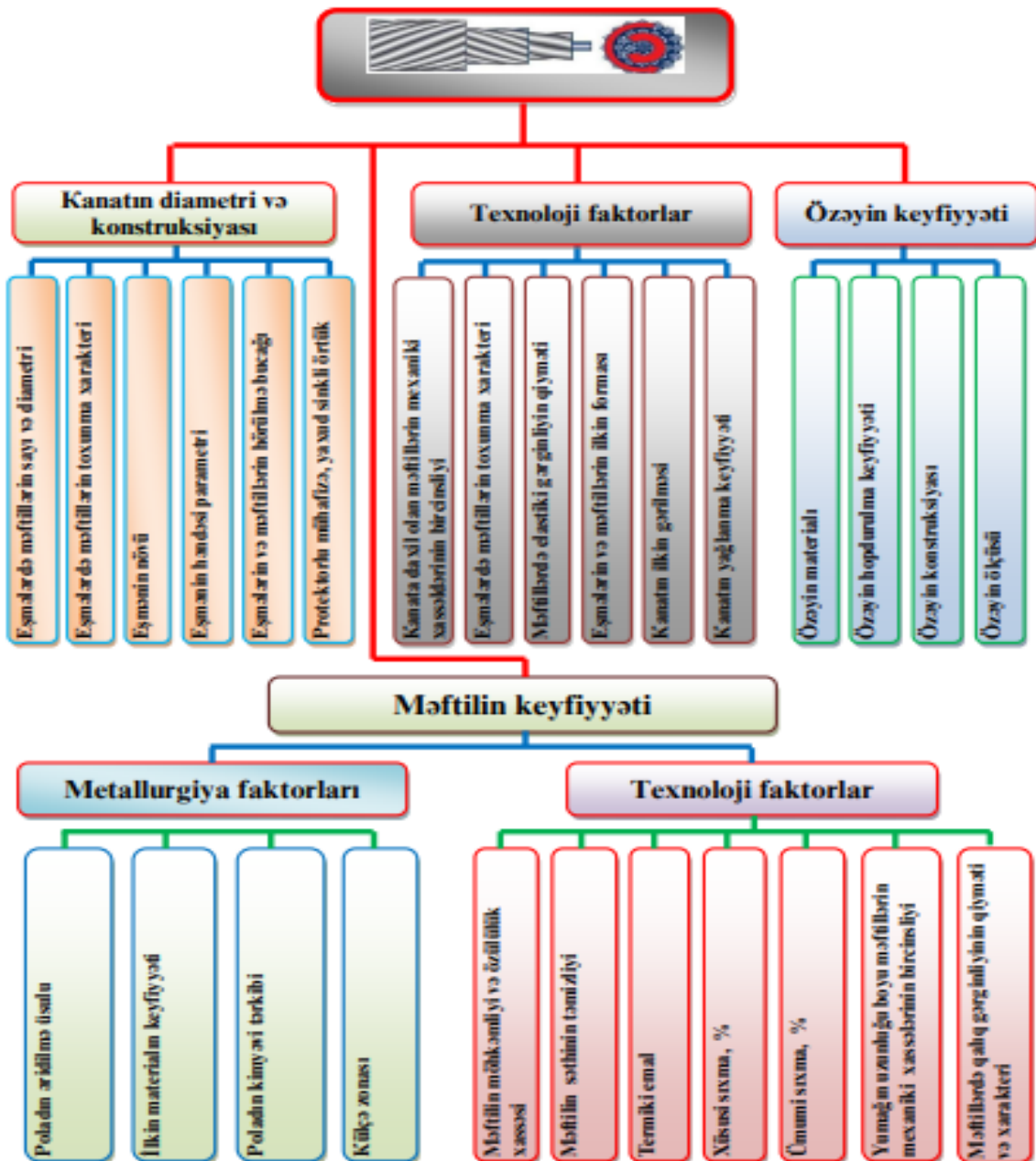
Bağlı kanat fasonlu en kəsikli məftillərdən təşkil olunmuş xarici halqadan və birqat eşilmiş spiralşəkilli daxili kanatdan ibarətdir (şəkil 4.8,a,b,c). Yarımabağlı

kanatlarda isə xarici halqa, profiləşdirilmiş və dairəvi en kəsikli məfillərin kombinasiyası şəklində yaradılır (şəkil 4.8,ç)



Şəkil 4.8. Bağlı polad məfil kanatlar

Təcrübələr göstərir ki, kanatın keyfiyyətinə və buna uyğun olaraq da onun uzunömürlülyünə bir çox faktorlar təsir göstərir. Şəkil 4.11-də polad məfil kanatın keyfiyyətinə təsir göstərən əsas faktorlar göstərilmişdir.

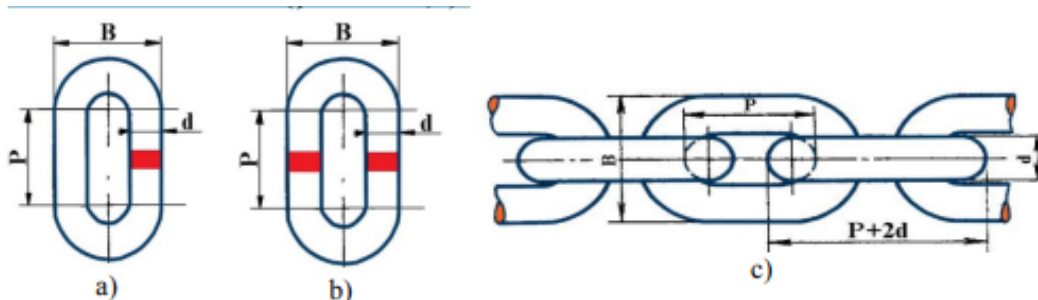


Şəkil 4.11. Polad məfil kanatın keyfiyyətinə təsir göstərən əsas faktorlar

Zəncirlər. Yükqaldıran maşınlarda çevik element kimi yük zəncirlərindən də istifadə olunur. Yük zəncirlərinin 2 növündən, qaynaqlanmış və lövhəli zəncirlərdən istifadə olunur.

Qaynaqlanmış zəncirlər. Qaynaqlanmış zəncirləri CT3, CT2 və CT10 markalı poladlardan hazırlayırlar. Bu poladlardan əvvəlcə dairəvi en kəsikli çubuqlar düzəldilir. Sonra bu çubuqlar xüsusi qaydada əyilərək, ucları qaynaqlanır. Çubuğun diametri 12mm-ə qədər olduqda onu bir yerdən (şəkil 4.14,a), çubuğun diametri 12mm-dən böyük olduqda isə onu iki yerdən (şəkil 4.14,b) qaynaq edirlər.

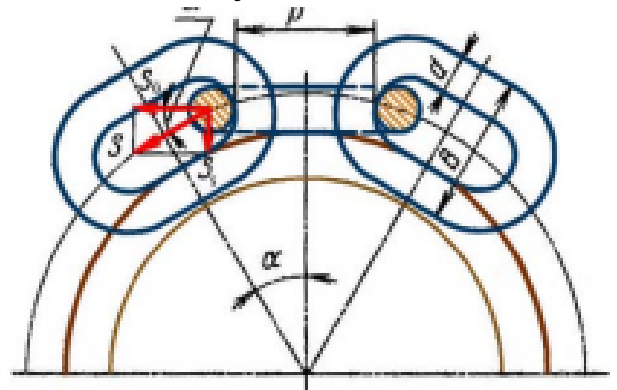
Qaynaqlanmış zəncirlər üç əsas ölçü ilə, zəncir hazırlanan çubuğun diametri (d), zəncirin addımı (P) və zəncirin bəndlərinin eni (B) ilə xarakterizə edirlər (şəkil 4.14,c).



Şəkil 4.14. Qaynaqlanmış yük zəncirləri

Standarta görə qısa və uzun bəndli qaynaqlanmış zəncirlər vardır. Yükqaldırma mexanizmlərində əsasən qısa bəndli qaynaqlanmış zəncirlərdən istifadə olunur. Bu zəncirlərin addımı $P=2,6d$ qəbul olunur. Uzun bəndli qaynaqlanmış zəncirlərin addımı isə $P=3,6d$ qəbul olunur. Şəkil 4.15-də silindrik baraban üzərinə sarınan zəncirin bəndinin yüklənmə sxemi göstərilmişdir. Fərz edək ki, zəncirin bəndinə S qüvvəsi təsir edir. Bu qüvvəni baxılan bəndə α bucağı altında təsir göstərən və bəndi dartan üfüqi toplanana (S_{II}) və bəndi əyən şaquli toplanana (S_{III}) ayıraq. Onda zəncirin bəndinə təsir edən əyici moment

$$M_{\alpha} = S_{\text{I}} \frac{P+d}{2} = S \frac{P+d}{2 \sin \alpha}$$

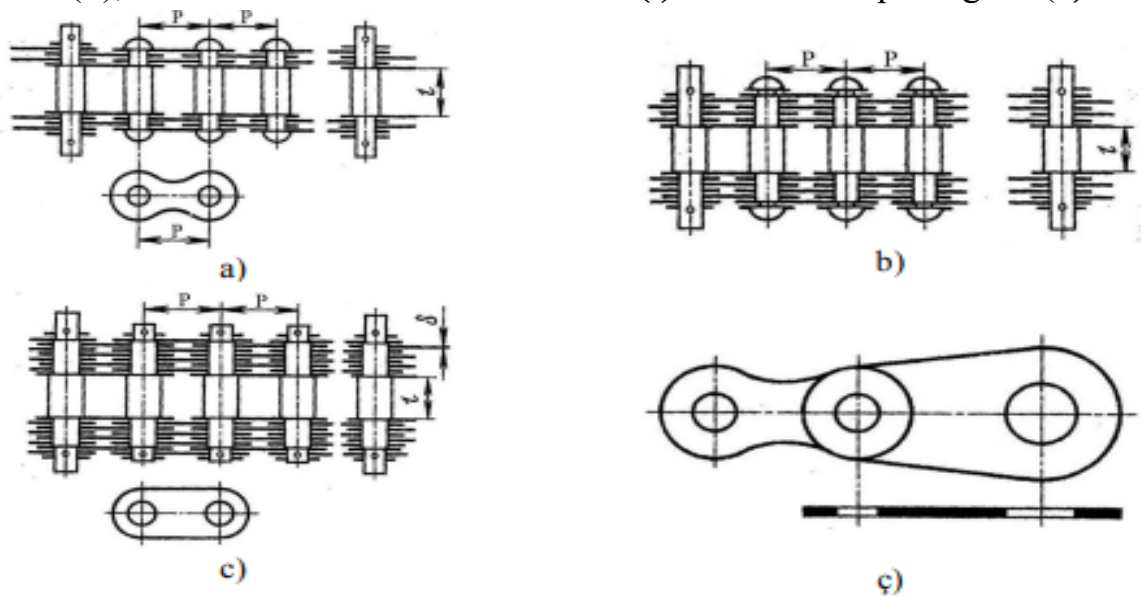


Şəkil 4.15. Qaynaqlanmış zəncirin yüklənmə sxemi

Əyici momentin ifadəsindən göründüyü kimi, zəncirin addımı artdıqca, əyici moment də artır. Odur ki, əyilmə gərginliyinin az olması üçün yükqaldıran maşınlarda əsasən qısa bəndli qaynaqlanmış zəncirlərdən istifadə edilir.

Kanatlar blok və baraban üzərinə tam bir əyri xətt şəklində sarındığı halda, zəncirlər sıniq xətt şəklində sarınır. Odur ki, zəncirin addımı artdıqca əyilmə gərginliyi də artır.

Lövhəli zəncirlər. Lövhəli zəncirlərin detalları CT40, CT 45 və CT 50 markalı poladlardan hazırlanır. Bu zəncirlər xarici və daxili lövhələrdən, barmaqlardan və içliklərdən ibarətdir. Zəncirlərin lövhələri müxtəlif formada olur. Çox vaxt bu lövhələr səkkizəoxşar formada hazırlanır və zəncirin qırıcı qüvvəsi artdıqca onların sayı da artır. Bir bənddəki lövhələrin sayı 1÷12-yə qədər olur. Barmaqlar isə iki formada hazırlana bilər. Tez-tez sökülən zəncirlərdə barmaqlar bir qədər uzun hazırlanaraq onların uc hissəsində şplint üçün yuva açılır. Gec-gec sökülən və yaxud sökülməyən zəncirlərdə barmaqları pərçim şəklində hazırlayırlar. Bir sıra hallarda barmaqla lövhə arasında şayba da qoyulur. Lövhəli zəncirlər işdə etibarlıdır, lakin çəkisi ağır alınır. Bir istiqamətdə çevik olduğu üçün lövhəli zəncirlər ancaq ulduzcuqlarla işləyirlər. Lövhəli zəncirlərin əsas ölçüləri onun addımı (P), daxili lövhələr arasındakı məsafə (l) və lövhənin qalınlığıdır (δ).



Şəkil 4.16. Lövhəli yük zəncirləri.

Lövhəli zəncirlər aşağıdakı kimi işarələnirlər:

Цепь 160-1-50 ГОСТ 191-82

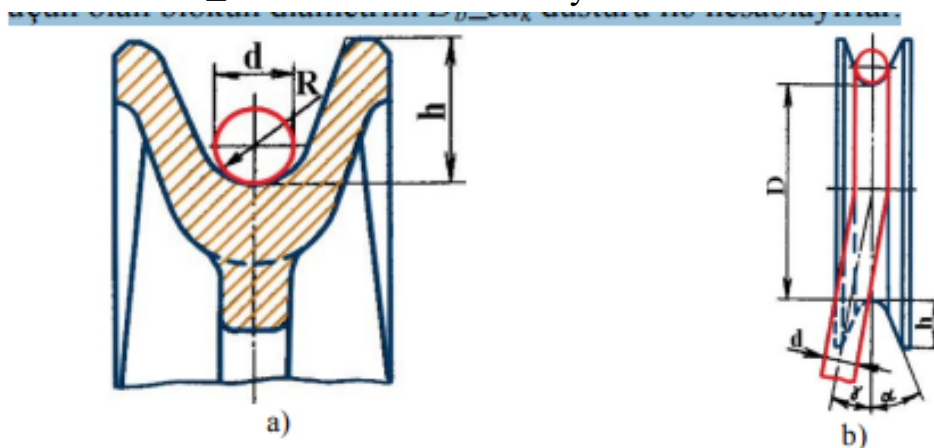
Zəncirin işarəsindəki 160- rəqəmi zəncirin qırıcı qüvvəsini, 1- rəqəmi zəncirin tipini (1, 2, 3 ola bilər), 50-rəqəmi isə zəncirin addımını göstərir. Lövhəli zəncirin seçilməsi də qırıcı qüvvəyə görə aparılır. Bu zəncirlərin hərəkət sürətini $v \leq 0,25 \text{ m/san}$ götürmək məsləhət görülür. Lövhəli zəncirlərlə lazım gəldikdə yükü

$v \leq 1,5 \text{ m/san}$ sürətlə də qaldırmaq olar. Lakin bu zaman möhkəmlik ehtiyatı əmsalını $n \geq 8$ götürmək məsləhət görülür.

Bloklar, ulduzcuqlar və barabanlar .Çevik elementlərə hərəkət vermək və onların istiqamətini dəyişmək üçün bloklardan, ulduzcuqlardan və barabanlardan istifadə olunur. Barabanlar bundan əlavə çevik element ehtiyatını saxlamaq üçün də xidmət edir.

Bloklar. Bloklar kanat və yaxud qaynaqlanmış zəncir üçün ola bilər. Blokları 1M,2M,3M,4M iş rejimi qruplar üçün çuqundan (CЧ-15) və 5M,6M iş rejimi qruplar üçün isə poladdan (25Л) tökmə üsulu ilə hazırlayırlar. Böyük diametrlili blokları isə qaynaq üsulu ilə hazırlayırlar.

Kanat üçün bloklar. Kanat üçün blokun sağanağının ölçüləri standartlaşdırılmışdır (şəkil 4.17,a). Blokun sağanağındakı novun radiusu $R=(0,53 \div 0,56)dk$ qəbul olunur. Radiusu bundan az götürdükdə kanat novda pəzlənə bilər. Əgər blok döənə kranlarda qolun ucunda qurularsa novun dərinliyi $h=(5 \div 6)dk$ qəbul olunur. Bu konstruksiyalı bloka dərin novlu blok deyilir. Dayaz novlu bloklarda novun dərinliyi $h=(2 \div 2,5)dk$ qəbul olunur. Blokları adətən diyərlənmə sürtünməsi yastıqlarında quraşdırırlar. Lakin kiçik yükləri qaldırıqda sürüşmə sürtünməsi yastıqlarında da quraşdırıla bilər. Kanat üçün olan blokun diametrini $D_b \geq edk$ düsturu ilə hesablayırlar.



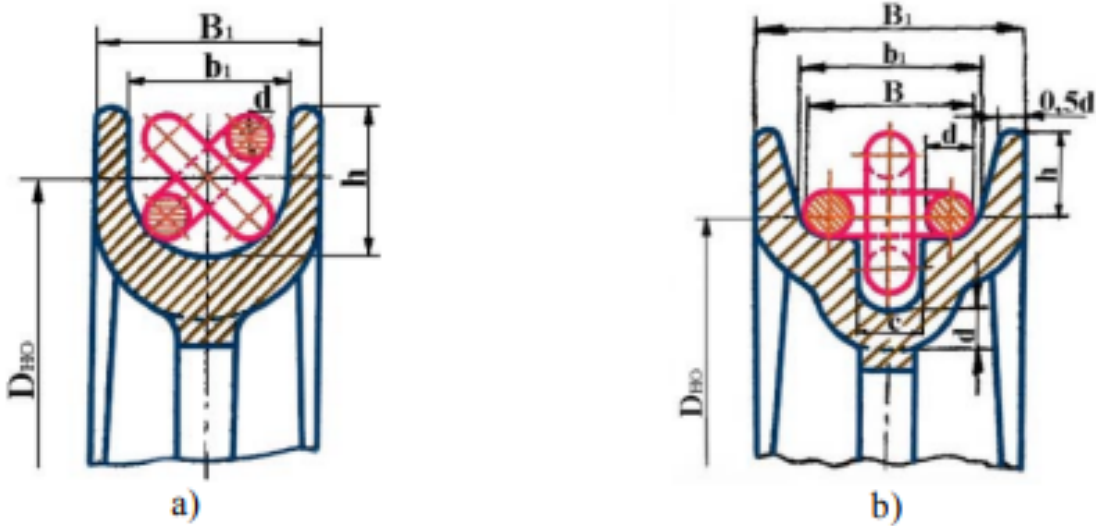
Şəkil 4.17. Blokun profili və kanatın blokdan buraxılabilən meyillənmə bucağının təyin olunma sxemi

Bu konstruksiyalı blokda kanatın novdan çıxmasının qarşısı alınmalıdır (şəkil 4.17, b). Yəni kanatın blokdan meyillənmə bucağı (γ) 6^0 -dən artıq olmamalıdır

$$\operatorname{tg} \gamma \leq \operatorname{tg} \alpha \sqrt{1 - \frac{(1 + d/D)^2}{\left(1 + \frac{2h}{D} + \frac{d \sin \alpha}{D}\right)^2}} \quad (4.7)$$

Qaynaqlanmış zəncirlər üçün bloklar. Bu bloklar kanat üçün olan bloklardan ancaq sağanağın konstruksiyasına görə fərqlənirlər. Kalibrlənməmiş zəncir üçün blokun novu hamar hazırlanır (şəkil 4.18, a). Kalibrlənmiş zəncirlərin

bloğunun novu isə xüsusi formada (şəkil 4.18, b) hazırlanır. Kalibrlənməmiş zəncirlər üçün bloğun əsas ölçülərini $h=b_1=B$, $B_1=b_1+2d$ götürmək məsləhət görülür. Kalibrlənmiş zəncirlər üçün bloğun əsas ölçülərini $b_1=B+5\text{mm}$, $B_1=B+2,4d$, $h=0,5B$, $C=1,2d$ götürmək məsləhət görülür. Burada d -zəncir hazırlanan çubuğun diametri, B - zəncirin bəndlərinin enidir.



Şəkil 4.18. Qaynaqlanmış zəncir üçün bloklar:
a) kalibrlənməmiş zəncirlər üçün; b) kalibrlənmiş zəncirlər üçün

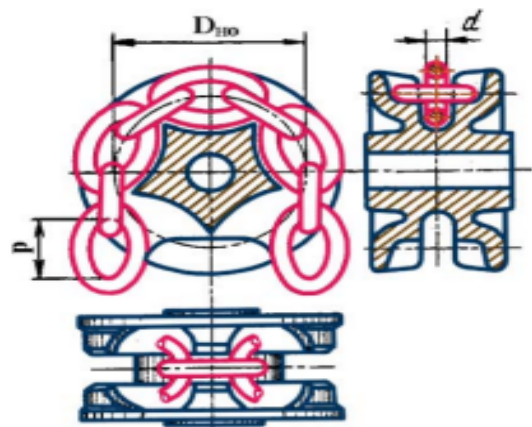
Kalibrlənməmiş zəncirlər üçün bloğun diametrini $D_{HO} \geq 20d$, kalibrlənmiş zəncirlər üçün isə bloğun diametrini isə $D_{HO} \geq 30d$ götürmək məsləhət görülür.

Ulduzcuqlar. Qaynaqlanmış zəncirlər üçün ulduzcuqlar.

Qaynaqlanmış zəncirlərin ulduzcuqları formaca həmin zəncirlər üçün olan bloklara bənzəyir. Lakin bu ulduzcuqlarda çevrə boyunca bir-birindən eyni məsafədə arakəsmələr düzəldilir (şəkil 4.19). Zəncir bu konstruksiyalı ulduzcuqlarla işlədikdə onun üfüqi bəndi arakəsmənin arasına düşür və ulduzcuq zəncirlə hərəkət edir. Ulduzcuğun novunun dibi üfüqi hazırlanır. Buna görə də zəncirin bəndlərində əyilmə gərginliyi baş vermir. Qaynaqlanmış zəncirlər üçün ulduzcuğun diametrini aşağıdakı düstur ilə təyin etmək məsləhət görülür.

Ordu

$$D_{ul} = \sqrt{\left(\frac{P}{\sin \frac{90^\circ}{z}} \right)^2 + \left(\frac{d}{\cos \frac{90^\circ}{z}} \right)^2} \quad (4.8)$$

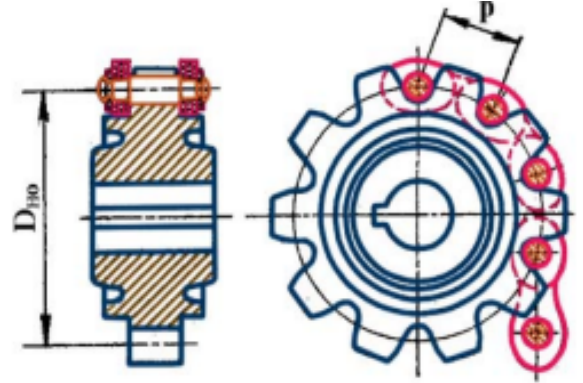


Şəkil 4.19. Qaynaqlanmış zəncir üçün ulduzcuq

Lövhəli zəncirlər üçün ulduzcuqlar. Bu ulduzcuqlar CT4, CT5 markalı poladlardan döymə və yaxud 25A markalı poladdan tökmə üsulu ilə hazırlanır. Lövhəli zəncirlərin blokları ulduzcuq adlanır. Bu ulduzcuqlar dişli çarx şəklində hazırlanır (şəkil 4.20). Lakin bunların dişlərinin profili çevrə qövsü üzrə çəkilir.

Ulduzcuğun dişinin profili ГОСТ 592-83 üzrə standartlaşdırılmışdır. Lövhəli zəncirlər üçün ulduzcuğun diametrini aşağıdakı düstur ilə təyin etmək məsləhət görülür

$$D_{HO} = \frac{P}{\sin \frac{180^\circ}{z}} \quad (4.9)$$



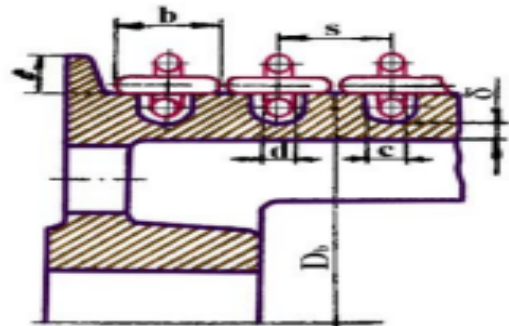
Şəkil 4.20. Lövhəli zəncir üçün ulduzcuq

burada P-zəncirin addımı, z- ulduzcuğun dişlərinin sayıdır.

Barabanlar. Barabanlar maşın intiqalından və yaxud əl intiqalından alınan fırlanma momenti ilə yükü qaldırmaq və endirmək üçün istifadə olunur. Baraban fırlandığıca ona bərkidilmiş kanat və yaxud zəncir barabanın üzərinə sarınarkən yük qalxır, açılarkən isə yük enir. Yükqaldıran maşınlarda zəncir və kanat üçün barabanlardan istifadə olunur.

Zəncir barabanları Yükqaldıran maşınlarda zəncir barabanlardan nadir hallarda, yəni yükqaldırma qabiliyyəti 5t-a qədər olan dönən, əl intiqallı kranlarda istifadə olunur. Onları adətən çuqundan tökmə üsulu ilə hazırlayırlar. Qaynaq zənciri üçün barabanların gövdəsinə zəncir sarındıqda onun istiqamətləndirilməsi üçün yivli nov açılır. Yivin addımını $S=b+(2\div 3)\text{mm}$, novun enini isə $C=1,2d$ götürmək məsləhət görülür (şəkil 3.21). Zəncirin ucunun bərkidilməsi üçün barabanın üzərində 1÷2 sayda ehtiyat dolağı saxlanılır. Barabanın kənarlarındakı çıxıntıların (qabırğaların) hündürlüyü zəncir halqasının enindən az olmamalıdır. Zəncir barabanlarının diametrini $D_b \geq 20d$

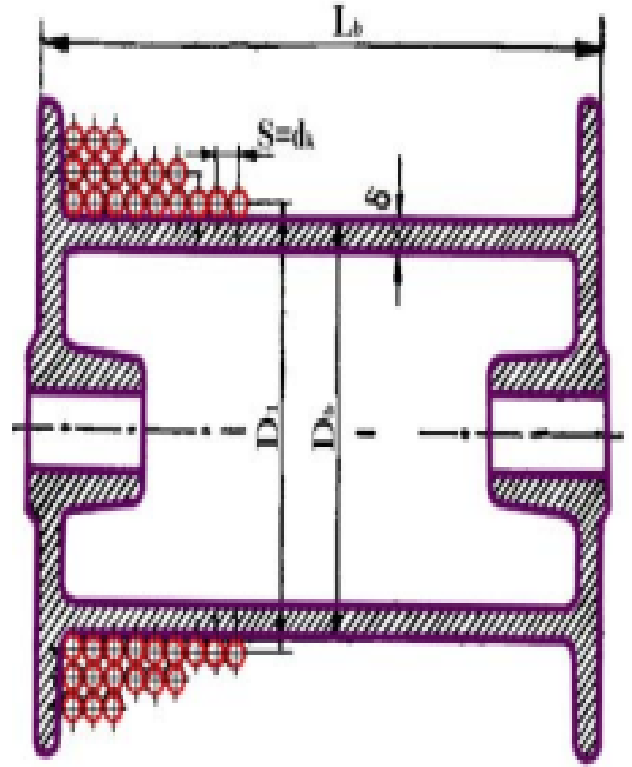
götürmək məsləhət görülür. Çuqunun tökmə texnologiyası şərtlərinə əsasən barabanın divarının minimum qalınlığı $\delta=0,02D_b+(7\div 10)\text{mm}$ həddində qəbul edilir. Təcrübədə isə barabanın divarının qalınlığını $\delta=(0,75\div 1,3)d$ götürmək məsləhət görülür.



Şəkil 4.21. Zəncir barabanı

Kanat barabanları. Yükqaldıran maşınlarda əsasən silindrik barabanlardan istifadə olunur. Silindrik barabanlar hamar və yivli olurlar. Bu barabanları çuqundan və poladdan tökmə üsulu ilə, nadir hallarda isə poladdan qaynaq üsulu ilə hazırlayırlar. Kanat barabanları özünün iki əsas ölçüsü, diametri (D_b) və uzunluğu (L_b) ilə xarakterizə olunurlar.

Hamar barabanlar. Hamar barabanlardan yükləri böyük hündürlüyə qaldırmaq lazım gəldikdə istifadə olunur. Çünki hamar barabanlara kanat bir neçə sıra sarındığından, onun kanat tutumu böyük, uzunluq ölçüləri qısa, konstruksiyası isə xeyli sadə olur (şəkil 4.22). Bundan əlavə hamar barabanlardan kəndir kanatlar üçün də istifadə olunur. Kanatın bir neçə sıra sarınması və barabanın üzərindən dağılmaması üçün hamar barabanların hər iki tərəfində çıxıntılar olur. Çıxıntıların hündürlüyü elə olmalıdır ki, sonuncu sıranın səthindən çıxıntının kənarına qədər olan məsafə, kanatın diametrinin iki mislindən az olmasın. Kanatın sürətinin sabit olmaması hamar barabanların çatışmayan cəhətləridir.

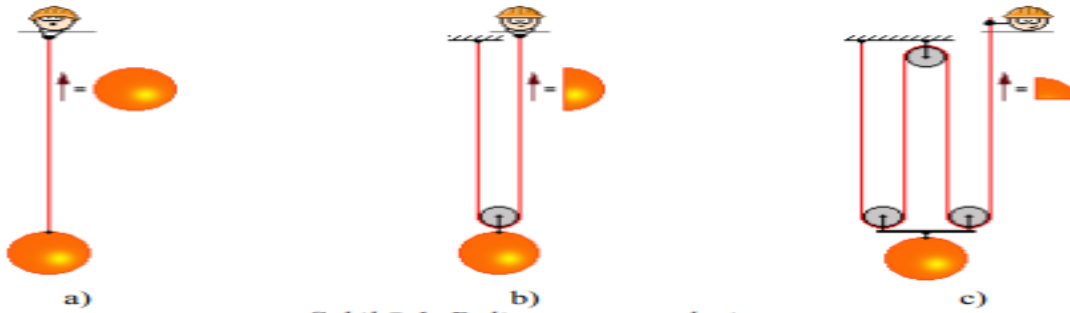


Şəkil 4.22. Hamar baraban.

Bölmə 2. POLİSPASTLAR

Çevik elementlərdən və bloklar sistemindən ibarət qurulmuş sadə yükqaldırma mexanizminə polispast deyilir. Polispastın iki növündən, qüvvədə qazanmaq üçün polispastlardan və sürətdə qazanmaq üçün polispastlardan istifadə olunur. Yükqaldıran maşınlarda adətən qüvvədə qazanmaq üçün polispastlardan istifadə olunur. Nadir hallarda, məsələn, hidravlik və pnevmatik qaldırıcılarda sürətdə qazanmaq üçün polispastlardan da istifadə olunur.

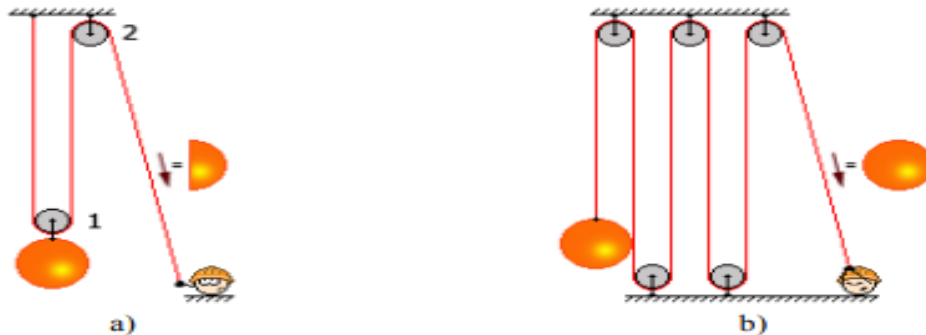
Fərz edək ki, kanat vasitəsilə müəyyən kütləyə malik yükü qaldırmaq tələb olunur (şəkil 5.1). Bunun üçün polispast sistemi olmadığından kanatı yükün çəkisindən bir az çox qüvvə ilə dartmaq tələb olunur (şəkil 5.1,a). Məsələn, əgər yükün çəkisi 100 kq olarsa, onda kanatı 100 kq-dan bir az çox qüvvə ilə dartmaq lazım gələcəkdir. Şəkil 5.1, b-də isə birqat polispastın sxemi göstərilmişdir. Göründüyü kimi burada yük kanatın iki qolundan asıldığından hər qola yükün təxminən yarısı, yəni 50 kq düşür. Bu zaman yükü qaldırmaq üçün kanatın bir qoluna təxminən 50 kq-dan bir az çox qüvvə tətbiq etmək tələb olunur. Göründüyü kimi bu sxemdə hərəkətli blokdan istifadə olunması qüvvədə 2 dəfə qazanc əldə etməyə imkan verir. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, bu zaman kanatın uzunluğu təxminən 2 dəfə çox olacaqdır.



Şəkil 5.1. Polispastın sxemləri.

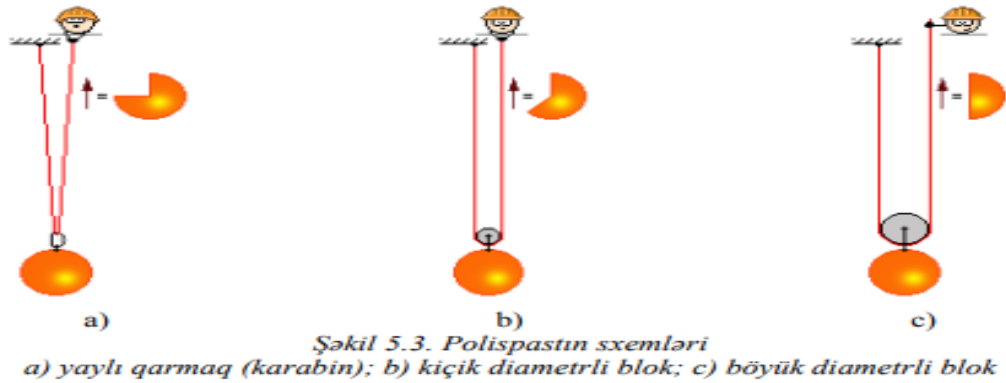
Şəkil 5.1, c-də göstərilən polispastda yük iki ədəd hərəkətli blokdan keçən dörd ədəd kanatdan asılmışdır. Odur ki, bu zaman yükü qaldırmaq üçün kanatın bir qoluna təxminən 25 kq-dan bir az çox qüvvə tətbiq etmək lazım gələcəkdir.

Göründüyü kimi, polispastın sxeminin düzgün seçilməsi qüvvədə xeyli qazanc əldə etməyə imkan verir. Odur ki, polispastın mexanizmə əlavə edilməsi konstruktiv baxımdan əsaslandırılmalıdır.



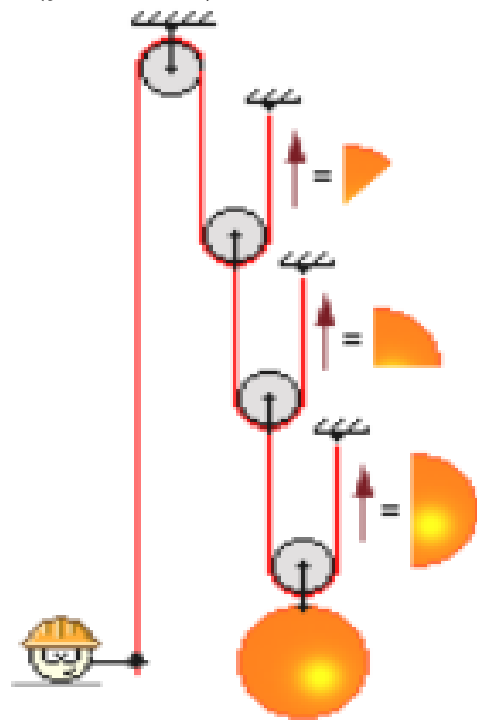
Şəkil 5.2. Polispastın sxemləri

Şəkil 5.2, a-da göstərilmiş birqat polispastın sxemi şəkil 5.1, b-dən ancaq 2 blokunun olması ilə fərqlənir. Bu blok qüvvədə heç bir qazanc vermir, o, ancaq kanatın hərəkət istiqamətini dəyişdirir. Şəkil 5.2, b-də göstərilən polispastda da, qüvvədə heç bir qazanc əldə edilmir. Çünki, bu sxemdə ancaq tərpənməz bloklardan istifadə edilmişdir ki, bu da qüvvədə heç bir qazanc vermir



Polispastları yaylı qarmaqdan (karabin) istifadə etməklə bloklarsız da yerinə yetirmək mümkündür (şəkil 5.3, a). Lakin bu polispastların yaylı qarmaqlarında sürtünmə çox olduğundan kanata təxminən 1,5 dəfə artıq qüvvə tətbiq etmək lazımdır. Polispast sisteminin sxemini qəbul edərkən vacib məsələlərdən biri də, polispastdakı itkilərin az olmasıdır. Nəzərə almaq lazımdır ki, polispastın bloklarının diametri kiçik olduqca onun faydalı iş əmsalı az (şəkil 5.3, b), böyük olduqca isə faydalı iş əmsalı yüksək (şəkil 5.3, c) olur.

Yükvurma-yükboşaltma işlərində bəzən dərəcəli polispastlardan da istifadə olunur (şəkil 5.4). Bu polispastlara hər bir hərəkətli blok qaldırıcı qüvvəni iki dəfə azaltmağa imkan verir. Belə polispast sisteminin əsasını n saylı, ötürmə ədədi ikiyə bərabər olan polispastlar təşkil edir. Dərəcəli polispastlar aparan və aparılan qüvvələrin tətbiq olunma nöqtələrinin yerləşməsindən asılı olaraq qüvvədə və yaxud sürətdə qazanılan polispastlara ayrılırlar. Əgər ikiqat polispastlarda polispastın hündürlüyü, yükqaldırma hündürlüyündən polispast bloklarının diametrinin təxminən 5÷6 misli qədər artıq olarsa, onda dərəcəli polispastlarda bu hündürlük xeyli artıq olur. Odur ki, dərəcəli polispastlardan adətən sürətdə qazanmaq üçün



Şəkil 5.4. Dərəcəli polispastın sxemi

istifadə olunur. Dərəcəli polispastların digər çatışmayan cəhətləri kanatın qollarındakı gərilmə qüvvələri müxtəlif olması və kanatların uzunluqlarının böyük olmasıdır. Polispastın tərkibinə tərپənməz və hərəkətli bloklar daxil olur (şəkil 5.5). Tərپənməz blokun oxu tərپənməz bərkidilir (şəkil 5.5, a). Çevik element blokdan keçirilərək onun bir ucundan yük asılır, digər ucuna isə bu yükü qaldırmaq üçün qüvvə tətbiq olunur. Hərəkətli bloklarda kanatın bir ucu tərپənməz bərkidilir (şəkil 5.5, b). Çevik element blokdan keçirilərək bu yükü qaldırmaq üçün qüvvə tətbiq olunur. Yük isə blokun oxundan asılır.

Polispastın tərkibinə tərپənməz və hərəkətli bloklardan əlavə istiqamət dəyişdirici və qərarlaşdırıcı bloklar da daxil edilir. İstiqamət dəyişdirici bloklar elastik elementin istiqamətini dəyişdirmək üçün, qərarlaşdırıcı bloklar isə yükün çəpləşməsinin qarşısını almaq üçündür.

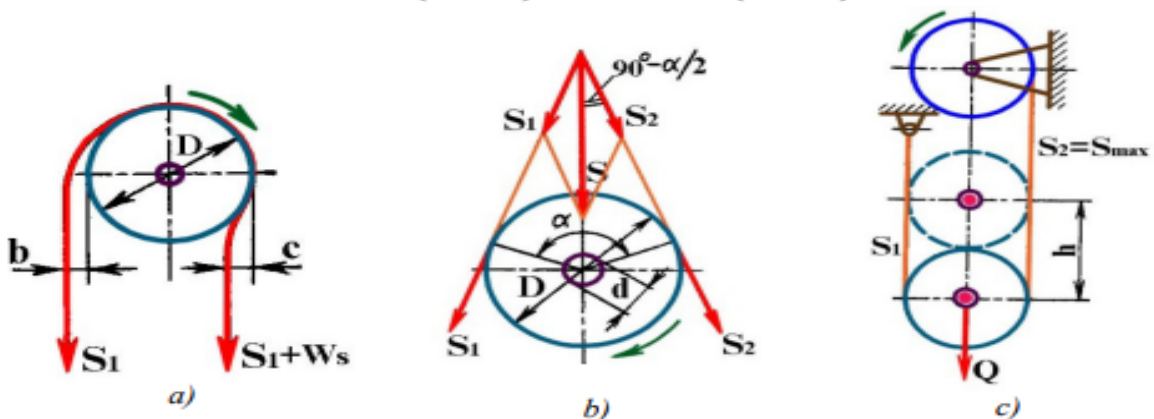
İş zamanı polispastın bloklarında hərəkətə müqavimət yaranır. Hesablama zamanı əsasən iki müqavimət nəzərə alınır.

Əvvəlcə tərپənməz blokda hərəkətə müqaviməti təyin edək. Polispastın bloklarında hərəkətə müqavimət olduğu üçün $S_2 > S_1$ olacaqdır

$$S_2 = S_1 + W_s + W_d$$

burada W_s -kanatın sərtliyindən yaranan müqavimət; W_d -blokun dayaqlarında yaranan müqavimət qüvvəsidir. İlk növbədə kanatın sərtliyindən yaranan müqaviməti təyin edək (şəkil 5.6, a). Məlumdur ki, yükqaldıran maşınlarda istifadə olunan kanatlar mütləq elastik olmadığından onlar müəyyən sərtliyə malik olurlar. Odur ki, bloka gələn qol blokun üzərinə ani anda yatmağa tələsmir və gedən qol da ani anda düzəlmir. Blokun mərkəzinə görə moment tənliyini yazaq

$$S_1 \left(\frac{D}{2} + b \right) = (S_1 + W_s) \left(\frac{D}{2} - c \right) \quad (5.2)$$



Şəkil 5.6 Bloklarda hərəkətə müqavimətin təyin olunma sxemi.

$$S_1\left(\frac{D}{2}+b\right)-S_1\left(\frac{D}{2}-c\right)=W_s\left(\frac{D}{2}-c\right)$$

buradan

$$S_1(b+c)=W_s\left(\frac{D}{2}-c\right)\Rightarrow W_s=S_1\frac{b+c}{\frac{D}{2}-c} \quad (5.3)$$

$$\frac{b+c}{\frac{D}{2}-c}=\varphi \text{ əvəz etsək, onda}$$

$$W_s=\varphi \cdot S_1 \quad (5.4)$$

İndi isə blokun dayaqlarında yaranan müqavimət qüvvəsini təyin edək (şəkil 5.6, b). Blokun dayaqlarındakı sürtünməyə müqaviməti təyin etmək üçün gələn və gedən qolların parallel olmaması şərtinə əsasən $S_1 = S_2$ qəbul edirik. Çünki kanatın sərtliyindən yaranan müqavimət kanatın işçi gərilməsi ilə müqayisədə olduqca kiçikdir.

$$S=2S_1\sin\frac{\alpha}{2} \quad (5.5)$$

Dayaqlardakı sürtünmə qüvvəsi

$$F=S \cdot f \quad (5.6)$$

Dayaqlardakı sürtünmə momenti siə

$$M_s=2S_1f\sin\frac{\alpha}{2}\frac{d}{2} \quad (5.7)$$

Bu momentdən yaranan qüvvəni blokun sağanağına köçürsək

$$W_d=2S_1f\sin\frac{\alpha}{2}\frac{d}{D} \quad (5.8)$$

Onda

$$S_2=S_1+\varphi S_1+2S_1f\frac{d}{D}\sin\frac{\alpha}{2}=S_1\left(1+\varphi+2f\frac{d}{D}\sin\frac{\alpha}{2}\right) \quad (5.9)$$

Əvvəlcə tərpənməz blokun f.i.ə-nı təyin edək. Əgər S_1 gərilməli kanatın qoluna yükün ağırlığı təsir edərsə, onda tərpənməz blokun faydalı iş əmsalı xeyirli işin $Qh=S_1h$, sərf olunan ümumi işə S_2h nisbətində bərabər olacaqdır

$$\eta=\frac{A_f}{A_s}=\frac{S_1h}{S_2h}=\frac{S_1}{S_1\left(1+\varphi+2f\frac{d}{D}\sin\frac{\alpha}{2}\right)}=\frac{1}{1+\varphi+2f\frac{d}{D}\sin\frac{\alpha}{2}} \quad (5.10)$$

$\alpha=180^\circ$ olduqda

$$\eta=\frac{1}{1+\varphi+2f\frac{d}{D}} \quad (5.11)$$

İndi isə hərəkətli blokun f.i.ə-nı təyin edək. Tutaq ki, yükün qalxma istiqamətində Q yükü h hündürlüyünə qalxır. Onda kanatın qüvvə tətbiq olunmuş qolu $2h$ qədər yol gedəcək

$$\eta=\frac{A_f}{A_s}=\frac{Qh}{2S_1h}=\frac{S_1+S_2}{2S_1} \quad (5.12)$$

$S_2=S_1\eta$ olduğundan, hərəkətli blokun f.i.ə

$$\eta=\frac{S_1+S_1\eta}{2S_1}=\frac{1+\eta}{2} \quad (5.13)$$

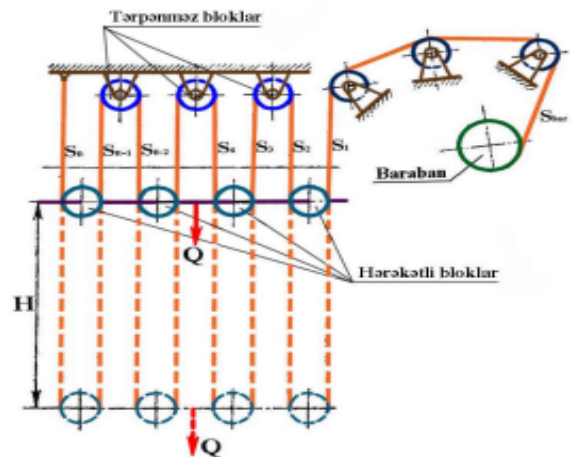
Göründüyü kimi hərəkətli blokun f.i.ə. tərənəmz blokun f.i.ə.-dan böyükdür. Lakin hesablamalarda hər iki blokun f.i.ə-nı eyni götürürlər. Əgər bloklar diyirlənmə sürtünməsi yastıqlarında qurularsa $\eta = 0,97 \div 0,98$, sürüşmə sürtünməsi yastıqlarında qurularsa, onda $\eta = 0,94 \div 0,96$ qəbul edilir.

Birqat polispastlar. Birqat polispastlarda hərəkətli bloklar bir ox üzərində, tərənəmz bloklar isə başqa ox üzərində qurulur. Yüklə isə hərəkətli blokların oxundan asılır. Birqat polispastlarda barabana ancaq bir kanat sarınır. Şəkil 5.7-də birqat polispastın açılışına baxaq.

Əgər polispastın bloklarında hərəkətə müqavimət olmasaydı, onda yükün çəkisi kanatın qolları arasında bərabər paylanardı. Yəni

$$S = Q/z \quad (5.14)$$

burada Q-yüklə qaldırma qabiliyyəti, z-yüklə asılan kanatların sayıdır. Yüklə qaldırarkən və yaxud endirərkən kanatın sərtliyindən və blokların dayaqlarındakı sürtünmədən kanatın qollarındakı gərilmə qüvvələri müxtəlif olacaqdır.



Şəkil 5.7. Birqat polispastın açılış sxemi

Buradan

$$S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1} + S_n = Q \quad (5.15)$$

Yüklə qaldırarkən kanatın qollarındakı gərilmə qüvvələri aşağıdakı asılılıqdan müəyyən olunur

$$S_2 = S_1\eta; S_3 = S_2\eta = S_1\eta^2; S_4 = S_3\eta = S_1\eta^3; S_{n-1} = S_1\eta^{n-2}; S_n = S_1\eta^{n-1}$$

Bu qiymətləri (5.15) ifadəsində yerinə yazsaq, həndəsi silsilə alırıq (mötərizədəki ifadə)

$$Q = S_1(1 + \eta + \eta^2 + \dots + \eta^{n-2} + \eta^{n-1}) \quad (5.16)$$

Həndəsi silsilənin hədlərinin yığılması şərtindən

$$S_1 = Q \frac{1 - \eta}{1 - \eta^n} \quad (5.17)$$

Barabana gedən S_{bar} kanatdakı qüvvə S_1 qüvvəsindən böyük olur. Çünki barabana gedən kanat yönəldici bloklardakı müqaviməti dəf etməlidir. Əgər yönəldici blokların sayı n_b olarsa, onda yükü qaldırarkən kanatdakı maksimal qüvvə

uvvə

$$S_{bar} = S_{max} = \frac{S_1}{\eta^{n_b}} = Q \frac{1 - \eta}{(1 - \eta^n)\eta^{n_b}} \quad (5.18)$$

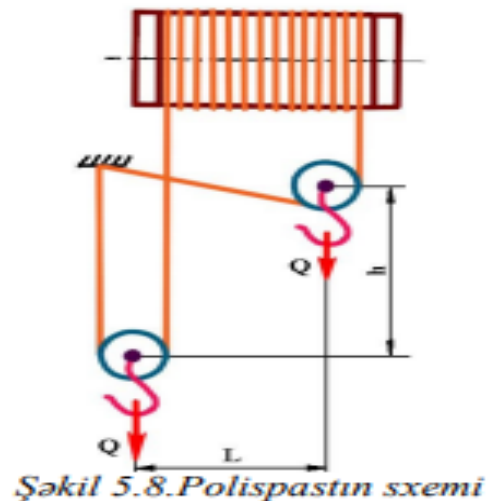
Yüklə endirilərkən isə kanatdakı maksimal qüvvə axırıncı qolda olacaqdır

$$S_n = Q \frac{1-\eta}{1-\eta^n} \quad (5.19)$$

Polispastın yük asılan kanatlarının sayının barabana sarınan kanatların sayına olan nisbətində polispastın ötürmə ədədi deyilir

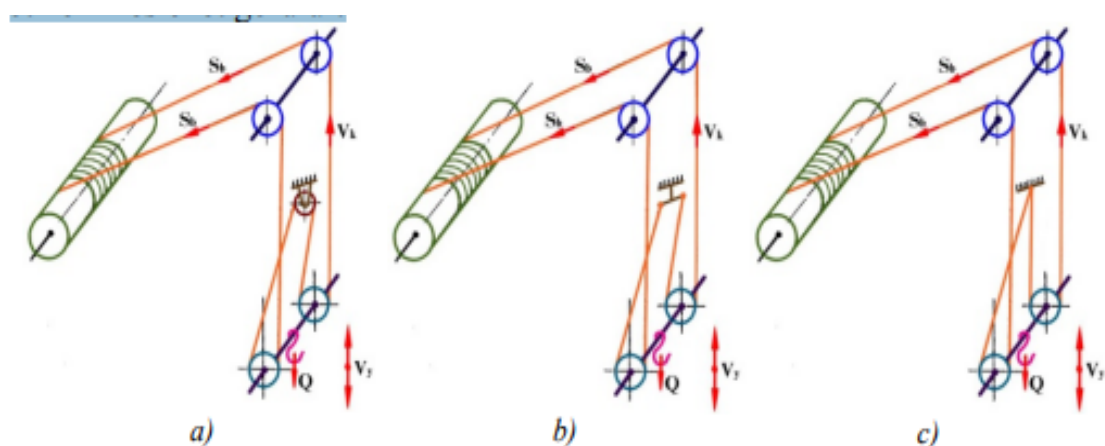
$$i_p = \frac{z_y}{z_b} \quad (5.20)$$

Birqat polispastlarda barabana ancaq bir kanat sarındığından polispastın ötürmə ədədi yük asılan kanatların sayına bərabər olur. Birqat polispastların çatışmayan cəhəti odur ki, yük şaquli istiqamətdə qalxmaqla bərabər, həm də üfüqi istiqamətdə də yerini dəyişir (şəkil 5.8). Birqat polispastların digər çatışmayan cəhəti odur ki, barabana bir kanat sarındığından barabanın dayaqları qeyri müntəzəm yüklənir. Birqat polispastların çatışmayan cəhətlərini nəzərə alaraq, adətən yükqaldıran maşınlarda ikiqat polispastlardan istifadə olunur.



Şəkil 5.8. Polispastın sxemi

İkiqat polispastlar. Yükün şaquli istiqamətdə dəqiq qaldırılması üçün ikiqat polispastlardan istifadə olunur. İkiqat polispastların tərkibinə bir neçə birqat polispast daxil ola bilər. İkiqat polispastlarda barabana iki kanat sarınır. Kanatın qeyri-bərabər dartılması zamanı qarmaq asqısının normal vəziyyətini təmin etmək üçün qərarlaşdırıcı blokdan (şəkil 5.9,a) istifadə olunur. Qərarlaşdırıcı blokdan istifadə olunan zaman hər iki ucu barabana bərkidilmiş kanat bütöv olur. Lakin bu zaman kanatın vəziyyətinə baxış keçirilməsi çətinləşir. Odur ki, ağır və ən ağır iş rejimlərində işləyən kranlarda qərarlaşdırıcı balansirdən (şəkil 5.9, b) və kanatın hər iki ucunun metalkonstruksiyaya sərt bərkidilməsi konstruksiyasından (şəkil 5.9, c) istifadə etmək məsləhət görülür.



Şəkil 5.9. İkiqat polispastın sxemləri

İkiqat polispastların tərkibindəki birqat polispastların sayını a ilə işarə edirlər. Onda polispastın ən çox yüklənmiş qolundakı qüvvə

$$S_{\max} = \frac{Q}{a \cdot i_p \cdot \eta} \quad (5.21)$$

burada η - polispastın f.i.ə-dır.

Müxtəlif yükqaldırma qabiliyyətinə malik kranlar üçün polispastın ötürmə ədədini cədvəl 5.1-dən götürmək məsləhət görülür.

Cədvəl 5.1

Kanatın barabana sarınma xarakteri	Polispastın tipi	Yükqaldırma qabiliyyəti, Q, kN				
		10-a qədər	20...60	100...150	200...300	400...500
		Polispastın ötürmə ədədi, i_p				
Bilavasitə barabana dolanarkən (məsələn, körpülü kranlar, tallar)	İkiqat	2	2	2...3	3...4	4...5
	(sadə)	(1)	(2)	-	-	-
İstiqamətləndirici blok vasitəsilə barabana dolanarkən (məsələn, qolu kranlar)	Sadə	1...2	2...3	3...4	5...6	-
	(ikiqat)	-	(2)	(2...3)	-	-

Bölmə 3. Yüktutucu tərtibatları.

Yükqaldıran maşınların yüktutucu tərtibatları. Qarmaqlar və ilgəklər. Qarmaq asqıları. Qarmaq asqısının detalları.

Yükləmə-boşaltma işlərində yükləri tutmaq üçün müxtəlif yüktutucu tərtibatlardan istifadə olunur. Bu yüktutucu tərtibatlardan işdə etibarlı olmaq, təhlükəsiz işləmək, qarşılıqlı əvəz olunmaq və konstruksiyasının sadə olması tələb olunur.

Yüktutucu tərtibatın konstruksiyası qaldırılan yükün növündən asılı olaraq müəyyən olunur. Ümumiyyətlə yüktutucu tərtibatların iki növündənyükü bilavasitə özü götürən və yükü kanat və yaxud zəncir vasitəsilə götürən tərtibatlardan istifadə olunur. Yüktutucu tərtibatlar universal və xüsusi yüktutucu tərtibatlar olmaqla iki qrupa ayrılırlar. Universal yüktutucu tərtibatlara qarmaqlar və ilgəklər aiddir.

Xüsusi yüktutucu tərtibatlara isə kəlbətinli, eksentrikli, qreyferli, elektromaqnitli və s. yüktutucu tərtibatlar aiddir.

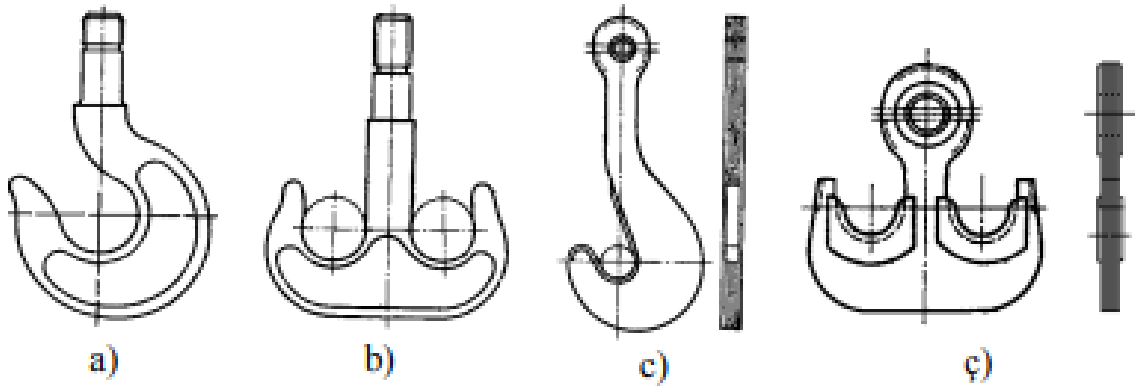
Qarmaqlar.

Yükqaldıran maşınlarda və mexanizmlərdə yüktutucu tərtibat kimi döymə (şamplanmış) və lövhəli qarmaqlardan geniş istifadə olunur. Döymə və şamplanma üsulu ilə hazırlanmış qarmaqlar birbuynuzlu və ikibuynuzlu olmaqla iki növə bölünürlər.

Döymə qarmaqları adətən 20 və yaxud 20Г markalı poladdan hazırlayırlar. Döymə (şamplanmış) qarmaqları bahalı və nəhəng dəmirçi-pres avadanlığında hazırlayırlar. Bundan başqa qarmaqları tökmə üsulu ilə də hazırlayırlar. Bu üsulla hazırlanan qarmaqlar, döymə və şamplama üsulu ilə hazırlanan qarmaqlara nisbətən xeyli ucuz başa gəlir. Lakin tökmə üsulu ilə hazırlanan qarmaqlarda qüsurlar olduğu üçün onların istehsalına geniş yer verilmir.

Böyük yükqaldırma qabiliyyətli kranlarda yükləri qaldırmaq üçün polad vərəqələrdən kəsilmiş bir neçə lövhələrdən ibarət hazırlanmış qarmaqlardan istifadə olunur. Lövhələrin bərabər yüklənməsi üçün qarmağın ağzına yumşaq poladdan içlik çəkilir.

Birbuynuzlu döymə (şamplanmış) qarmaqların (şəkil 6.1,a) yükqaldırma qabiliyyəti əl intiqallı mexanizmlər üçün $0,4 \div 20$ t, yüngül və orta iş rejimli maşın intaqalları üçün $0,32 \div 100$ t, ağır və ən ağır iş rejimli maşın intaqalları üçün isə $0,25 \div 80$ t qəbul edilir.

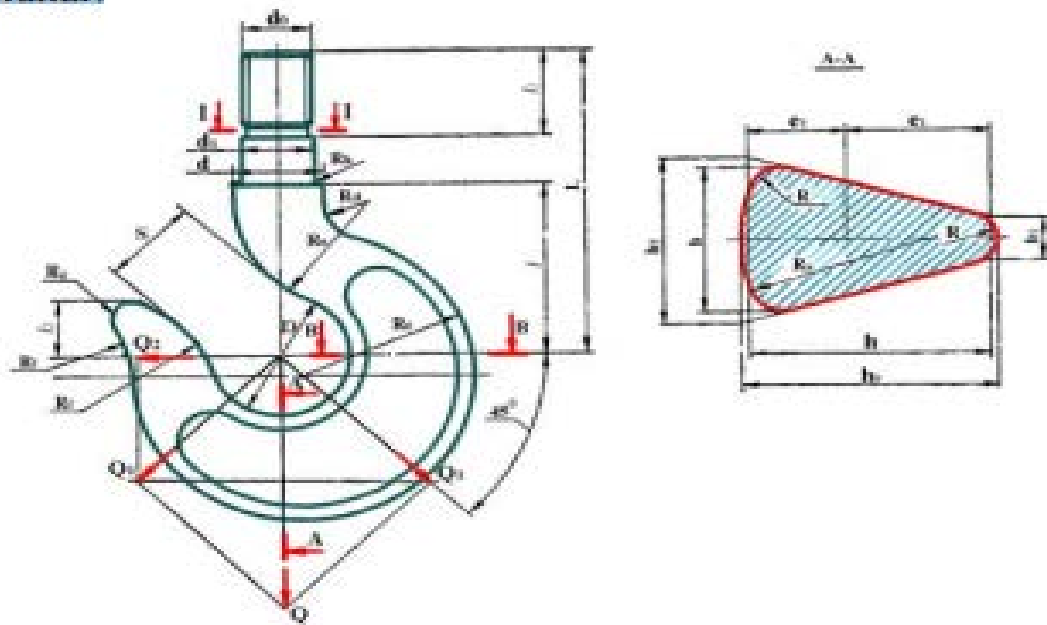


Şəkil 6.1. Yük qarmaqlarının əsas növləri.

İkibuynuzlu döymə (şamplanmış) qarmaqların (şəkil 6.1, b) yükqaldırma qabiliyyəti əl intiqallı mexanizmlər üçün $8 \div 20$ t, ağır və ən ağır iş rejimli maşın intaqalları üçün isə $5 \div 100$ t qəbul edilir.

Lövhləli qarmaqları birbuynuzlu və ikibuynuzlu olmaqla iki növdə hazırlayırlar. Birbuynuzlu qarmaqlar (şəkil 6.1, c) tökmə kranlar üçün nəzərdə tutulur. Onların yükqaldırma qabiliyyəti $40 \div 315$ t-a qədər orlur. İkibuynuzlu qarmaqlar (şəkil 6.1, d) isə ümumi təyinatlı kranlar üçün nəzərdə tutulur. Onların yükqaldırma qabiliyyəti isə $80 \div 320$ t-a qədər olur.

Qarmaqlar yükqaldırma qabiliyyətinə və iş rejiminə görə standart cədvəldən seçilir. Əgər ölçüləri standart olmayan qarmaqdan istifadə etmək tələb olunarsa, onda belə qarmaqlar möhkəmliyə hesablanaraq yenidən layihə olunur.



Şəkil 6.2. Birbuynuzlu qarmaq.

Qarmağı əsasən üç kəsikdə möhkəmliyə hesablayırlar. I-I kəsiyində qarmağın yivli hissəsini dartılmaya yoxlayırlar (şəkil 6.2)

$$\sigma_d = \frac{4Q}{\pi \cdot d_1^2} \leq [\sigma_d] \quad (6.1)$$

burada $[\sigma_d] = 50 \div 60 MPa$ - dartılmada buraxılabilən gərginlikdir.

Daha dəqiq hesablamalarda qarmağın boyuncuğunu yorğunluğa möhkəmliyə hesablayırlar.

B-B kəsiyində qarmağı əyri tir kimi möhkəmliyə hesablayırlar. Kəsiyin daxili tilində yaranan ən böyük dartılma gərginliyi

$$\sigma_2 = \frac{2Qe_2}{kFD} \leq [\sigma] \quad (6.2)$$

burada $[\sigma] = 150 \div 160 MPa$ - polad 20 üçün buraxılabilən gərginlik; F - qarmağın B-B kəsiyinin sahəsidir. Trapesiya şəkilli kəsik üçün

$$F = \frac{b_1 + b_2}{2} h \quad (6.3)$$

e_2 - kəsiyin ağırlıq mərkəzindən daxili tilə qədər olan məsafədir

$$e_2 = \frac{2b_1 + b_2}{b_1 + b_2} \frac{h}{3} \quad (6.4)$$

k -qarmağın en kəsiyinin formasından və əyrilik radiusundan asılı olan

k -qarmağın en kəsiyinin formasından və əyrilik radiusundan asılı olan əmsəldir

$$k = \frac{2r}{(b_1 + b_2)h} \left\{ \left[b_1 + \frac{b_2 - b_1}{h} (r + e_1) \right] \ln \frac{r + e_1}{r - e_2} - (b_2 - b_1) \right\} - 1 \quad (6.5)$$

r - qüvvənin tətbiq olunduğu nöqtədən kəsiyin ağırlıq mərkəzinə qədər olan məsafədir

$$r = \frac{D}{2} + e_2 \quad (6.6)$$

e_1 - kəsiyin ağırlıq mərkəzindən qarmağın xarici tilinə qədər olan məsafədir

$$e_1 = h - e_2 \quad (6.7)$$

Əgər qarmaqdan bir kanat asılırsa, onda qarmağın A-A kəsiyi, kəsilməyə qarşı möhkəmliyə yoxlanılır

$$\tau = \frac{Q}{F} \quad (6.8)$$

Yükü saxlamaq üçün qarmağın ağzından iki kanat və ya strop asılırsa, onda A-A kəsiyindəki gərginliyi bu stroplar arasındakı bucaq şaquli müstəviyə nəzərən 45° olan hal üçün təyin edirlər.

Qarmağı açan qüvvə

$$Q_2 = \frac{Q}{2} \operatorname{tg} \alpha \quad (6.9)$$

A-A kəsiyinin daxili tilində yaranan ən böyük dartılma gərginliyi

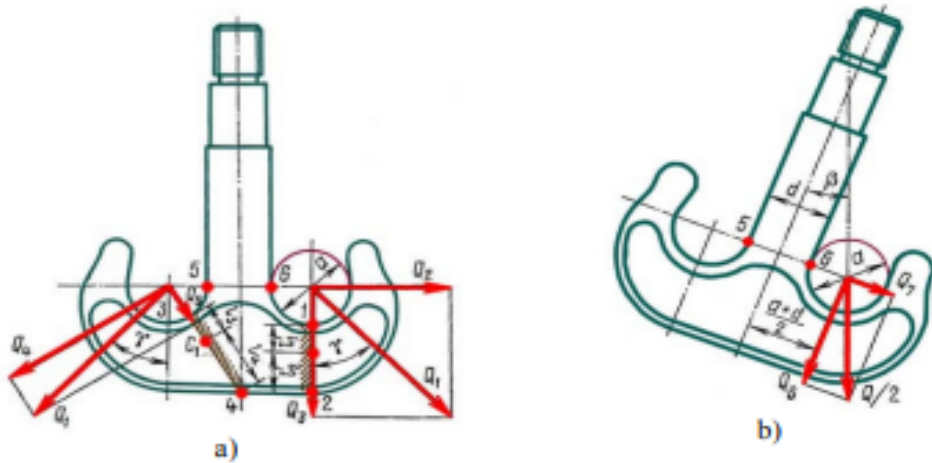
$$\sigma_3 = \frac{2Q_2 e_2}{kFD} \quad (6.10)$$

burada k, e_2, D və F parametrlərinin qiymətləri B-B kəsiyində olduğu kimi qəbul olunur. Çünki hər iki kəsiyin ölçüləri təxminən bir-birinə bərabər olur.

A-A kəsiyində yaranan cəm gərginlik

$$\sigma = \sqrt{\sigma_3^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma] \quad (6.11)$$

burada $[\sigma] = 125 \div 140 \text{ MPa}$ - polad 20 üçün buraxıla bilən gərginlikdir.



Şəkil 6.3. İkibuynuzlu qarmağın hesablanma sxemi.

Yüqəldırma qabiliyyəti böyük olan kranlarda və habelə, böyük uzunluğa malik yüklərin qaldırılmasında çox vaxt ikibuynuzlu qarmaqlardan istifadə edilir (şəkil 6.3). İkibuynuzlu qarmaqların hesablanması zamanı, hesabi yük kimi qarmaqların simmetrik yüklənməsi halında yükün çəkisinin təsirindən qoşqular vasitəsilə qarmağın buynuzuna ötürülən qüvvə qəbul edilir. Bu qüvvə

$$Q_1 = c \frac{Q}{2 \cos \gamma} \quad (6.12)$$

burada $c = 1,2$ - yükün, qarmağın buynuzları arasında qeyri bərabər paylanmasını nəzərə alan əmsəldir. Qarmağın 1-2 kəsiyini (şəkil 6.3, a) uyğun olaraq Q_2 və Q_3 qüvvələrinin təsirinə görə, 3-4 kəsiyini isə Q_4 və Q_5 qüvvələrinin təsirinə görə birbuynuzlu qarmaqlara analogi olaraq möhkəmliyə yoxlayırlar. Hər iki buynuzun simmetrik yüklənməsi halında qarmağın mili yalnız dartıcı qüvvələrin təsirinə məruz qaldığından onun möhkəmliyi qorxu yaratmır. Lakin praktikada çox da böyük olmayan yüklərin nəql olunması zamanı, bəzən yükü qarmağın buynuzunun birindən asırlar (şəkil 6.3, b). Bu hal üçün hesabi qüvvəni $Q / 2$ qəbul edirlər və milin hesabi en kəsiyi, sahəsi F -ə bərabər olan 5-6 kəsiyi olur. $Q / 2$ qüvvəsini toplananlara ayırdıqdan sonra aşağıdakı təşkilediciləri alırıq

$$Q_6 = \frac{Q}{2} \cos \beta; \quad Q_7 = \frac{Q}{2} \sin \beta$$

burada β -qarmağın mailik bucağı olub qrafiki yolla təyin edilir.

Bu qüvvələr dartılma və kəsilmə gərginlikləri yaradırlar

$$\sigma_d = \frac{Q_6}{F}; \quad \tau_k = \frac{Q_7}{F}$$

Bu gərginliklərdən başqa 5-6 kəsiyində əyici moment də yaranır

$$M_{\text{əy}} = -Q_6 \frac{a+d}{2} \quad (6.13)$$

Bu momentin təsirindən kəsikdə yaranan əyilmə gərginliyi

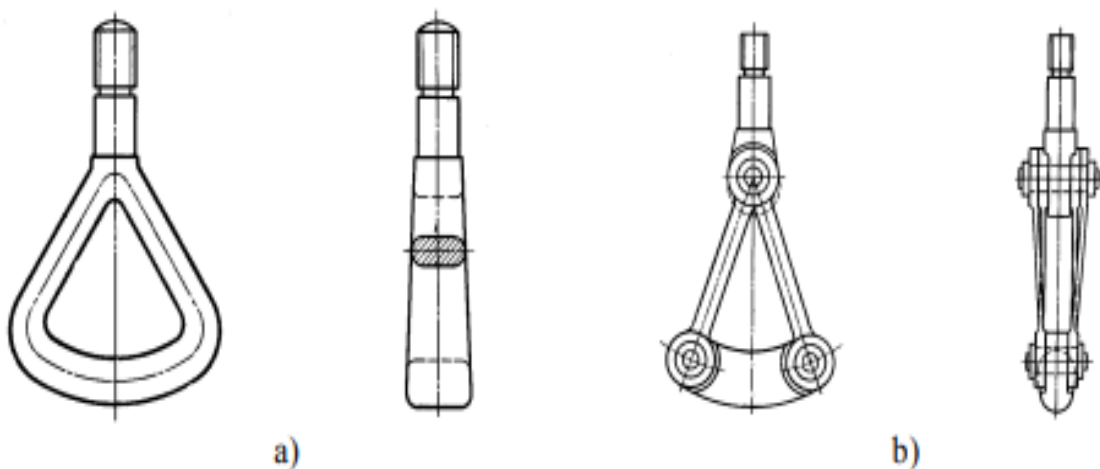
$$\sigma_{\text{əy}} = \frac{M_{\text{əy}}}{W_{5-6}} \quad (6.14)$$

burada W_{5-6} - əyilmədə 5-6 kəsiyinin müqavimət momentidir.

Bu kəsik üçün ən böyük gərginliyin gətirilmiş qiyməti

$$\sigma_{\text{gü}} = \sqrt{(\sigma_d + \sigma_{\text{əy}})^2 + 3\tau_k^2} \quad (6.15)$$

Yük ilgəkləri. Universal yükütücü tərtibat kimi qarmaqlarla yanaşı yük ilgəklərindən də geniş istifadə olunur. Yük ilgəklərinin çəkisi eyni yükqaldırma qabiliyyətli qarmaqların çəkisindən xeyli az olmasına baxmayaraq, təcrübədə ondan bir o qədər də istifadə olunmur. Çünki stropları ilgəyin içərisindən keçirmək lazım gəlir ki, bu da çox vaxt mümkün olmur.

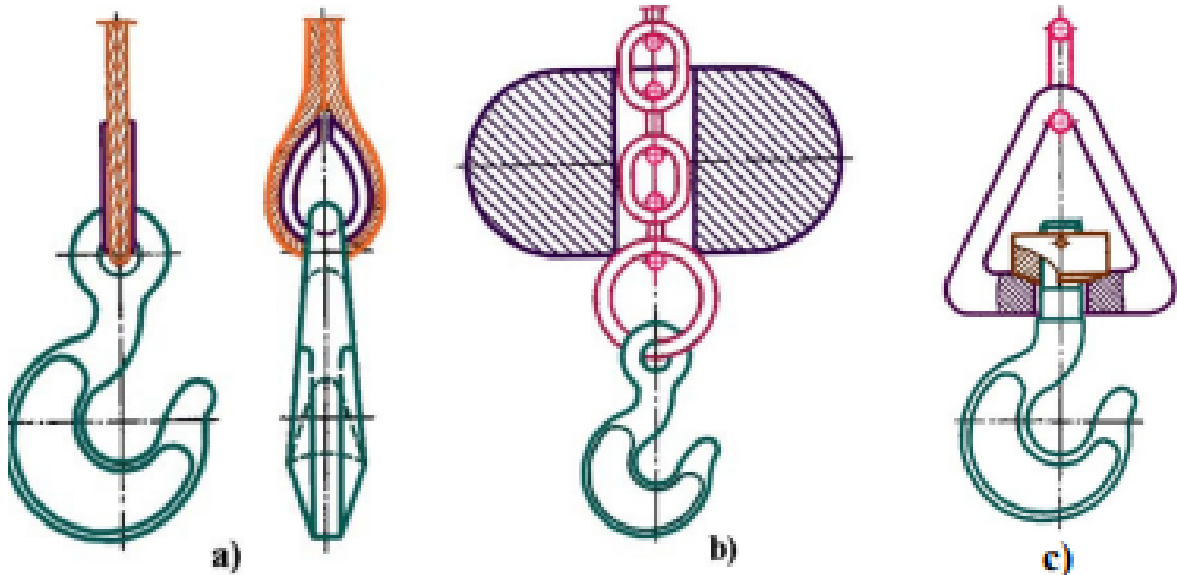


Şəkil 6.4. Yük ilgəkləri.

Yük ilgəklərini konstruksiyasına görə bütöv döymə (şəkil 6.4, a) və oynaq birləşdirilmiş elementlərdən ibarət quraşığı (şəkil 6.4, b) hazırlayırlar. Yük ilgəklərini adətən polad 20-dən hazırlayırlar. Bu ilgəklərin hazırlanması üçün pres avadanlığı tələb olunmur. Yük ilgəklərinin forması və ölçüləri standartlaşdırılmamışdır. Odur ki, ilgəklərin möhkəmliyə hesablanması vacibdir. Döymə üsulu ilə hazırlanmış bütöv ilgəkləri sərt çərçivə (statik həll olunmayan sistem) kimi, quraşığı ilgəkləri isə oynaq sistem kimi möhkəmliyə hesablayırlar.

Qarmaq asqıları.

Yük qarmaqlarını və ilgəkləri yükqaldıran maşının çevik elementi ilə birləşdirib asmaq üçün istifadə olunan tərtibatlara qarmaq asqısı deyilir. Qarmaq asqısının konstruksiyası qarmağın konstruksiyasından, kanatın asqı asılan qollarının sayından, yük kanatının yığılma sxemindən, blokların sayından və s. asılı olaraq qəbul olunur.



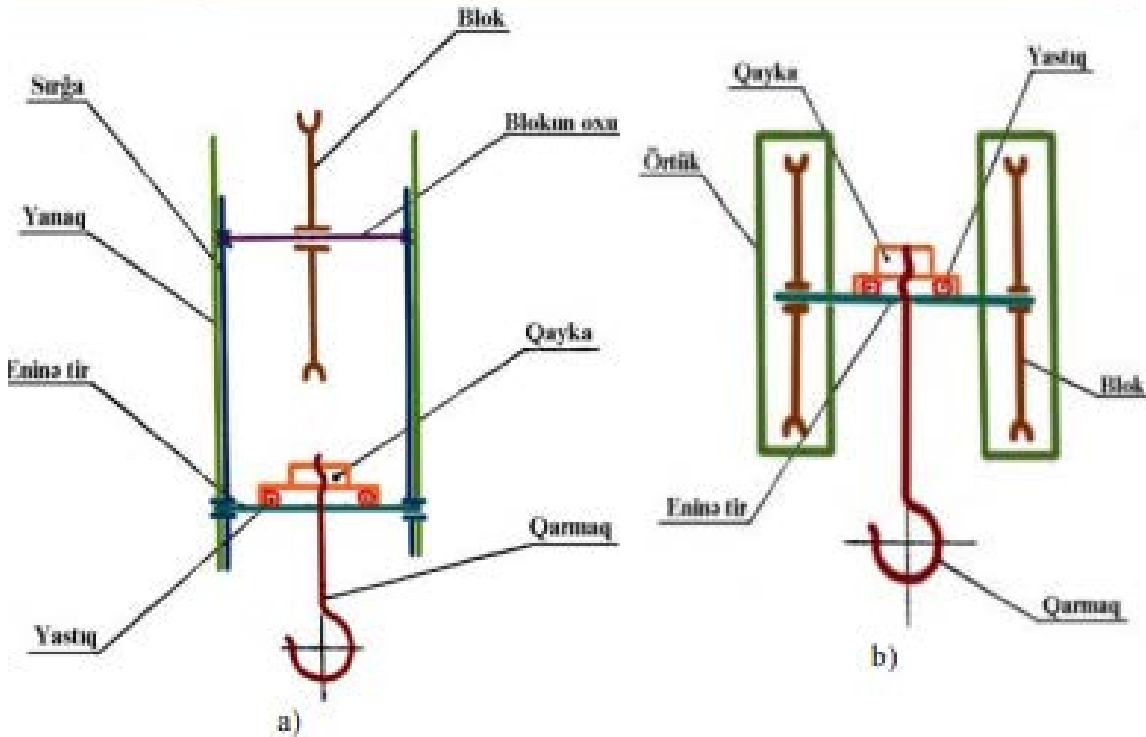
Şəkil 6.5. Kanatın bir qolu üçün qarmaq asqıları

Ən sadə qarmaq asqısı kanatın bir qolu üçün tətbiq olunan qarmaq asqılarıdır. Bu halda kanatın bir ucu qarmaqdan keçirilərək «kouş» formalı halqanın köməyi ilə bərkidilir (şəkil 6.5, a). Yəni, kouş halqasından keçən kanatın ucunda eşilmiş məftillər açılıb ucları geri qatlanır və konusvarı içlik içərisinə əridilmiş metal tökülərək bərkidilir. Konusvarı içlik çuqundan və ya poladdan hazırlanır. Əridilmiş metal isə aliminium ərintisindən və ya babbittən ibarət olur. Kouş halqasından keçən kanatı bəzən sıxıcı boltlar vasitəsilə də birləşdirirlər. Bu birləşmənin etibarlı olması üçün sıxıcı lövhələr ilə kanat və kanat ilə kouş arasında əmələ gələn sürtünmə qüvvəsi kanatdakı qüvvədən artıq olmalıdır.

Bəzən qarmaqla kanatın birlikdə çəkisi az olduğundan yükqaldırma mexanizmi vasitəsilə qarmağı yüksüz endirmək mümkün olmur. Odur ki, bu cür qarmaq asqısını xüsusi yük ilə təchiz edirlər (şəkil 6.5, b). Bu cür konstruksiyanın

çatışmayan cəhəti kanatın öz oxu ətrafında fırlanmasıdır. Standart qarmağı kanatın bir qolu üçün tətbiq edərkən çox vaxt «fırlanqıç» adlanan tərtibatdan istifadə edirlər. Bu tərtibat üçbucaq şəkilli çərçivədən (şəkil 6.5, c) ibarət olur. Fırlanqıçın aşağı üfüqi hissəsi yanlara nisbətən qalın hazırlanır. Bu qalın hissənin ortasında qarmağın yivli quyruq hissəsi üçün yuva açılır. Qarmağın yivli quyruq hissəsi fırlanqıçın yuvasından keçirilərək qayka vasitəsilə bərkidilir. Bu cür konstruksiyada kanat qarmağa deyil, fırlanqıca bağlanır və beləliklə, qarmaq asılmış yük ilə birlikdə sərbəst fırlana bilər.

Müasir yükqaldıran maşınlarda kanatın bir neçə qolu üçün qarmaq asqılarının iki növündən, yəni qısa qarmaqlı uzun asqıdan (şəkil 6.6, a) və uzun qarmaqlı qısa asqıdan (şəkil 6.6, b) istifadə olunur. Qısa qarmaqlı uzun asqının üstün cəhəti odur ki, bu asqı ilə həm kiçik, həm də böyük yükləri qaldırmaq mümkündür. Qısa qarmaqlı uzun asqının çatışmayan cəhəti isə detallarının çox olması və yükqaldırma hündürlüyünün məhdudlaşmasıdır.



Şəkil 6.6. Kanatın bir neçə qolu üçün qarmaq asqıları

Uzun qarmaqlı qısa asqının üstün cəhəti, detallarının az olması və yükqaldırma hündürlüyünün məhdudlaşmaması, çatışmayan cəhəti isə hərəkətli blokların sayı cüt olduqda istifadə olunmasıdır.

Bölmə 4. Dayandırıcılar və tormozlar.

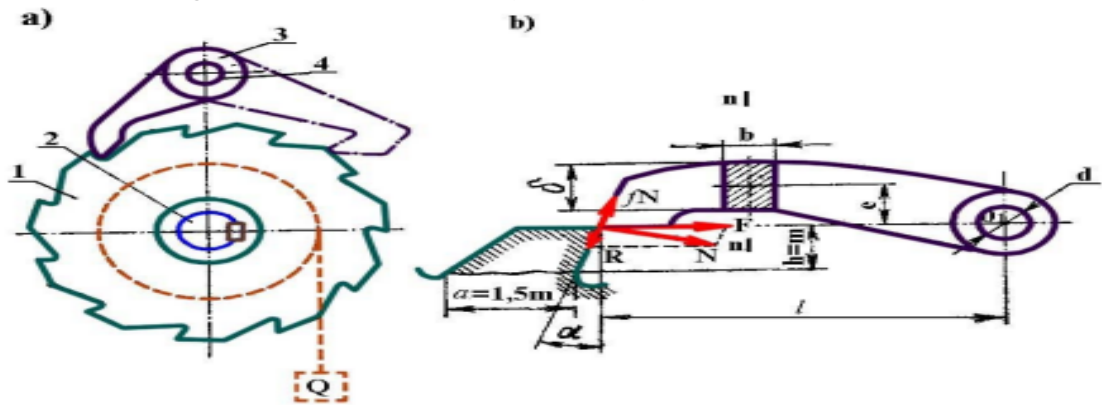
Dayandırıcılar və tormozlar. Xırxıralı və diyircəkli dayandırıcıların konstruksiyaları və hesablanması.

Yükqaldıran maşınlarda qaldırılan və ya endirilən, irəli-geri hərəkət etdirilən və döndərilən yükün sürətini azaltmaq və ya onu müəyyən bir vəziyyətdə etibarlı saxlamaq üçün dayandırıcılardan və tormozlardan istifadə olunur.

Dayandırıcılar mexanizmin ancaq bir istiqamətdə hərəkətini məhdudlaşdırır. Tormozlar isə hər iki istiqamətdə mexanizmin hərəkətini etibarlı tormozlaya bilər.

Dayandırıcılar .Yükqaldıran maşınlarda yükü asılı vəziyyətdə saxlamaq üçün dayandırıcılardan istifadə olunur. Bu qurğular yükün qalxmasına deyil, ağırlıq qüvvəsinin təsirindən öz-özünə aşağı düşməsinə mane olur. Yükqaldıran maşınlarda dayandırıcıların iki növündən, xırxıralı və diyircəkli dayandırıcılardan geniş istifadə olunur.

Xırxıralı dayandırıcılar. Yükqaldıran maşınlarda əsas etibarilə xırxıralı dayandırıcılardan geniş istifadə olunur (şəkil 7.1).



Şəkil 7.1. Xırxıralı dayandırıcının sxemi.

Bu dayandırıcılar mexanizmin valı 2 üzərində quraşdırılmış xırxıra çarxından 1 və ox 4 üzərində quraşdırılmış dilçədən 3 ibarətdir. Xırxıra çarxı qaldırma istiqamətində fırlandıqda dilçə onun hərəkətinə mane olmayaraq dişlərin üzəri ilə sürüşür. Xırxıra çarxı endirmə istiqamətində fırlandıqda isə dilçə xırxıra çarxının dişlərindən birinə ilişərək hərəkəti dayandırır. İşdə etibarlı olmaq və konstruksiyasının sadəliyi xırxıralı dayandırıcının üstün cəhətləridir. İş zamanı səs salması və hərəkəti kəskin surətdə dayandırma nəticəsində mexanizmin hissələrində dinamik zərbələrin yaranması isə xırxıralı dayandırıcının çatışmayan cəhətləridir.

Xırxıra mexanizmi sürətlə hərəkət edən vallardan birinin üzərində qurulur. Bu halda onun ölçüləri kiçik alınır. Buna baxmayaraq aralıq vallarda, bəzən, hətta

barabanın yanında qurulmuş xırxıra mexanizminə də rast gəlinir. Xırxıra mexanizmində çarxın dişlərini və dilçəni möhkəmliyə hesablayırlar.

Əvvəlcə xırxıra çarxının dişlərini möhkəmliyə hesablayaq. Ən təhlükəli hal, dilçə dişin zirvəsinə söykənən vəziyyətdə baş verir. Bu zaman çarxın dişlərini və dilçəni əzilməyə qarşı möhkəmliyə yoxlayırlar

$$F = b[\sigma]_{xz} \quad (7.1)$$

burada $F = \frac{2T}{D}$ - çevrəvi qüvvə; $D = mz$ - xırxıra çarxının xarici diametri; $b = \psi \cdot m$ - xırxıra çarxının dişinin uzunluğu; ψ - xırxıra çarxının en əmsalıdır. Əgər xırxıra çarxı poladdan hazırlanarsa $\psi = 1 \div 2$, çuqundan hazırlanarsa $\psi = 2 \div 6$ qəbul edilir.

Bu parametrləri (7.1) ifadəsində nəzərə alsaq, onda

$$\frac{2T}{mz} = \psi \cdot m[\sigma]_{xz} \quad (7.2)$$

Buradan da ilişmənin modulunu aşağıdakı kimi təyin edirik

$$m = \sqrt{\frac{2T}{z\psi[\sigma]_{xz}}} \quad (7.3)$$

Əgər hesablama nəticəsində modul 6mm-ə bərabər və yaxud ondan böyük alınarsa, onda dişlərin əzilməyə qarşı möhkəmliyə hesabatı ilə kifayətlənmək olar. Əgər hesablama nəticəsində modul 6mm-dən kiçik alınarsa, onda dişlərin əyilməyə qarşı möhkəmliyə də hesablayırlar. Bu halda xırxıra çarxının dişinə eninə tir kimi baxılır. Əyilməyə qarşı möhkəmlik şərti

$$M_{\sigma y} = W[\sigma]_{\sigma y} \quad (7.4)$$

burada $M_{\sigma y}$ - əyici momentdir

$$M_{\sigma y} = F \cdot h = \frac{2T}{mz} m = \frac{2T}{z} \quad (7.5)$$

W - kəsiyin əyilmədə müqavimət momentidir

$$W = \frac{b \cdot a^2}{6} = \frac{\psi \cdot m(1,5m)^2}{6} = \frac{2,25\psi \cdot m^3}{6} \quad (7.6)$$

Bu parametrləri (7.4) ifadəsində nəzərə alsaq, onda

$$\frac{2T}{z} = \frac{2,25\psi \cdot m^3}{6} \quad (7.7)$$

Buradan da ilişmənin modulunu aşağıdakı kimi təyin edirik

$$m = 1,75 \sqrt[3]{\frac{T}{z\psi[\sigma]_{\sigma y}}} \quad (7.8, a)$$

Dişin xırxıralı çarxla daxili ilişməsində möhkəmliyi, xarici ilişmədəki möhkəmliyindən əhəmiyyətli dərəcədə çox olur. Odur ki, bu halda ilişmənin modulu aşağıdakı kimi təyin olunur

$$m = 1,1 \sqrt[3]{\frac{T}{z\psi[\sigma]_{\sigma y}}} \quad (7.8, b)$$

Xırxıralı dayandırıcının dilçəsini ancaq möhkəmlik həddi 600MPa-dan az olmayan poladlardan hazırlayırlar. Birləşmənin etibarlı işləməsini təmin etmək üçün dilçəni xırxıralı çarxa yay və yaxud xüsusi yük vasitəsilə sıxırlar. Dilçənin en kəsiyinin forması elə ola bilər ki, dilçə dartılma və sıxılma gərginliyinə məruz qalar. Əgər dilçə əyrixətli formaya malik olarsa, onda o, əyilmə gərginliyinə də məruz qalar.

Dilçənin, xırxıra çarxının dişinə toxunma vəziyyətinə görə möhkəmliyə hesabını mürəkkəb gərginliyə görə yerinə yetirirlər. Dilçənin xırxıra çarxına söykəndiyi yerdə F qüvvəsi təsir edir. Bu qüvvəni dilçənin oynaqından keçən oxa tətbiq etsək, onda əyici moment yaranacaqdır

$$M_{ay} = F \cdot e \quad (7.9)$$

Əyilmədə yaranan gərginlik isə

$$\sigma_{ay} = \frac{M_{ay}}{W} = \frac{F \cdot e}{\frac{b\delta^2}{6}} = \frac{6Fe}{b\delta^2} \quad (7.10)$$

burada b -baxılan kəsikdə dilçənin enidir.

Dilçə əyilmə ilə yanaşı dartılma və ya sıxılmaya da məruz qalır. Odur ki, sıxılmada yaranan gərginlik

$$\sigma_{sx} = \frac{F}{b\delta} \quad (7.11)$$

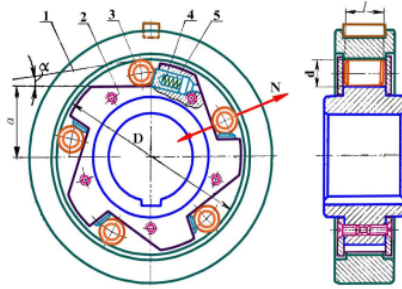
n -n kəsiyində yaranan maksimum gərginlik isə

$$\sigma_{max} = \sigma_{ay} + \sigma_{sx} = \frac{6Fe}{b\delta^2} + \frac{F}{b\delta} = \frac{F}{b\delta} \left(\frac{6e}{\delta} + 1 \right) \leq [\sigma] \quad (7.12)$$

Xırxıralı dayandırıcının işi, dilçə ilə xırxıra çarxının dişinin zərbəli ilişməsi və yükün ani anda dayanması kimi sərt xarakteristikəli iş kimi xarakterizə edilir. Xırxıralı dayandırıcının işi zamanı dinamiki yüklərin təsirin azaltmaq məqsədi ilə bəzən bir xırxıralı dişli çarxda bir neçə dilçə quraşdırılır.

Diyircəkli dayandırıcılar. Diyircəkli dayandırıcılar özü-özünə tormozlanan friksion mexanizmlərə aiddir. Bu dayandırıcılar əsasən gövdədən 1, sağanaqdan 2, diyircəkdən 3, yaydan 4 və ştiftdən 5 ibarət olurlar (şəkil 7.2).

Səlist, sakit və səssiz işləməsi diyircəkli dayandırıcının üstün cəhətləridir. Bu dayandırıcının konstruksiyası təkmilləşdirilmişdir, lakin bir qədər mürəkkəbdir. Diyircəkli dayandırıcıda hərəkət qaldırma istiqamətində olduqda diyircəklər gövdə ilə sağanağın təşkil etdiyi yuvaların geniş hissələrinə qovulur və orada sərbəst fırlanaraq hərəkətə müqavimət göstərmirlər.



Şəkil 7.2. Diyircəkli dayandırıcının sxemi

Hərəkət endirmə istiqamətində olduqda, diyircəklər gövdə ilə sağanağın təşkil etdiyi yuvaların dar hissəsinə qovularaq, orada pazlanır və hərəkəti dayandırır. Göründüyü kimi diyircəkli dayandırıcının işi sürtünməyə əsaslanır. Buna görə də, bu dayandırıcının normal işləməsi üçün $\operatorname{tg} \alpha/2 \leq \operatorname{tg} \phi$ şərti ödənməlidir. Əks halda diyircəklər gövdənin içərisində sürüşəcəkdir.

Diyircəkli dayandırıcının möhkəmliyə hesabını, hesabi fırladıcı momentə əsasən aparırlar

$$T_h = kT \quad (7.13)$$

burada $k=1,25 \div 1,5$ -ehtiyat əmsalı; T -dayandırıcı qurulan valdakı fırladıcı momentdir. Diyircəyə təsir edən normal qüvvə

$$N = \frac{2T_h}{zD \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} \quad (7.14)$$

burada z - diyircəklərin sayı; D - gövdənin daxili diametri; α - pazlanma bucağıdır.

Diyircəkli dayandırıcının pazlanma bucağını aşağıdakı asılılıqdan təyin edirlər

$$\alpha = \frac{2a + d}{D - d} \quad (7.15)$$

burada a - fırlanma oxundan oymağın səthinə qədər olan məsafə; d - diyircəyin diametridir.

Diyircəkli dayandırıcını layihələndirərkən diyircəklərin sayını $z=3 \div 4$, diyircəyin uzunluğunu $l=(1,25 \div 1,5)d$, gövdənin daxili diametrini $D=8d$, diyircəyin diametrini isə

$$d = 0,188 \sqrt{\frac{T_h}{z}} \quad (7.16)$$

qəbul edirlər.

Dayandırıcının hesabını əzilmədə kontakt gərginliyinə görə aparırlar.

Diyircəklə gövdənin toxunduğu yerdə yaranan maksimal toxunan kontakt gərginliyi

$$\tau_{\max} = 0,2 \sqrt{\frac{NE}{l} \frac{D-d}{Dd}} \leq [\tau] \quad (7.17)$$

burada E -gətirilmiş elastiklik modulu; $[\tau]$ -buraxıla bilən toxunan kontakt gərginliyidir. Diyircəkli dayandırıcının gövdəsini və sağanağını IIIX15 (HRC 59÷63), 40X (HRC 45÷55) və Y10 (HRC 60÷64) markalı poladlardan, diyircəkləri

isə IIX15 (HRC 59÷63), V8 və yaxud V8A (HRC 55÷62) markalı yastıq materiallarından hazırlayırlar.

Tormozlar. Yüqəldirən maşınlarda müxtəlif konstruksiyalı tormozlardan istifadə olunur. Tormozlar mexanizmin işinin təhlükəsizliyini təmin etməklə yanaşı, onun məhsuldarlığına da əsaslı təsir edir. Mexanizmin məhsuldarlığını artırmaq üçün tormozlama müddəti azaldılmalıdır. Lakin kəskin tormozlanma zamanı intiqalın hissələrində yüksək dinamiki zərbələr yarandığından bu həmişə mümkün olmur. Odur ki, layihələndirmə zamanı yüqəldirən maşınların tormozlarına qoyulan tələblərə riayət etmək lazımdır. Bu tələblər aşağıdakılardır:

- 1) Tormoz qurğusu tələb olunan tormozlama momenti yarada bilməlidir;
 - 2) Tormoz qurğusunun ölçüləri kiçik, çəkisi isə az olmalıdır;
 - 3) Tormoz qurğusunun sürtünən hissələri yeyilməyə davamlı olmalıdır;
 - 4) Tormoz qurğuları istiliyi yaxşı kənar etməlidir;
 - 5) Tormoz qurğuları asan idarə olunmalıdır;
 - 6) Tormoz qurğularının nizamlanması və təmiri asan başa gəlməlidir.
- Yüqəldirən maşınlarda istifadə olunan tormozlar aşağıdakı əlamətlərinə görə təsnif olunurlar:

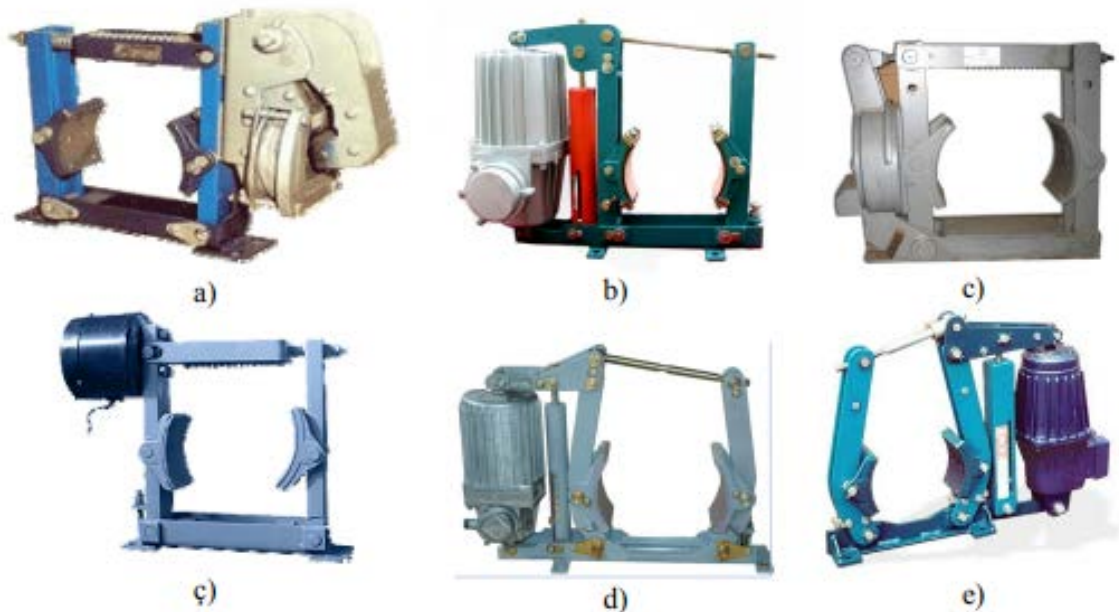
- 1) tormozlama elementinin konstruksiyasına görə- qəlibli, lentli, diskli, konusşəkilli tormozlar;
- 2) təyinatına görə- dayandırıcı və sürət azaldıcı tormozlar;
- 3) işləmə prinsipinə görə- avtomatik və ya idarə olunan tormozlar;
- 4) işəsalıcı qüvvənin təsir xarakterinə görə- normal qapalı, normal açıq və kombinə edilmiş tormozlar.

Yüqəldirən maşınlarda, tormozlar adətən intiqalın itisürətli valında quraşdırılır. Bu zaman valdakı fırladıcı moment az olduğundan tormozun ölçüləri kiçik alınır. Tormoz qasnağı kimi çox vaxt mühərrikin valı ilə reduktorun valını birləşdirən muftadan istifadə olunur. Bu muftanın bir yarım muftası tormoz qasnağı kimi istifadə edilir.

Qəlibli tormozlar. Qısa gedişli və uzun gedişli elektromaqniti olan qəlibli tormozlar. Lentli tormozlar. Sadə, diferensial və cəmləşdirici lentli tormozlar.

Qəlibli tormozlar. Yüqəldirən maşınlarda qəlibli tormozların müxtəlif konstruksiyalarından geniş istifadə olunur. Bu tormozlar linglərdən, elektromaqnitdən və tormoz qasnağına diametral əks yerləşmiş iki qəlibdən ibarətdir. Tormozlama, qasnaqla qəliblər arasında sürtünmə qüvvəsinin yaranması hesabına baş verir. Əl intiqallı mexanizmlərin tormozlarının qasnaqları çuqundan, elektrik intiqallı mexanizmlərin tormozlarının qasnaqları isə poladdan (polad 35CT və yaxud 65Г və 65ГЛ) hazırlanır. Qəlibləri isə əl intiqallı mexanizmlərdə qeyri-

metaldan, elektrik intiqallı mexanizmlərdə isə çuqundan hazırlayırlar. Tormozu açan qurğunun (intiqalının) ölçülərinin və gücünün azaldılması və böyük tormozlanma momentini almaq üçün yükqaldıran maşınların tormozlarında qəliblərin işçi səthi böyük sürtünmə əmsalına və yeyilməyə davamlılığa malik xüsusi friksion materiallardan istifadə olunur (ƏM-2, plastmass KΦ3, KΦ3M, yastı lent 8-45-63, azbest, kauçuk və s.). Lentlərin qalınlığı 4...8 mm eni isə 20...100 mm olur. Bu materiallar yüksək sürtünmə əmsalına malik olmaqla 3000 C-yə qədər qızdıqda tormozlama qabiliyyətini itirmir və yeyilməyə qarşı davamlı olurlar. Friksion materialları tormozun qəliblərinə bürünc və yaxud mis pərçimlərlə bərkidirlər. Tormoz qasnağının həddindən artıq yeyilməsinin qarşısını almaq üçün pərçimlərin başlığı friksion materialın sürtünmə səthindən ən azı onun qalıqlığının yarısı qədər geridə qalmalıdır. Hal-hazırda friksion materialın səthindən tam istifadə etmək və onun uzunömürlüyünü artırmaq üçün onları qəliblərin üzərinə istiliyə davamlı yapışqanlarla bərkidirlər. Qəliblər qasnağa xarici və yaxud daxili səthdən söykənə bilər. Qəliblərin sayına görə bir, iki və çoxqəlibli tormozlar vardır. Bu tormozların bir-birindən fərqlənən bəzi konstruksiyaları şəkil 7.3-də göstərilmişdir.



Şəkil 7.3. Qəlibli tormozlar:

a) TKT; b) TKF; c) TKT qısa gedişli dəyişən; ç) TKII qısa gedişli sabit; d) TKTF; e) TKFE

Qəlibli tormozlar adətən üç, nadir hallarda isə dörd hərf və iki rəqəmlə işarələnirlər. Birinci iki hərf tormozun mexaniki hissəsinin növünü, üçüncü hərf elektromaqnitin qidalandığı cərəyanın növünü, dördüncü hərf isə elektrohıdravlik itələyicini nəzərə alır. Belə ki, birinci iki hərf TK-tormozun qəlibli, üçüncü hərf isə elektromaqnitin qidalandığı cərəyanın T-dəyişən və II-sabit olduğunu, dördüncü hərf isə Γ (E)- elektrohıdravlik itələyicini göstərir. Rəqəmlər isə tormoz qasnağının

millimetrlə diametrini göstərir. Əgər elektromaqnit kiçik ölçüyə malikdirsə, onda kəsir işarəsindən sonrakı rəqəmlə elektromaqnitin ölçüsü göstərilir. Məsələn, TKT 200/100 tipli tormoz dəyişən cərəyan ilə qidalanan qəlibli tormoz olub, tormoz qasnağının diametrinin 200 mm və MO-100B tipli elektromaqnitli olduğunu göstərir.

Tormozların hissələrinin hesablanması üçün tormozlayıcı momentin hesabi qiyməti, friksion materiallar üçün sürtünmə əmsalının, təzyiqin və buraxıla bilən temperaturun məsləhət görülməli qiymətləri və tormozun konstruksiyası kimi faktorlar məlum olmalıdır.

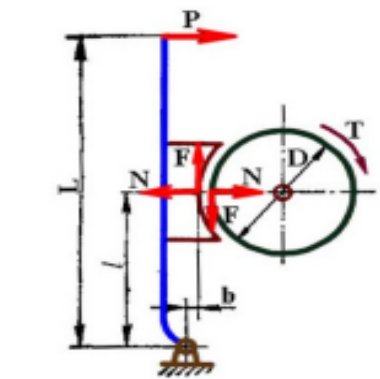
Əvvəlcə bir qəlibli tormozu nəzərdən keçirək. Bu tormozda tormozlama momenti

$$M_T = F \frac{D}{2} = Nf \frac{D}{2} \quad (7.19)$$

Buradan qəlibi qasnağa sıxan normal sıxıcı qüvvəni təyin edirik

$$N = \frac{2M_T}{Df} \quad (7.20)$$

Lingə təsir edən P qüvvəsini onun bağlanma nöqtəsinə nəzərən moment tənliyindən təyin edirik



Şəkil 7.10. Birqəlibli tormozun sxemi.

$$PL + Nl - Nfb = 0$$

buradan

$$P = N \frac{l \pm bf}{L} \quad (7.21)$$

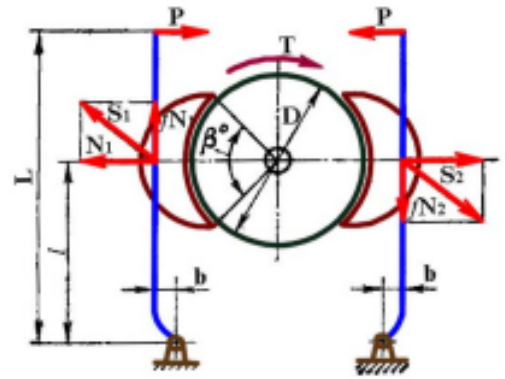
burada «+» işarəsi tormoz qasnağın saat əqrəbi istiqamətində və «-» işarəsi isə əks istiqamətdə fırlanmasına uyğundur. Yüqaldıran maşınlarda birqəlibli tormozlardan çox az istifadə olunur. Çünki birqəlibli tormozu tormozladıqda tormozlanan valda əyici moment yaranır. Bundan əlavə, qəlibləri qasnağa sıxan normal qüvvə val və yastıqlar tərəfindən qəbul olunur. Bunun nəticəsində də, bu cür tormozların həndəsi ölçüləri böyük alınır. Yüqaldıran maşınlarda əsasən qoşa qəlibli tormozlardan istifadə olunur. Qəliblər tormoz qasnağına diametral əks yerləşirlər. Odur ki, hər iki tərəfdən qəliblər vasitəsilə vala düşən qüvvələr bir-biri ilə tarazlaşaraq valın əyilməsinə heç bir təsir göstərmir, həm də bu cür qurulmuş iki qat ling sistemini quraşdırmaq imkanı yaratdığına və bir qəlib əvəzinə iki qəlib işlədiyinə görə tormozlamaya lazım olan qüvvədən xeyli az qüvvə sərf edilir.

buradan

I ling üçün müvazinət tənliyini yazırıq
 $PL = N_1 l - F_1 b = N_1 l - N_1 f b = N_1 (l - f b)$
 buradan

$$N_1 = \frac{PL}{l - f b} \quad (7.22)$$

II ling üçün müvazinət tənliyini yazırıq
 $PL = N_2 l + F_2 b = N_2 l + N_2 f b = N_2 (l + f b)$
 buradan



Şəkil 7.11. Qoşa qələbli tormozun sxemi.

$$N_2 = \frac{PL}{l + f b} \quad (7.23)$$

Tormozlama momenti

$$\begin{aligned} M_T &= N_1 f \frac{D}{2} + N_2 f \frac{D}{2} = \frac{PL}{2} f D \left(\frac{1}{l - f b} + \frac{1}{l + f b} \right) = \\ &= \frac{PL}{2} f D \left(\frac{l + f b + l - f b}{l^2 - f^2 b^2} \right) = \frac{PL f D}{l^2 - f^2 b^2} \end{aligned} \quad (7.24)$$

və yaxud

$$M_T = FD = (N_1 + N_2) f D \quad (7.25)$$

I və II ling üçün N və F qüvvələrinin əvəzləyiciləri

$$S_1 = \sqrt{N_1^2 + N_1^2 f^2} = N_1 \sqrt{1 + f^2} \quad (7.26)$$

$$S_2 = \sqrt{N_2^2 + N_2^2 f^2} = N_2 \sqrt{1 + f^2} \quad (7.27)$$

$N_1 \neq N_2$ olduğundan $S_1 \neq S_2$ olacaqdır. Onda tormozlanan vala təsir edən əyici moment

$$\Delta S = S_1 - S_2 = N_1 \sqrt{1 + f^2} - N_2 \sqrt{1 + f^2} = \frac{2 P l f \sqrt{1 + f^2}}{l^2 - f^2 b^2} b \quad (7.28)$$

Əgər $b=0$ olarsa $\Delta S = 0$ olar. Yəni tormoz lingi düz hazırlanarsa ($b=0$), onda $\Delta S = 0$ olar və tormozlanan valda əyici moment yaranmaz. Ona görə də müasir tormozlarda tormoz lingi düz hazırlanır. Onda tormozlama momenti

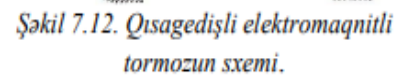
$$M_T = FD = N f D = P D \frac{L}{l} \eta \quad (7.29)$$

burada $\eta = 0,9 \div 0, -$ ling sisteminin f.i.ə-dır. Yüqəldıran maşınların tormozları, konstruksiyasına görə qısa gedışli və uzun gedışli elektromaqnıtlı və elektrohidroitələyicili ola bilərlər.

Qısa gedışli elektromaqnıtlı olan qələbli tormozlar. Qısa gedışli elektromaqnıtlı olan qələbli tormozun konstruksiyası ВНИИТМАШ tərəfindən

Qaldırılan yükün yaratdığı momentin
tormozlanan vala gətirilmiş qiyməti

burada Q -yükqaldırma qabiliyyəti; D_b - barabanın diametri; p_i - polispastın ötürmə ədədi; M_u - mexanizmin ümumi ötürmə ədədi; $\eta = 0.8 \div 0.85$ - intiqalın f.i.ə.-dır.


$$M_T = \beta \cdot M'_T \quad (7.31)$$

Uzun gedişli elektromaqniti olan qəlibli tormozlar da, qapalı tiplidir və avtomatik işləyirlər (şəkil 7.14)

Şəkil 7.14. Uzun gedişli elektromaqniti olan qalibli tormoz.

0₂ nöqtəsi tərpənməz olur və üççiyinlikli ling 02 nöqtəsi ətrafında dönərək sağ dirəyi qəliblə birlikdə qasnaqdan uzaqlaşdırır və tormozlanma qurtarır. Cərəyan kəsildən anda ling tormoz yükünün çəkisi ilə aşağı enir və yuxarıda qeyd olunan əməliyyat əksinə təkrar olunur. Bu zaman qəliblər qasnağa sıxılacaq və tormozlanma başlayacaqdır. Uzunqedişli elektromaqniti olan qəlibli tormozlarda hesablamanın ardıcılığı qısqədişli elektromaqniti olan qəlibli tormozlara analojidir. Lakin sonrakı hesablamalarda bir sıra ölçüləri konstruktiv olaraq qəbul edib aşağıdakı hesablamaları yerinə yetirmək lazımdır. Tormozun linginin konstruktiv ölçülərini $L = (1,25 \div 1,5)D_T$, $C = (120 \div 180)$ mm, $b = (60 \div 80)$ mm kimi götürmək məsləhət görülür. Tormoz yükünün çəkisi

$$G_y = \frac{(P_e - G_l)k - G_d d}{m} \quad (7.62)$$

burada G_y - tormoz yükünün çəkisi; G_l - lövbərin çəkisi; G_d - lingin çəkisi; klövbərin ağırlıq mərkəzindən olan məsafə; d - lingin ağırlıq mərkəzindən olan məsafə; m - tormoz yükünün qoludur, konstruktiv olaraq $m=(3 \div 5)a$ götürmək məsləhət görülür.

Lentli tormozlarda tormozlanma moment, lentlə qasnaq arasında yaranan sürtünmə qüvvəsi hesabına əldə edilir. Sürtünmə qüvvəsini artırmaq məqsədi ilə lentin qasnağa söykənən səthinə sürtünmə əmsalı böyük olan materialdan qat çəkilir. Tormozun açılması zamanı radial ara boşluğu $1,0 \div 1,5$ mm olur. Tormoz lentinin qasnağı əhatə etdiyi bucaq 270° və ya daha çox ola bilər. Tormoz qasnaqları adətən çuqundan və yaxud karbonlu poladdan tökmə üsulu ilə hazırlanırlar. Lentin qalınlığını $\delta = 3 \div 10$ mm, enini isə qasnağın enindən $10 \div 15$ mm az götürürlər. Bu tormozların hesablanması qayış ötürməsində olduğu kimi məlum Eyler düsturuna əsasən yerinə yetirilir (şəkil 7.16)

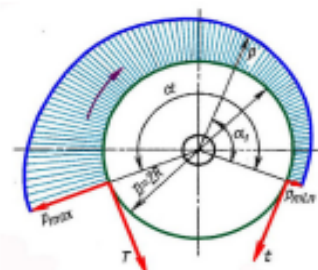
$$t = \frac{F}{e^{f\alpha} - 1} \quad (7.65)$$

$$T = \frac{Fe^{f\alpha}}{e^{f\alpha} - 1} \quad (7.66)$$

Buradan görünür ki, t və T arasında aşağıdakı asılılıq vardır

$$T = te^{f\alpha} \quad (7.67)$$

burada $F = \frac{2M_T}{D}$ - çevrəvi qüvvə; f - qasnaq ilə lent arasında sürtünmə əmsalı; α - lentin qasnağı əhatə bucağıdır.



Şəkil 7.16 Lentli tormozda qüvvələrin təsir sxemi

Lentli tormozun yaratdığı tormozlayıcı moment

$$M_T = t(e^{f\alpha} - 1) \frac{D}{2} = T \frac{D}{2} \frac{e^{f\alpha} - 1}{e^{f\alpha}} \quad (7.68)$$

Göründüyü kimi sürtünmə əmsalı qüvvət üstünə daxil olduğundan, onun cüzi dəyişməsi tormozlama momentinin kəskin surətdə dəyişməsinə səbəb olur. Odur ki, lentli tormozlarda tormozlanma momenti dəyişkən olur. Təcrübə göstərir ki, lentlə qasnaq arasında təzyiqin paylanması qeyri bərabər olur.

$$p_{\min} = \frac{2t}{BD} \leq [p]; \quad p_{\max} = \frac{2T}{BD} \leq [p] \quad (7.69)$$

Tormoz lentinin eni (B) buraxılabilən təzyiqə əsasən təyin olunur

$$B = \frac{2T}{D[p]} \quad (7.70)$$

burada $[p]$ -buraxılabilən təzyiqdir, MPa (bax cədvəl 7.4).

Cədvəl 7.4

Tormozun tipi	Sürtünən səthlərin materialı			
	Polad lentin çuqun və ya xud polad qasnaq üzrə	Asbestdən olan tormoz lentinin çuqun və yaxud polad qasnaq üzrə	Yastılanmış və şamplanmış frik- sion materialın metal qasnaq üzrə	Ağacın çuqun qasnaq üzrə
Dayandırıcı	1,5	0,6	0,8	0,6
Buraxıcı	1,0	0,3	0,4	0,4

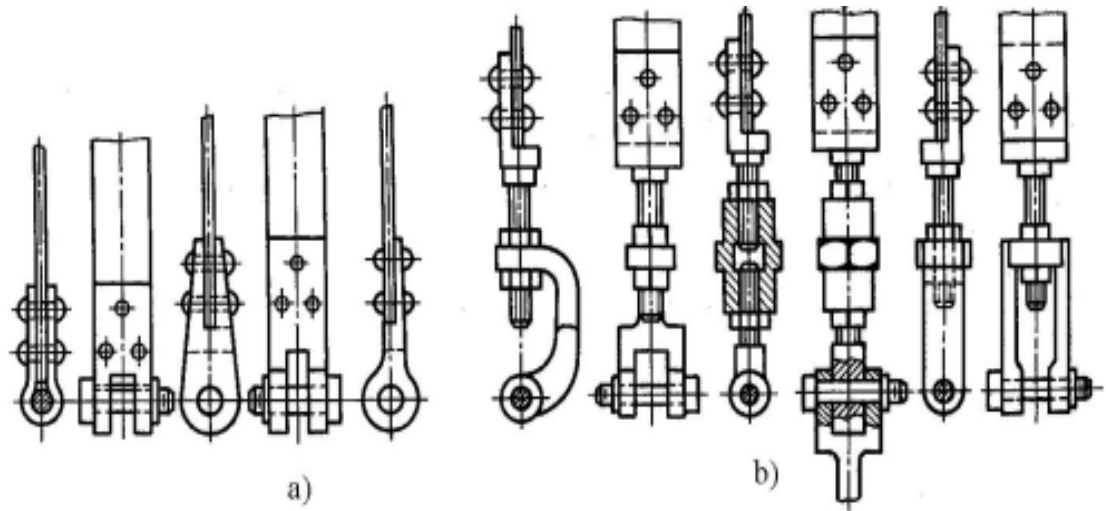
Lentin uclarının bərkidilməsi şəkil 7.17-də göstərilmiş qaydada yerinə yetirilir. Lentin bir ucunu, lenti çəkib yığan qurğusuz (şəkil 7.17,a), digər ucunu isə (bu uc adətən minimal gərilməyə malik olur) lentlə qasnaq arasında ara məsafəsini ε nizamlamaq və friksion material yeyildikcə lenti çəkib yığmaq üçün, vintli dartqı ilə təchiz edirlər (şəkil 7.17,b). Lenti adətən CT3 və yaxud CT20 markalı poladlardan hazırlayırlar.

Tormoz lentinin qalınlığını qorxulu kəsikdə maksimum gərilmə qüvvəsinə görə dartılma deformasiyasına qarşı hesablamadan təyin edirlər

$$\delta = \frac{T}{(B - id)[\sigma]_d} \quad (7.71)$$

burada d - pərçimin diametri; i - bir sırada olan pərçimlərin sayı; $[\sigma]_d$ -lentin materialının dartılmada buraxılabilən gərginliyidir, polad 3 üçün $[\sigma]_d = 70MPa$, polad 5, polad 30, polad 35 üçün $[\sigma]_d = 100MPa$ götürmək məsləhət görülür.

Lentin ucunun bərkidilmə sxeminə görə sadə, diferensial və cəmləşdirici tormozlardan istifadə olunur.



Şəkil 7.17. Tormoz lentinin uclarının bərkidilməsi

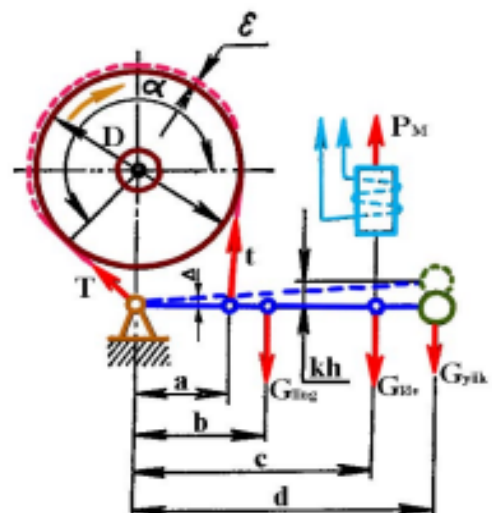
Lentli tormozların əsas parametrləri cədvəl 7.5-də göstərilmişdir.

cədvəl 7.5

Tormoz qasnağının diametri, D, mm	100...200	250...320	400...500	630...800
Tormoz momenti, M_T , N·m	700...860	1400...1600	1800...2100	2800...4000
Lentin eni, B, mm	30...70	70...90	90...110	120...150
Lentin qalınlığı, δ , mm	3...4	4...6	4...7	6...10
Radial ara məsafəsi, ϵ , mm	0,8	1,0	1,25	1,5

Sadə lentli tormozlar tormoz qasnağının ancaq bir tərəfə fırlanması halında işlədilir. Belə tormozlarda lentin bir ucu dayağa, o biri ucu isə lingə bağlanır (şək.7.18). Şəkil 7.18-də birtərəfli təsirli normal-qapalı lentli tormozun sxemi göstərilmişdir. Tormoz müəyyən yükün təsiri ilə qapanmışdır. Tormozun açılması elektromaqnitin sarğılarına cərəyan verildikdə baş verir.

Belə ki, elektromaqnitin sarğılarına cərəyan verildikdə nüvə maqnitləşərək lingi özünə cəzb edir. Ling şəkil 7.18 də qırıq xətlərlə göstərilən vəziyyət alır. Lentin lingə bağlanmış qolu Δq ədər yuxarı qalxır, lent qasnaqdan aralanır və tormozlanma qurtarır. Cərəyan kəsildən kimi ling tormoz yükünün təsiri ilə aşağıya enir, lentin lingə bağlanmış qolu dartılır, lent qasnağın üzərinə yatır və tormozlanma başlayır. Tormoz yükünün tələb olunan çəkisi aşağıdakı kimi təyin olunur



Şəkil 7.18 Sadə lentli tormozun hesablama sxemi

$$G_{yük} = \frac{\frac{1}{\eta} ta - (G_{ling} b + G_{löv} c) \eta}{d} \quad (7.72)$$

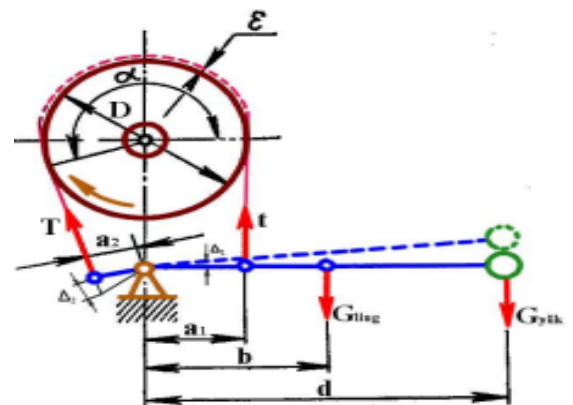
burada a, b, c, d- həndəsi ölçülərdir. Adətən $d=(10 \div 15) a$ qəbul edilir; G_{ling} – tormoz linginin çəkisi; $G_{löv}$ - elektromaqnitin lövbərinin çəkisi; $\eta = 0,9 \div 0,95$ - ling sisteminin f.i.ə.-dir. Tormoz qasnağının şəkildə göstərilmiş istiqamətinə uyğun olaraq tormozlanma momenti

$$M_T = (e^{f\alpha} - 1) \frac{D}{2} \frac{G_{ling} b + G_{löv} + G_{yük} d}{a} \eta \quad (7.73)$$

Qasnaqla lent arasında araboşluğundan ε və əhatə bucağından α asılı olaraq, lingin yerdəyişməsi

$$h = \varepsilon \alpha \frac{d}{a} \quad (7.74)$$

Diferensial lentli tormozlarda lentin hər iki ucu lingə bağlanır. Bu tormoz lentin uclarındakı qüvvələrin yaratdıqları momentlərin fərfinə görə tormozlayır (şək.7.19). Ona görə də bu tormozlara diferensial lentli tormozlar deyilir. Diferensial lentli tormozların üstün cəhəti odur ki, lingə kiçik qüvvə tətbiq etməklə böyük tormozlama momenti yaratmaq olur.

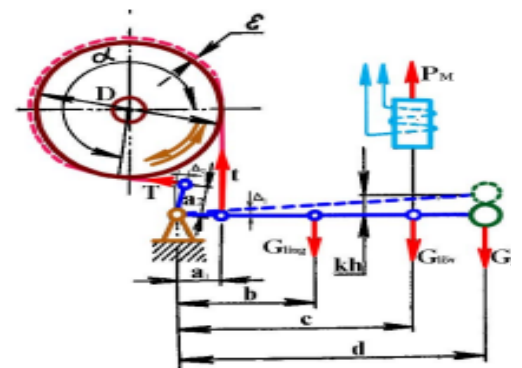


Şəkil 7.19. Diferensial lentli tormozun hesablama sxemi.

Cəmləşdirici lentli tormozlarda da lentin hər iki ucu lingə bağlanır (şəkil 7.20).

a , $2a$ qolları və t , T qüvvələrinin qiyməti lingin fırlanma oxuna nəzərən müxtəlif və yaxud bir-birinə bərabər ola bilər. $1/2 a = a$ olan hal üçün tormoz momentinin qiyməti tormoz qasnağının fırlanma istiqamətindən asılı olmur. Buna görə də reversiv işləyən mexanizmlərdə tormoz momentinin sabit saxlanması üçün cəmləşdirici lentli tormozlardan istifadə olunur. Bu tormozlarda tormoz momentini

yaratmaq üçün tələb olunan yükün çəkisi



Şəkil 7.20. Cəmləşdirici lentli tormozun hesablama sxemi.

$$G_{yük} = \frac{\frac{1}{\eta} t(a_2 e^{f\alpha} + a_1) - (G_{ling} b + G_{löv} c) \eta}{d} \quad (7.78)$$

Onda tormozlanma moment

$$M_T = (G_{ling} b + G_{löv} c + G_{yük} d) \frac{e^{f\alpha} - 1}{a_1 + a_2 e^{f\alpha}} \frac{D}{2} \eta \quad (7.79)$$

Cəmləşdirici lentli tormozlarda lentin gedişi

$$\Delta_1 = \varepsilon \alpha \frac{a_1}{a_1 + a_2} ; \Delta_2 = \varepsilon \alpha \frac{a_2}{a_1 + a_2} \quad (7.80)$$

Əgər $a_1 = a_2$ olarsa, onda cəmləşdirici tormozda müəyyən tormoz momenti yaratmaq üçün qapayıcı qüvvə sadə lentli tormozda olduğundan $e^{f\alpha} + 1$ qədər artıq, lentin gedişi isə 2 dəfə az olmalıdır.

Bölmə 5. Yükqaldırma mexanizmləri.

Yükqaldıran maşınların hərəkətverici qurğuları. Yükqaldırma mexanizmi. Əl və maşın intiqallı yükqaldırma mexanizmləri.

Yükqaldıran maşınların yükqaldırma mexanizmlərini intiqalın tipindən asılı olaraq, əl intiqallı, fərdi intiqallı və qrup şəklində işləyən maşın intiqallarına ayırmaq olar. Əl intiqallı yükqaldırma mexanizmi. Bu mexanizm, sadə şəkildə, barabana 2 dolanan çevik işçi elementdən 1 (kanatdan və yaxud zəncirdən), tormoz qurğusu 4 və aparan dəstəklə 5 təchiz edilmiş ötürmədən 3 ibarət olur. Ağırılığı G_y olan yük, çevik element ilə, kanat və yaxud zəncir stroplar, universal və yaxud xüsusi yükütucu qurğular 6 vasitəsilə əlaqələndirilir.

İşçinin dəstəyə tətbiq etdiyi qüvvə

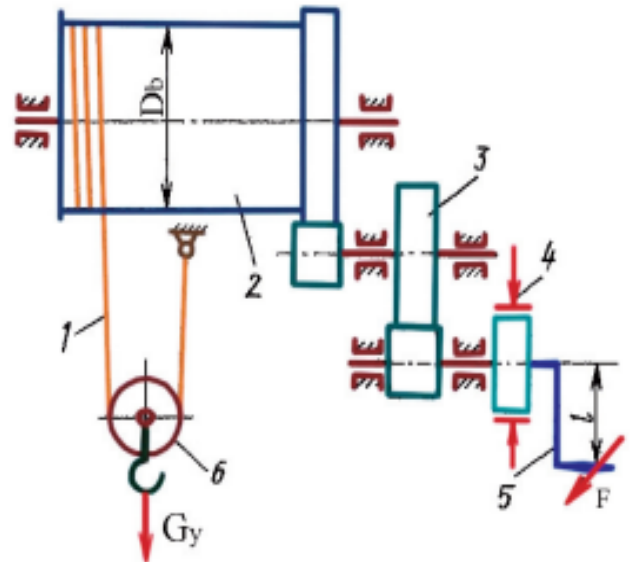
$$F = \frac{G_y D_b}{2 \cdot \phi m \cdot l \cdot u \cdot i_p \cdot \eta_0} \quad (8.1)$$

burada G_y -qaldırılan yükün çəkisi (yükütucu tərtibatın çəkisi də daxil olmaqla); D_b -barabanın diametri; l -dəstəyin uzunluğu; u -dişli çarx ötürməsinin ötürmə ədədi; p_i -polispastın ötürmə ədədi; η_0 -mexanizmin ümumi faydalı iş əmsalı (polispastın f.i.ə. da daxil olmaqla); m -işçilərin sayı; ϕ - dəstəyi fırladan işçilərin sayını nəzərə alan əmsal olub, işçilərin sayı $m = 2$ olduqda $\phi = 0,8$, $m = 4$ olduqda isə $\phi = 0,7$ qəbul edilir.

(8.1) ifadəsi ilə təyin edilən işçinin hesabi qüvvəsi cədvəl 3.1-də tövsiyyə olunan qiymətlərdən artıq olmamalıdır. Bu zaman qaldırılan yükün sürəti

$$v_y = \frac{v_d D_b}{2l \cdot u \cdot i_p}$$

burada v_d - dəstəyin çevrəvi sürəti olub, cədvəl 3.1-dən qəbul edilir. (8.1) ifadəsindən görün-düyü kimi həm ötürücü mexanizm, həm də polispast



Şəkil 8.1. Əl intiqallı yükqaldırma mexanizmi.

eyni bir funksiyaya, yəni işçinin dəstəyə kiçik qüvvə tətbiq etməsi ilə böyük kütləli yükün qaldırılmasına köməklik edirlər. Lakin polispast ilə ötürücü mexanizm arasında xeyli fərq vardır. Belə ki, polispastın ötürmə ədədinin dəyişdirilməsi

kanatdakı gərilmə qüvvəsinin dəyişməsinə səbəb olsa da, ötürmə ədədinin dəyişdirilməsi isə kanatdakı gərilmə qüvvəsinin dəyişməsinə heç bir təsir etmir.

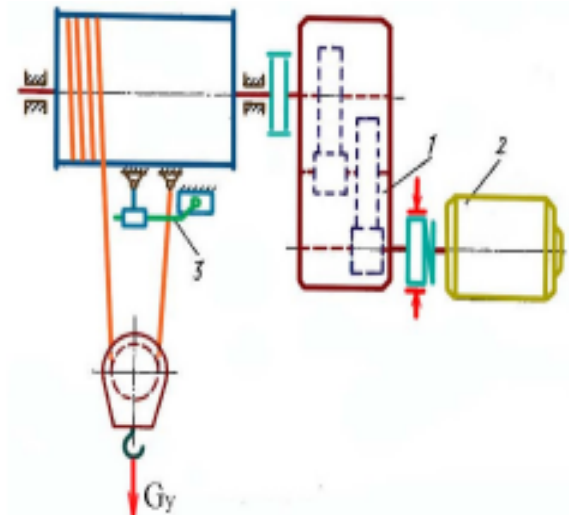
Yükqaldırma mexanizminin ümumi f.i.ə., polispastın bloklarındakı, barabanın valının dayaqlarındakı və dişli çarx ötürmələrindəki sürtünmə itkilərini nəzərə alır

$$\eta_0 = \eta_p \eta_b \eta_{d.ç}$$

Dövlətdağtexnəzarət komitəsinin qaydalarına əsasən əl intiqallı yükqaldırma mexanizmləri, yükün çəkisi ilə tormozlanan tormoz qurğuları ilə təchiz edilməlidirlər. Bu tələblər, ancaq dayandırıcılar ilə təchiz edilmiş mexanizmlərdə yükün endirilməsi zamanı yarana biləcək bədbəxt hadisələrin qarşısını almaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Əl intiqallı yükqaldırma mexanizmlərində yükün çəkisi ilə tormozlanan tormozlar adətən aparan valda və yaxud hərəkət dəstəyində qurulur (təhlükəsizlik dəstəyi). Əl intiqallı yükqaldırma mexanizmi bir qədər hündürlükdə (birtirli körpülü kran) yerləşdikdə hərəkət dəstəyi, qaynaqlanmış zəncir vasitəsilə hərəkətə gətirilən zəncir çarxı ilə əvəz olunur.

Fərdi maşın intiqallı yükqaldırma mexanizmi. Bu mexanizmin əl intiqallı yükqaldırma mexanizmindən əsas fərqi, aparan mühərrikin 2 və yükqaldırma hündürlüyü məhdudlaşdırıcısının 3 olmasıdır (şəkil 8.2).

Aparan mühərrik kimi, bu mexanizmlərdə əsasən elektrik mühərrikindən, nadir hallarda isə hidravlik mühərrikdən istifadə olunur. Barabanın fırlanma tezliyini azaldıb, onun valındakı fırladıcı momenti artırmaq üçün baraban ilə mühərrik arasında reduktor 1 qurulur. Dövlətdağtexnəzarət komitəsinin qaydalarına əsasən hər bir fərdi və yaxud qrup şəkilli maşın intiqallı yükqaldırma mexanizmi yükqaldırma hündürlüyü məhdudlaşdırıcısı ilə təchiz edilməlidir.



Şəkil 8.2. Fərdi maşın intiqallı yükqaldırma mexanizmi.

Fərdi intiqallı yükqaldırma mexanizminin təhlükəsiz işinin təmin olunması üçün, daha çox onlar normal-qapalı tipli tormozlarla təchiz edilməlidirlər. Elektrik intiqallı mexanizmlərdə təhlükəsiz iş şəraiti, qaldırıcı mühərrik ilə tormozun elektromaqnitinin və yaxud tormozun intiqalının mühərrikinin paralel qoşulması ilə təmin edilir.

Yükqaldırma mexanizminin tormozu, aparan mühərrikin söndürülməsi və qaldırılan yükün asılı vəziyyətdə saxlanması zamanı mexanizmin dayandırılması

funksiyasını yerinə yetirir. Hərəkətdə olan mexanizmin dayandırılması zamanı, tormoz vasitəsilə yerinə yetirilmiş iş yükün hərəkət istiqamətindən asılı olur. Endirilən yükün tormozlanması zamanı, tormoz, yükün və yükqaldırma mexanizminin hərəkətli kütlələrinin kinetik enerjisini və tormozlanma yolunda potensial enerjini söndürür (yükqaldırma mexanizminin bütün hərəkətli birləşdirilmələrində yaranan sürtünmə qüvvələrini nəzərə almadan), yəni

$$A'_T = E_M + E_y + G_y s_T - A_{sür}$$

burada E_M -mexanizmin hərəkətli hissələrinin kinetik enerjisi; E_y -yükün kinetik enerjisi; G_y -yükün çəkisi; s_T - yükün tormozlanması zamanı getdiyi yol; $A_{sür}$ -mexanizmdə sürtünmə qüvvələrinin gördüyü işdir.

Qaldırılan yükün tormozlanması zamanı tormozun gördüyü iş

$$A_T = E_M + E_y - G_y s_T - A_{sür}$$

Real yükqaldırma mexanizmlərində $G_y s_T$ həmişə E_M -dən böyük olur.

yəni tormozlanma prosesində qaldırılan yükün bir hissəsi kanat vasitəsilə qəbul edilir. Yükqaldırma mexanizmində tormozun qurulma yeri, tormoz momentindən və baraban ilə tormoz qasnağı arasındakı kinematik əlaqənin konstruksiyasından asılı olaraq təyin edilir. Mexanizmdə tələb olunan tormozlama momentinin az olması üçün, tormozu adətən, daha kiçik momentə malik olan itisürətli val üzərində quraşdırırlar. Fərdi maşın intiqallı yükqaldırma mexanizmlərində barabanın valı ilə reduktorun çıxış valını birləşdirmək üçün adətən dişli muftadan, elektrik mühərrikinin valı ilə reduktorun giriş valını birləşdirmək üçün isə elastik oymaqlı-barmaqlı muftadan istifadə olunur. Bu mexanizmlərdə tormoz adətən itisürətli val üzərində qurulur.

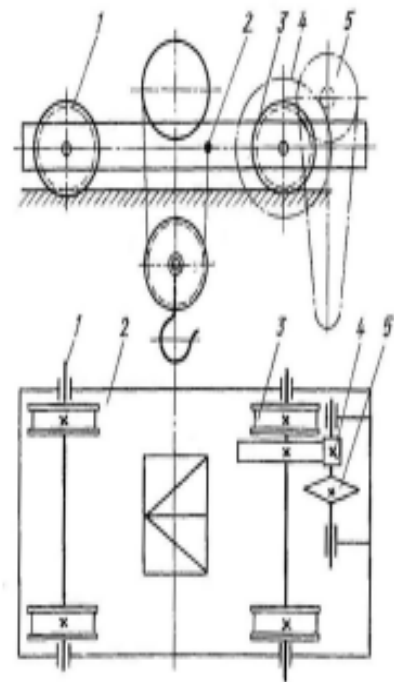
Yükqaldıran maşınların hərəkət mexanizmləri. Əllə işləyən və maşın intiqallı hərəkət mexanizmləri.

Hərəkət mexanizmləri yükqaldıran maşının və yaxud onun hissələrinin (arabacığın) üfüqi, yaxud maili yol üzrə hərəkətini təmin edir. Yükqaldıran maşının növündən asılı olaraq bu mexanizmləri relsli, relssiz və kanat yollu hərəkət mexanizmlərinə ayırırlar. Relsli yollardan körpülü, çatılı, konsol, portal, qülləli və dəmiryolu kranlarının, körpülü yükləyici-boşaldıcıların və həm də hərəkətli talların və arabacıqların hərəkəti üçün istifadə olunur. Relssiz yollarla hərəkət qollu, pnevmatik təkərli, tırtıllı kranlara, nadir hallarda isə addımlayıcı hərəkətli kranlara xarakterikdir. Kanat yolu ilə hərəkət isə xüsusilə kabelli və xüsusi dönmən kranlara xarakterikdir. Relsli yollar üzərində hərəkət edən kranlar üçün aparən təkərli (birinci növ) və kanat yaxud zəncir dartqılı (ikinci növ) hərəkət mexanizmlərindən istifadə edilir. Aparən təkərli hərəkət mexanizminin elementləri yükqaldıran maşının və yaxud arabacığın hərəkətli çərçivəsi üzərində yerləşdirilir. Kanat və yaxud zəncir dartqılı hərəkət mexanizmində mühərrik və ötürmələr arabacıqdan kənarda yerləşir. Aparən təkərli hərəkət mexanizmləri ikirelsli və birrelslı yollu hərəkət mexanizmlərinə bölünürlər. Kranların və arabacıqların əksəriyyəti ikirelsli yollar üzərində hərəkət edirlər.

Hərəkət mexanizmlərinin əsas sxemləri.

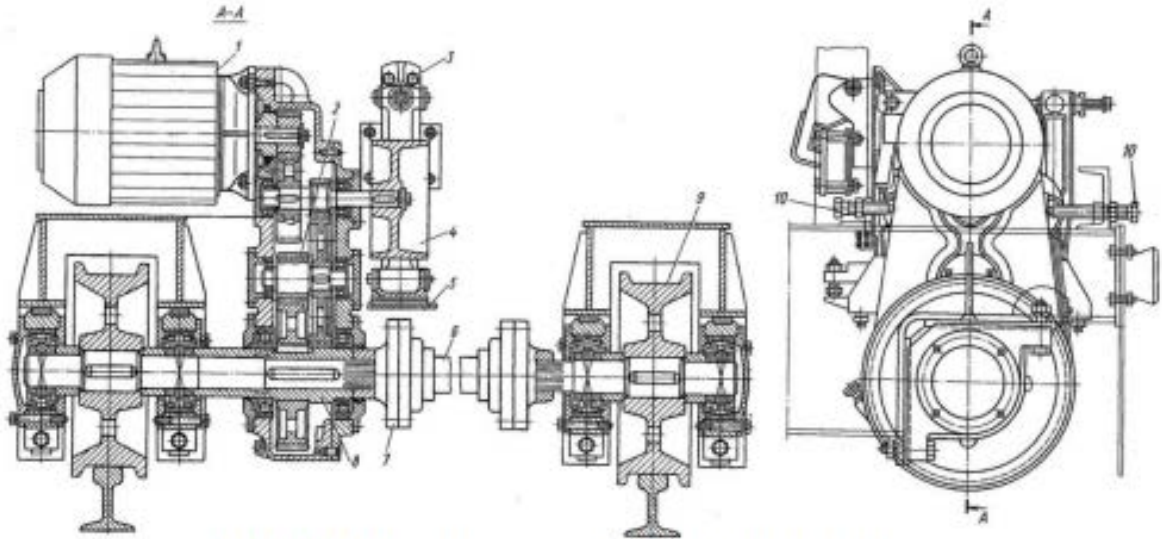
Aparən təkərli hərəkət mexanizmi. Aparən təkərli hərəkət mexanizmi mühərrikdən, ötürmə sistemindən və hərəkətli hissədən ibarət olur. Kranların və arabacıqların hərəkət mexanizmləri əl intiqallı və maşın intiqallı ola bilər.

Əl intiqallı hərəkət mexanizmi. Bu hərəkət mexanizmlərindən məhdud iş həcminə malik anbarlarda və sənaye sahələrində istifadə olunan kranlarda istifadə olunur. Adətən bu kranların yükqaldırma qabiliyyəti $15 \div 20$ t, aşırımı isə 16,5 m-dən artıq olmur. Əl intiqallı hərəkət mexanizimli körpülü kranların körpüsü onların yükqaldırma qabiliyyətindən və aşırımından asılı olaraq, ikitavrlı profildən birtirli və yaxud dördtəkərli arabacığı olan ikitirli konstruksiyada yerinə yetirilə bilər. Arabacığın hərəkət mexanizmi iki ədəd aparən 3 və iki ədəd aparılan 1 təkərlərə söykənən çərçivə 2 üzərində qurulur (şəkil 9.1). Aparən təkərlərə hərəkət zəncir ulduzcuğı 5 (və yaxud dəstək vasitəsilə) və açıq dişli çarx ötürməsi 4 vasitəsilə verilir.



Şəkil 9.1. Əl intiqallı hərəkət mexanizmi.

Elektrik intiqallı hərəkət mexanizmləri. Bu mexanizmlər elektrik mühərrikindən, aralıq ötürmədən, aparan və aparılan təkərli hərəkətli hissədən ibarət olur. Müasir kranlarda hərəkət mexanizmləri, reduktorlu intiqalın tipinə, söküləbilən buksalı hərəkət təkərlərindən istifadə edilməsinə, valların, eləcə də quraşdırılması yüksək dəqiqlik tələb etməyən, əsasən itigedişli valın dişli mufta vasitəsilə birləşdirilməsinə görə bir-birindən fərqlənirlər. Arabacığın hərəkət mexanizmi üçün daha tipik konstruksiya reduktoru mərkəzdə yerləşən intiqaldır (bax şəkil 9.3,b).



Şəkil 9.2. Arabacığın asma reduktorlu hərəkət mexanizmi.

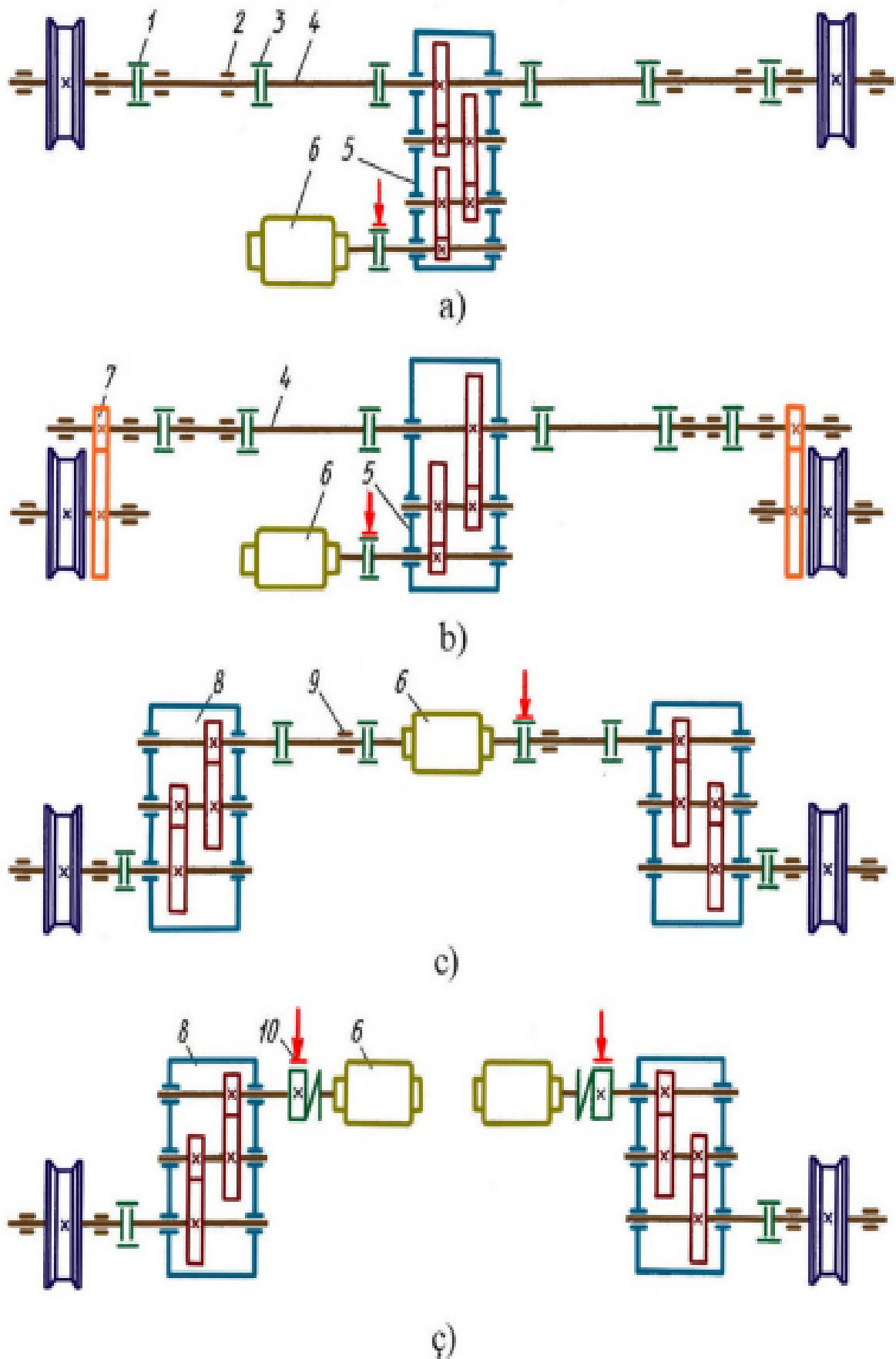
Körpülü kranların hərəkət mexanizmlərində, kifayət qədər daha çox asma reduktorlu (şaquli reduktorlu) intiqallar tətbiq edilir (şəkil 9.2). Bu mexanizmin asma reduktoruna 2 flanslı elektrik mühərriki 1 birləşdirilir. Mühərrikdən fırladıcı moment, dişli çarx ötürmələri vasitəsilə reduktorun çıxış valına, oradan isə içi boş val 8 vasitəsilə aparan hərəkət təkərlərinin 9 valına ötürülür. İkinci aparan təkər reduktorun çıxış valı ilə iki ədəd dişli mufta 7 və tarazlaşdırıcı transmissiya valı 6 vasitəsilə birləşdirilir. Kronşteyn 5 üzərində qurulmuş tormozun 3 tormoz qasnağı 3, reduktorun itigedişli və yaxud aralıq valı üzərində quraşdırılır. Arabacığın hərəkəti zamanı yaranan reaktiv moment dayaq boltları 10 vasitəsilə reduktorun gövdəsi tərəfindən qəbul edilir. Asma reduktorlu hərəkət mexanizmləri üçün reduktorun və elektrik mühərrikinin altında arabacığın çərçivəsinə bərkidilmiş xüsusi dayaq dirəkləri tələb olunmur. Bundan başqa, bu hərəkət mexanizmi öz yığcamlığı və quraşdırılmasının sadəliyi ilə fərqlənir. Lakin bu mexanizmdə hərəkət təkərlərinin dəyişdirilməsi zamanı reduktoru sökmək tələb olunur ki, bu da təmir işlərini çətinləşdirir. Yüqəldırma qabiliyyəti böyük olan (20 t-dan artıq) arabacıqlarda asma reduktorlu hərəkət mexanizmlərin tətbiq olunması məqsədəuyğun deyildir. Çünki bu zaman asma reduktorun kütləsi qeyri-proporsional olaraq artır və onun qəbul edilməsini mümkünəş edir.

Körpünün hərəkət mexanizmi. Bu mexanizmlər mərkəzləşdirilmiş və yaxud fərdi intiqallı hazırlanırlar (şəkil 9.3). Kranın çəpləşməsini azaltmaq məqsədilə mərkəzləşdirilmiş intiqalda elektrik mühərriki təxminən körpünün orta hissəsində yerləşdirilir. Fırlanma hərəkəti aparan hərəkətli təkərlərə transmissiya valı vasitəsilə verilir. Fərdi intiqalda hər bir aparan hərəkətli təkər və yaxud aparan hərəkət təkərləri qrupu, fərdi elektrik mühərrikinə malik olurlar. Mərkəzləşdirilmiş intiqallı hərəkət mexanizmləri yavaşsürətli, ortasürətli və itisürətli transmissiya valı sxemində yerinə yetirilə bilirlər. Kranın yükqaldırma qabiliyyəti, aşırımı, körpünün matalkonstruksiyasının tipi və habelə kranın tipi hərəkət mexanizminin tipinin sxeminin düzgün seçilməsinə çox mühüm təsir göstərir.

Yavaşsürətli transmissiya valı hərəkət mexanizmi. Bu hərəkət mexanizmi körpülü kranlarda (arabacıqlarda) tətbiq olunur (şəkil 9.3, a). Mexanizm elektrik mühərrikindən 6, iki və yaxud üçpilləli silindrik dişli çarx reduktorundan 5, bir neçə ayrı-ayrı seksiya şəklində hazırlanmış transmissiya valından 4 və adətən bu valları öz aralarında, eləcə də reduktorun çıxış və hərəkət təkərinin valları ilə birləşdirən muftalardan (1 və 3) ibarətdir. Transmissiya valı dişli muftaların 1 və yaxud dişli yarım muftaların 3 sayına görə təyin edilən aralıq dayaq 2 üzərində qurulur. Bu şərtin əsasını valın hər bir hissəsinin statik həll oluna bilməsi prinsipi təşkil edir.

Valın fırlanma bucaq sürəti hərəkət təkərlərinin fırlanma bucaq sürətinə bərabər olduğu halda hərəkət təkərlərinə maksimal fırladıcı moment ötürülür və bununla əlaqədar olaraq val, mufta və yastıqlar böyük ölçüyə və kütləyə malik olurlar. Kranın yükqaldırma qabiliyyəti və aşırımı artdıqca bu elementlərin parametrləri və sayı da artır. Transmissiya valının seksiyaları tikişsiz polad borulardan bütöv və yaxud qaynaqlanmış şəkildə yerinə yetirilə bilər. Tikişsiz polad borulardan qaynaq etməklə hazırlanan transmissiya valının kütləsi, bütöv vala nisbətən 15÷20% az olur. Seksiyaların uzunluğu elə qəbul edilir ki, transmissiya valının tələb olunan uzunluğu kranın körpüsünün aşırımının uzunluğuna uyğun gəlsin.

Yavaşsürətli transmissiya valı hərəkət mexanizmləri ümumi və xüsusi təyinatlı körpülü kranlarda, xüsusilə intiqal elementlərinin yerləşdirilməsi üçün yaxşı imkan verən qəfəşşəkilli konstruksiyaya malik körpülü kranlarda geniş tətbiq olunur.

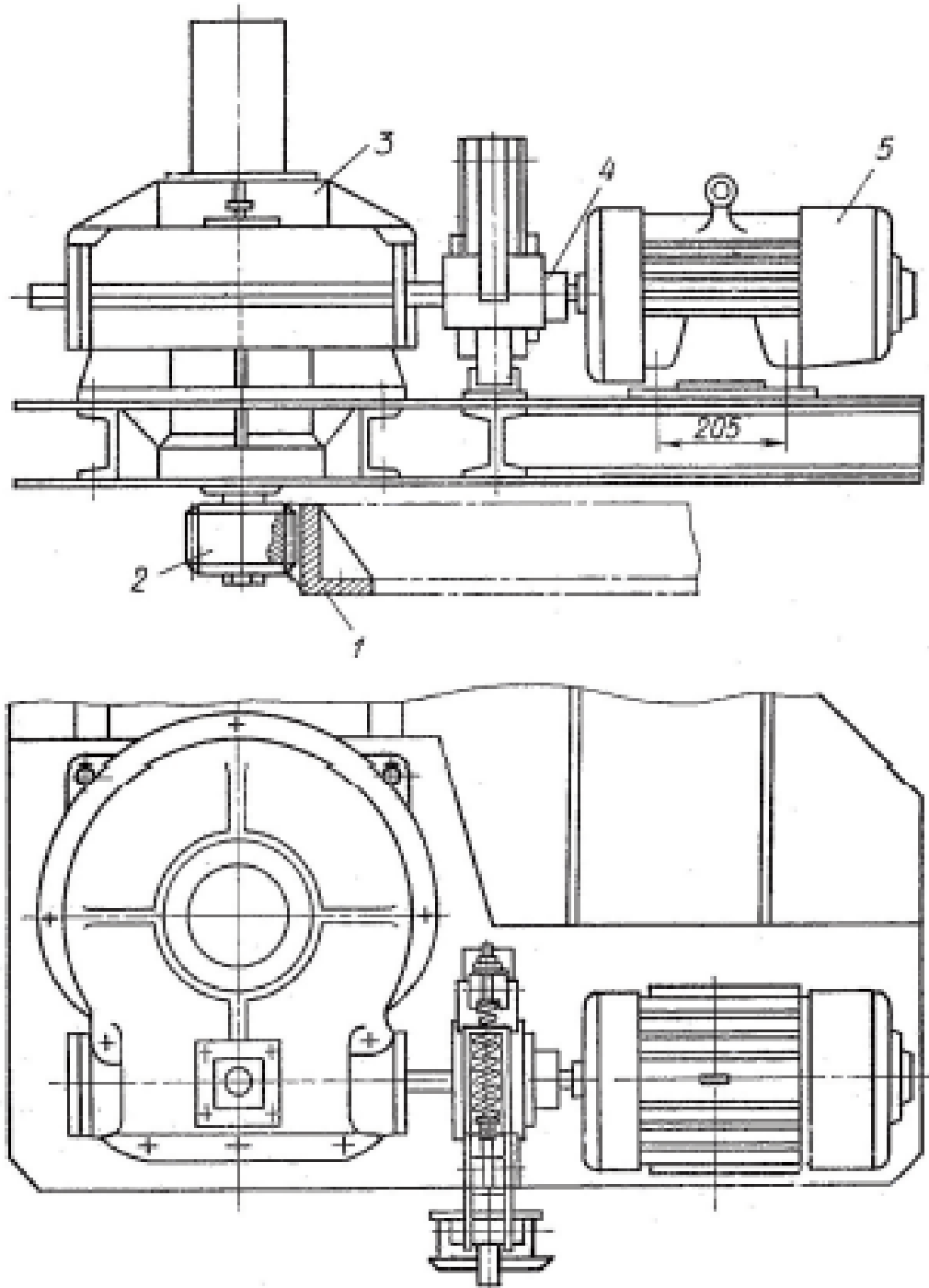


Şəkil 9.3. Körpülü kranların hərəkət mexanizmləri:
a),b),c) uyğun olaraq yavaşsürətli, ortasürətli və itisürətli mərkəzləşdirilmiş intiqallı transmissiya vallı; ç) fərdi intiqallı.

Bölmə 6. Dönmə mexanizmləriləri.

Yükqaldıran maşınların dönmə mexanizmləri. Konstruksiyaları, prinsipial sxemləri və hesablanması.

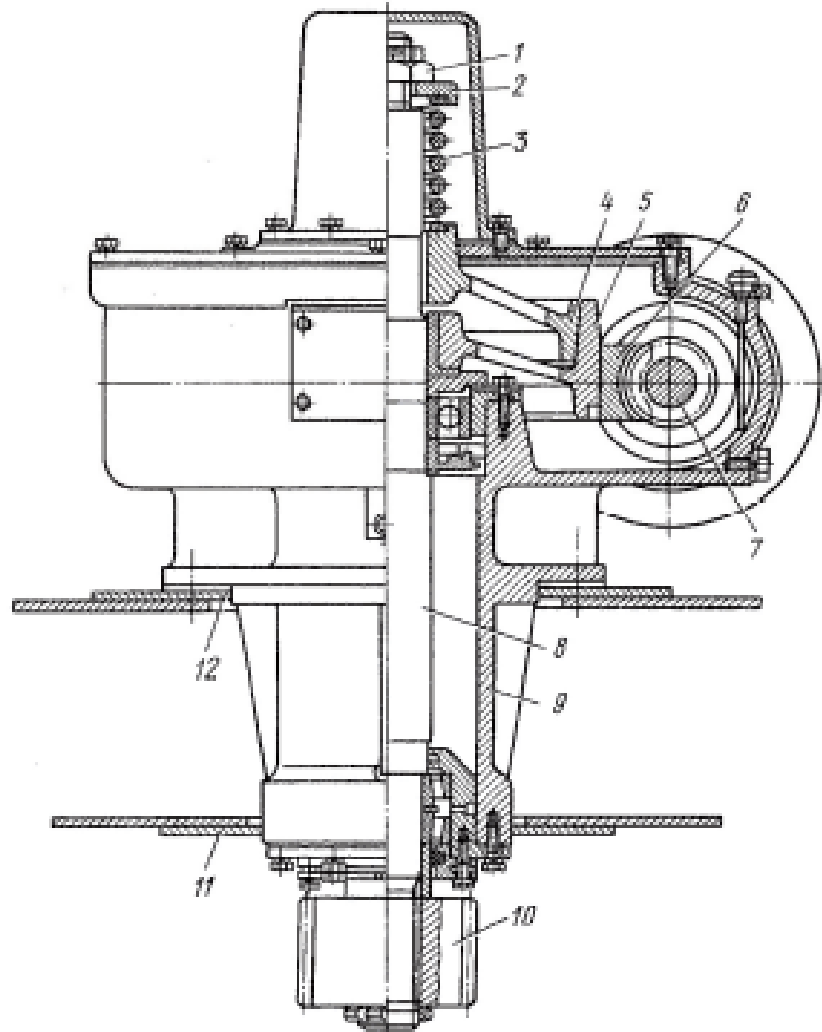
Kranın dönən hissəsini, şaquli oxa nəzərən döndərmək üçün dönmə mexanizmlərindən istifadə olunur. Digər kran mexanizmlərindən fərqli olaraq, dönmə mexanizmi müxtəlif kütlələrin ancaq fırlanma hərəkətini yerinə yetirir. Dönən kranlarda yerləşmədən asılı olaraq dönmə mexanizmlərinin iki növündən istifadə olunur. Birinci növdə, dönmə mexanizmləri kranların dönən hissələrində qurulur. Bu halda dönən hissədəki aparan dişli çarx, dönməyən hissədəki aparılan dişli çarx ətrafında fırlanır. İkinci növdə, dönmə mexanizmi kranın dönməyən hissəsində, aparılan dişli çarx isə dönən hissəsində qurulur. Mexanizmin qurulması kranların idarəetmə kabinəsinin yerləşməsi ilə sıx bağlıdır. Belə ki, əgər idarəetmə kabinəsi kranın dönən hissəsində qurularsa, onda dönmə mexanizmi də, kranın dönən hissəsində qurulmalıdır. Kranın fırlanma tezliyini onun məhsuldarlığından asılı olaraq qəbul edirlər. Lakin fırlanma tezliyinin həddindən artıq artırılması, çevik asqıdan asılan yükün yellənməsinə səbəb olur. Odur ki, kranın fırlanma tezliyini adətən $0,75 \div 3,5$ dövr/dəq həddində qəbul edirlər. Elektrik mühərrikinin rotorunun fırlanma tezliyi $760 \div 1000$ dövr/dəq həddində olarsa, onda mexanizm üçün 200-dən 1000-ə qədər ötürmə ədədini təmin etmək lazımdır. Dönmə mexanizmi adətən, ötürmə ədədi 30-dan 40-a qədər olan reduktordan və ötürmə ədədi 10-dan-25-ə qədər olan açıq dişli çarx ötürməsindən (bəzən dişli sağanaqdan) ibarət olur. Dönmə mexanizmlərinin reduktorları çoxlu sayda kinematik sxemlərlə yerinə yetirilirlər. Lakin, dönmə mexanizminin qabaritinin yığcam alınması üçün daha çox sonsüzvint və planetar reduktorlarından istifadə olunur. Kranların bəzi dönmə mexanizmləri, mexanizm vasitəsilə ötürülən ən böyük momenti məhdudlaşdıran qoruyucu qurğularla yerinə yetirilirlər. Qoruyucu qurğu kimi çox vaxt friksion muftalar, bəzi hallarda isə kəsilən çivli və s. kimi digər qurğular tətbiq olunur. Həddi momentin qiymətinə görə nizamlanmış qoruyucu qurğular o zaman işə düşürlər ki, mühərrik tərəfindən yaradılan moment, nominal momentdən $15 \div 20\%$ çox olur. Dönmə mexanizmləri çox vaxt kranların dönən hissəsində qurulur (şəkil 10.1). Mexanizm sadə şəkildə, elektrik mühərrikindən 5, mufta-tormozdan 4 və üfüqi sonsuzvint valına və şaquli çıxış valına malik sonsuzvint reduktorundan 3 ibarətdir. Şaquli çıxış valının ucunda konsol yerləşdirilmiş aparan dişli çarx 2, kranın dönməyən hissəsinə bərkidilmiş aparılan dişli çarx və yaxud dişli sağanaq 1 ilə ilişmədə olur. Mexanizmin işi zamanı aparan dişli çarx 2, tərpənməz aparılan dişli çarx 1 ətrafında dolanaraq kranın bütün dönən hissəsini özü ilə birlikdə fırladır.



Şəkil 10.1. Sonsuzvint reduktorlu dönmə mexanizminin sxemi.

Dönmə mexanizminin sonsuzvint reduktoru, içərisində sonsuzvint cütü və həddi momentə nizamlanmış muftası olan gövdədən 9 ibarətdir (şəkil 10.2). Elektrik mühərrikindən fırladıcı moment sonsuzvint çarxı ilə hərəkətsiz birləşdirilmiş tac 6 ilə ilişmədə olan sonsuzvintə 7 ötürülür. Sonsuzvint çarxının çənbərinin 5 daxili hissəsi konusvarı formaya malik olur. Bu daxili hissəyə, friksion cütün digər konusvarı çarxı 4 söykənir. Fırladıcı moment, sonsuzvint çarxından 5 konusvarı çarxa 4, konusvarı səthlər arasında yaranan sürtünmə

qüvvələri hesabına ötürülür. Bu momentin qiyməti, konusvarı səthləri bir-birinə sıxan və konusvarı çarxla 4 şaybalı 2 qayka 1 arasında yerləşdirilmiş yayın 3 yaratdığı qüvvənin qiymətindən asılı olur. Şaquli val 8 boyu qaykanın 1 vəziyyətini dəyişməklə, friksion cüt vasitəsilə ötürülən maksimal momentin qiymətini nizamlamaq mümkündür. Konusvarı çarx 4 şisli birləşdirmə vasitəsilə fırladıcı momenti şaquli vala 8 ötürür. Sonra fırlanma hərəkəti şaquli valdan 8 dişli sağanaqla ilişmədə olan aparan dişli çarxa 10 ötürülür və kranın dönən hissəsinin dönməsi həyata keçirilir.



Şəkil 10.2. Dönmə mexanizminin sonsuzvint reduktoru.

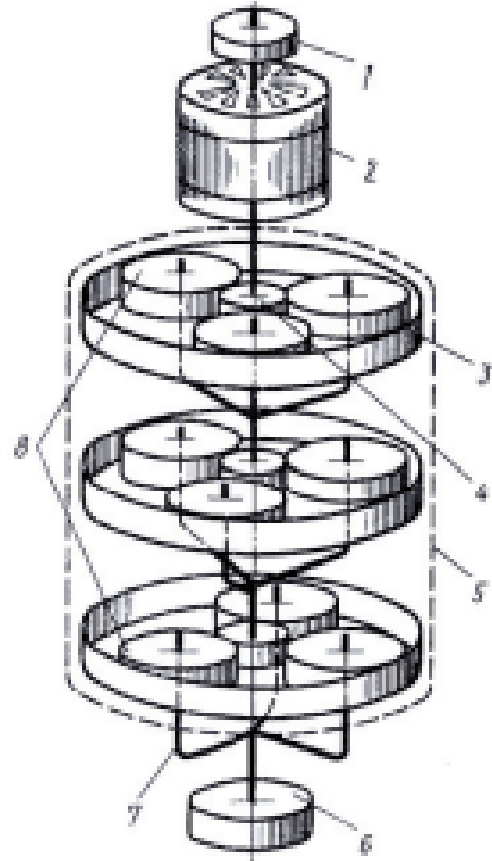
Əgər kranın dönməsi zamanı, hansısa səbəbdən dönən hissənin gözlənilmədən pazlanması baş verərsə, onda konusvarı çarx 4 sonsuzvint çarxının 5 daxili konusvarı səthi üzrə sürüşməyə başlayacaq və mexanizmə təsir edən qüvvələr həddi momentin qiymətinə nizamlanmış muftanın maksimal momentini aşmayacaqdır. Mufta vasitəsilə ötürülən moment

$$M_{\max} = \frac{Nfd_{or}}{2 \cos \alpha}$$

burada N -yayın sıxıcı qüvvəsi; f -muftanın konusvarı səthləri arasında sükunət sürtünməsi əmsalı; d -konusların işçi səthlərinin orta diametri; α - konusun doğruları ilə mərkəzi ox arasındakı bucaqdır.

Mufta vasitəsilə ötürülən həddi momentin qiymətini qəbul edərək, momentin ötürülməsini təmin edən yayı sıxan qüvvəni təyin edirlər. Şəkil 10.3-də qülləli kranın dönmə mexanizminin sxemi göstərilmişdir. Bu mexanizm, iki ədəd çıxış ucu olan elektrik mühərrikindən 2 və kranın dönmə hissəsi üzərində qurulmuş planetar reduktordan ibarətdir. Elektrik mühərrikinin yuxarı ucunda tormoz qasnağı 1 bərkidilir.

Elektrik mühərriki flanslı birləşdirmə vasitəsilə planetar reduktorun yuxarı hissəsi ilə birləşdirilir. Elektrik mühərrikinin valının aşağı ucu isə dişli mufta vasitəsilə planetar reduktorun çıxış valı ilə birləşdirilir. Planetar reduktor daxilində üç ədəd daxili işməli dişli sağanağı 3 olan gövdəyə 5 malik olur. Bu sağanaqlar arasındakı məsafə distansiya halqaları vasitəsilə fiksə olunur. Hər bir dişli sağanaq 3, bir-birinə nəzərən 1200 bucaq altında yerləşən və gəzdircilərin 7 səpələrində bərkidilmiş üç ədəd satellitlə 8 işləmədə olur. Şlis vasitəsilə iki ədəd yuxarı gəzdircilərin 7 toplarında, üç ədəd dişli çarxlardan ibarət növbəti qrup satellitlər 8 ilə işləmədə olan val-dişli çarxlar bərkidilir. Axırncı, yəni üçüncü aşağı gəzdircidə şlislər və şayba vasitəsilə reduktorun çıxış valı bərkidilir. Reduktorun çıxış valı üzərində isə kranın dönməyən hissəsində qurulmuş dişli sağanaq ilə işləmədə olan aparıcı dişli çarx 6 otuzdurulur.



Şəkil 10.3. Qülləli kranın planetar reduktorlu dönmə mexanizmi.

Reduktorun mərkəzi hissəsində, gəzdircilərin toplarında, reduktorun elementlərinin vəziyyətini hündürlük üzrə fiksə edən kürəcikli dayaq yastıqları otuzdurulur. Planetar reduktorun iş prinsipi qeyd olunan ardıcılıqla həyata keçirilir. Fırladıcı moment, dişli mufta vasitəsilə elektrik mühərrikindən 2 gəzdircinin 7 səpəsində yerləşən üç ədəd satellitlə 8 işləmədə olan val-dişli çarxa 4 ötürülür. Fırlanma hərəkəti alan satellitlər 8, daxili işməli dişli sağanaq 3 üzrə diyərlənərək gəzdircinin səpəsini və uyğun olaraq növbəti val-dişli çarxı 4 öz arxasıya aparır. Analoji olaraq yuxarı gəzdircinin 7 val-dişli çarxı 4, dişli çarx

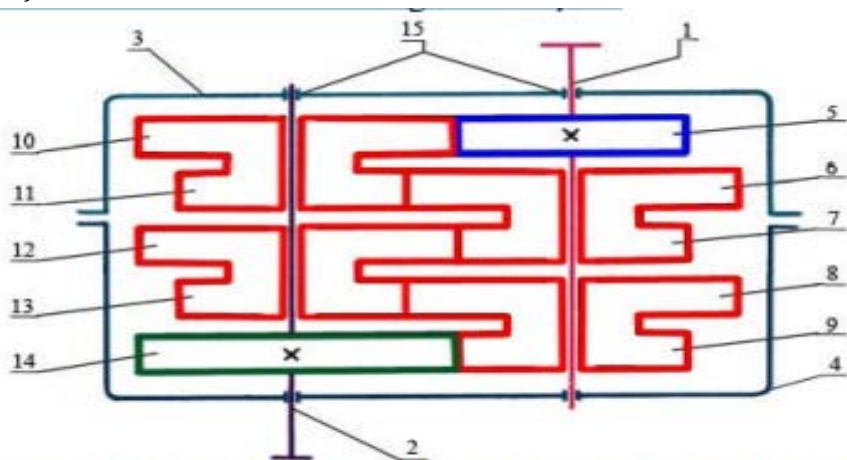
ötürməsinin ikinci pilləsinin satellitlərinə fırlanma hərəkəti verir. Bu qayda ilə fırlanma hərəkəti, kranın dönməyən hissəsində qurulmuş dişli sağanaq ilə ilişmədə olan aparıcı dişli çarxa 6 ötürülür və kranın dönməyən hissəsi fırlanma hərəkəti edir. Reduktorun çıxış valı ancaq fırladıcı moment ilə yüklənir. Çünki reduktorun çıxış valı üzərində otuzdurulmuş dişli çarx 6 ilə kranın dönməyən hissəsində qurulmuş dişli sağanaq arasında ilişmədə təsir edən radial qüvvə, dişli çarxın daxili boşluğunda otuzdurulmuş yastıqlar vasitəsilə reduktorun gövdəsinin 5 aşağı hissəsinin silindrik səthinə ötürülür. Reduktorun daxilindən yağın axmasının qarşısını almaq üçün manjetli kipləşdiricilər tətbiq olunur.

Qeyd olunduğu kimi kranların dönmə mexanizmlərində ötürmə ədədi böyük olan, kütləsi kiçik və qabariti daha yığcam olan reduktorlardan istifadə etmək məsləhət görülür. Klassik icralı məlum çoxpilləli silindrik dişli çarxlı reduktorlarda pillələrin sayının artması dişli çarxların, aralıq valların, dayaqaların və buna uyğun olaraq da yastıqların sayının artmasına səbəb olur.

Reduktorun konstruktiv elementlərinin sayının artması, onun etibarlılığının və faydalı iş əmsalının azalmasına, qabarit ölçülərinin isə artmasına səbəb olur.

Odur ki, hal-hazırda reduktorların etibarlılığını və faydalı iş əmsalını artırmaq, qabarit ölçülərini azaltmaq üçün müxtəlif konstruktiv üsullardan istifadə olunur.

Bu məqsədlə Azərbaycan Texniki Universitetinin «Maşın detalları və yükqaldıran-nəqləyici maşınlar» kafedrasında «Paket» reduktoru adlanan yeni konstruksiyalı çoxpilləli silindrik dişli çarx reduktorunda sistemin konstruktiv elementlərinin qurulmasının yeni prinsipi işlənib hazırlanmışdır [Avrasiya patenti № 017053, 28.09.2008]. Əsas konstruktiv elementlərin, yəni ikitəclı dişli çarx bloklarının aparıcı və aparılan vallar üzərində bir birinin yanında paket şəklində yığıldığına görə bu reduktor şərti olaraq “paket reduktoru” adlandırılmışdır. Şəkil 10.4-də yeni icralı beşpilləli biraxınlı paket reduktorunun kinematik sxemi göstərilmişdir.



Şəkil 10.4. Yeni konstruktiv icralı beşpilləli paket reduktorunun kinematik sxemi.

Reduktorun aparan valı 1 üzərindəki aparan dişli çarx 5 vala sərt bərkidilmiş, ikitacılı blok dişli çarxlar 6,7 və 8,9 isə aparan valın oxu ətrafında sərbəst fırlanırlar. Aparılan val 2 üzərindəki aparılan dişli çarx 14 vala sərt bərkidilmiş, ikitacılı blok dişli çarxlar 10,11 və 12, 13 isə aparılan valın oxu ətrafında sərbəst fırlanırlar. Həm aparan val, həm də aparılan val gövdədə 4 və qapaqda 3 quraşdırılmış diyirlənmə sürtünməsi yastıqlarında 15 otuzdurulur. Reduktorun aparan və aparılan vallarının uzunluqları boyu yerləşdirilmiş, bu valların oxları ətrafında sərbəst fırlanma hərəkəti edən və növbəti pillələri əmələ gətirən ikitacılı dişli çarx blokları ilə təmin edilməsi onun aralıq vallarının, yastıqlarının və dayaqlarının sayını azaldır.

Təklif olunan paket reduktorunda, elektrik mühərrikindən fırlanma hərəkətini alan aparan valdan 1 hərəkət bu val üzərində sərt otuzdurulmuş aparan dişli çarx 5 vasitəsilə aparılan val üzərində sərbəst otuzdurulmuş ikitacılı blok dişli çarxa 10; 11 verilir. Bu zaman blok dişli çarxın 10,11 və aparılan valın 2 fırlanma sürətləri müxtəlif olur. Dişli tac 11 aparan val üzərindəki ikitacılı blok dişli çarx 6; 7 ilə ilişmədə olduğundan ona fırlanma hərəkətini verir. Aparan valın oxu ətrafında sərbəst fırlanma hərəkəti edən dişli tacdan 7, hərəkət aparılan valın oxu ətrafında sərbəst fırlanma hərəkəti edən ikitacılı blok dişli çarxa 12,13 verilir. Dişli tacdan 13 hərəkət aparan valın oxu ətrafında sərbəst fırlanma hərəkəti edən ikitacılı blok dişli çarxa 8; 9 verilir. Sonra hərəkət dişli tacdan 9 aparılan valın üzərində sərt otuzdurulmuş aparılan dişli çarxa 14 verilir. Bu zaman həm aparılan dişli çarx 14 ilə aparılan valın 2, həm də aparan dişli çarx 5 ilə aparan valın 1 fırlanma sürətləri eyni olur.

Bəşpilləli patent reduktoru üçün ümumi ötürmə ədədi

$$u_{um} = u_1 \cdot u_2 \cdot u_3 \cdot u_4 \cdot u_5 = \frac{z_{10} z_6 z_{12} z_8 z_{14}}{z_5 z_{11} z_7 z_{13} z_9}$$

Ümumi halda isə çoxpilləli paket reduktorlarının ümumi ötürmə ədədi

$$u_{um} = u_1 \cdot u_2 \cdot u_3 \cdot \dots \cdot u_i$$

Çoxpilləli paket reduktorlarının kinematik sxemlərinin və ümumi ötürmə ədədlərinin pillələrin sayından asılı olaraq müqayisəli təhlili cədvəl 10.1-də göstərilmişdir. Yeni konstruktiv icralı ikipilləli paket reduktoru (cədvəl 10.1, mövqe 1) aparan valdan, oxdan, aparan dişli çarxdan, bir ədəd ikitacılı blok dişli çarxından və aparılan «val-dişli çarx»dan ibarətdir. Aparan dişli çarx reduktorun aparan valı üzərində sərt bərkidilir. İkitacılı blok dişli çarx isə ox üzərində yastıqlarda otuzdurulur. Yastıqlar üzərində qurulan «val-dişli çarx» aparan val istiqamətində fırlanma hərəkəti edir. Bu da müəyyən dərəcədə fırlanmada müqavimət momentini azaldır.

Cədvəl 10.1

N	Reduktorun kinematik sxemi	İkiqat sürüşmə yastıqlarının sayı	Bir pillənin ötürmə ədədi	Ümumi ötürmə ədədi
1		İkipilləli 1	2 3 4 5 6 7	4 9 16 25 36 49
2		Üçpilləli 2	2 3 4 5 6 7	8 27 64 125 216 343
3		Dördpilləli 3	2 3 4 5 6 7	16 81 256 625 1296 2401
4		Beşpilləli 4	2 3 4 5 6 7	32 243 1024 3125 7536 16807

İkipilləli paket reduktorunun təklif olunan yeni konstruksiyası uzunluğuna və hündürlüyünə görə ikipilləli tuşoxlu silindrik dişli çarx reduktorlarına uyğun gəlir. Yeni konstruktiv icrada pillələrin simmetrik yerləşməsi, klassik icralı istənilən variantı ikipilləli reduktorlara nisbətən daha kompakt konstruksiya almağa imkan

verir. Bu reduktor ikinci pillənin aparılan dişli çarxı üçün ox rolunu oynayan bir ədəd aparıcı vala malikdir. Bu variantda mexaniki sistemdən bir ədəd val, bir ədəd «val-top» birləşdirməsi, iki ədəd yastıq az olur ki, bu da konstruktiv elementlərin sayının azalmasına və reduktorun etibarlılığının yüksəldilməsinə səbəb olur.

Pillələrinin sayı cüt ədəd olan (dördpilləli, altıpilləli və s.) reduktorun əvvəlki qabarit ölçüləri sabit qalmaqla, ikitəclı dişli çarx bloklarının sayının artması nəticəsində ancaq onun eni (oxboyu ölçüsü) artır.

Üçpilləli paket reduktoru (cədvəl 10.1, mövqe 2) dörd ədəd diyirlənmə yastığından, bir ədəd aparıcı dişli çarxdan, iki ədəd ikitəclı blok dişli çarxdan və bir ədəd aparılan dişli çarxdan ibarətdir. Aparıcı dişli çarx və axırındı pillənin aparılan dişli çarxı, ikitəclı blok dişli çarxlar üçün ox rolunu oynayan aparıcı və aparılan vollar üzərində sərtd bərkidilir.

Pillələrinin sayı beş və daha artıq tək ədəd olan silindrik dişli çarxlı paket reduktoru (cədvəl 10.1, mövqe 4) onunla xarakterizə olunur ki, bu reduktorda da, ancaq ikitəclı dişli çarx bloklarının sayının artması nəticəsində onun əvvəlki uzunluğu və hündürlüyü sabit qalmaqla ancaq eni artır.

Pillələrin sayından () K_p asılı olaraq, ikitəclı dişli çarx bloklarının sayı () K_b aşağıdakı kimi təyin olunur.



$$K_b = K_p - 2$$

Göründüyü kimi təklif olunan reduktorlar klassik icralı reduktorlardan daha kompaktdır və bütün hallarda verilmiş mexaniki sistem üçün daha uğurlu reduktorlar kompanovka etməyə imkan verir. Müasir klassik reduktorlara nisbətən paket reduktorları aşağıda qeyd edilən üstün cəhədlərə malikdirlər:

- praktiki olaraq həddsiz ötürmə ədədi;
- aralıq vollarının olmaması;
- daha yüksək faydalı iş əmsalı;
- enerji məsrəflərinin azalması;
- kiçik metal tutumu;
- yüksək etibarlıq dərəcəsi;
- texniki səviyyəsinin artması.

Bu reduktorları səciyyələndirən əsas xüsusiyyətlər aşağıdakılardır: - dişli çarxlar blokunun aparıcı və aparılan vollarla eyni istiqamətdə fırlanması (pillərin sayı tək rəqəm olduqda);

- aralıq volların ixtisara salınması və bununla da müvafiq yastıq cütlərinin sayının azalması hesabına mexaniki sistemin etibarlıq dərəcəsinin artırılması;

- bütün pillələrdə reduktorun tərkibinə daxil olan dişli çarxların və dişli çarx bloklarının həndəsi ölçülərinin eyni olması hesabına texnologiliyin və unifikasiyanın təmin edilməsi;

- ikitəclı dişli çarx bloklarında daha dəqiq və keyfiyyətli sürüşmə sürtünməsi yastıqlarının istifadəsi hesabına səs və titrəmənin azalması;

- sürüşmə sürtünməsi yastıqlarının üzərində sərbəst fırlanan ikitəclı dişli çarx bloklarının istifadəsi hesabına ümumi f.i.ə.-nin artması və enerji sərfələrinin azalması;

- sistemin tərkibindən aralıq valların ixtisar edilməsi hesabına reduktorun qabarit ölçülərinin və kütləsinin, bununla da fırlanma momentinin ötürülməsinə sərf edilmiş materialın azaldılması;

- ağır yüklənmiş dişli çarxların çıxış valının dayaqlarına yaxın simmetrik yerləşdirilməsi hesabına yükün konsolluğunun azaldılması və sistemin tarazlanmasının təmin edilməsi;

- reduktorun (ötürücü mexanizmin) kütləsinin çıxış valındakı fırladıcı momentə olan nisbətinin azalması hesabına texniki səviyyəsinin müasir rekord nümunələrin səviyyəsində artırılması.

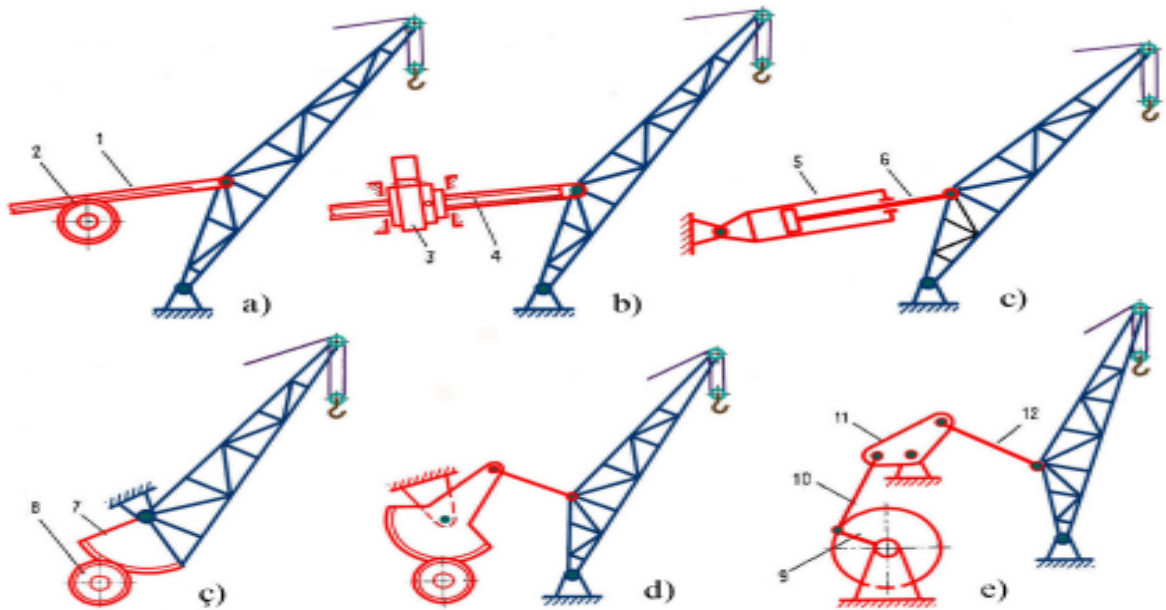
Bu zaman hər bir axında dişli çarxlar blokunun ümumi sayı reduktorun pillələrinin sayından bir ədəd az olmalıdır.

Əldə edilmiş nəticələr əsasında müəyyən edilmişdir ki, təklif olunan paket reduktorlarının texniki səviyyəsi ən yaxşı müasir dünya nümunələrinə uyğundur.

Bölmə 7. Qolun aşırımını dəyişən mexanizmlər.

Qolun aşırımını dəyişən mexanizmlər. Konstruksiyaları və hesablanması.

Dönən kranlarda, kranın fırlanma oxuna nəzərən yükün üfüqi istiqamətdə yerdəyişdirilməsi qolun aşırımını dəyişən mexanizmlər vasitəsilə yerinə yetirilir. Qolun aşırımını metalkonstruksiyanın üfüqi və yaxud maili relsləri üzrə hərəkət edən arabacığın köməyi ilə və yaxud qolun mailik bucağını dəyişməklə yerinə yetirmək olar. Birinci üsul vasitəsilə qolun aşırımının dəyişdirilməsi X fəsilə baxılmışdır. Qolun mailik bucağının dəyişdirilməsi müxtəlif mexanizmlər, yəni temaslı mexanizm (şəkil 11.1, a), vintli mexanizm (şəkil 11.1, b), hidravlik mexanizm (şəkil 11.1, c), sektorlu mexanizm (şəkil 11.1 ç), sektorlu-çarxqollu mexanizm (şəkil 11.1, d), və çarxqollu-sürgüqollu mexanizm (şəkil 11.1, e) vasitəsilə yerinə yetirilə bilər. Lakin qeyd olunan mexanizmlər, başlıca olaraq üzən kranlarda, portal kranlarda və digər kranlarda istifadə olunur.



Şəkil 11.1. Qolun aşırımını dəyişən mexanizmlər:
a) temaslı; b) vintli; c) hidravlik; ç) sektorlu; d) sektorlu-çarxqollu;
e) çarxqollu-sürgüqollu;

Bu mexanizmlər içərisində ən geniş yayılmış mexanizm, temaslı mexanizmdir (şəkil 11.1, a). Bu mexanizmin çəkisi daha yüngül, hazırlanması isə daha sadədir. Temaslı mexanizm aparıcı dişli çarx 2 vasitəsilə hərəkətə gətirilən və yırğalanan istiqamətləndiricilər üzrə hərəkət edən dişli temasdan 1 ibarət olur. Yırğalanan istiqamətləndiricilər temasının aparıcı dişli çarxdan uzaqlaşmasının qarşısını alır. Tamasa qol ilə oynaq birləşdirilir. Ağır iş rejimində işləyən

kranlarda, tamasa qol ilə, kəskin işəsalmalar və tormozlanmalar zamanı yaranan qüvvələri yumşaltmağa imkan verən dempfer vasitəsilə birləşdirilir.

Vintli mexanizm (şəkil 11.1, b) aparan qaykadan 3 və qol vasitəsilə oynaq birləşdirilmiş vintdən 4 ibarətdir. Qayka, aparan mexanizm və mühərrik ilə birlikdə oynaq dayaqlar üzərində yerləşdiyindən, ona qolun qaldırılması zamanı, vintlə birlikdə üfüqi oxa nəzərən dönməsinə imkan verir. Vintli mexanizmin kütləsi təxminən tamasalı mexanizmin kütləsinə bərabər olur. Lakin bu mexanizm hazırlanmada mürəkkəb olmaqla yanaşı, həm də yüksək maya dəyərinə malik olur. Bundan başqa vintli mexanizm istismar zamanı diqqətli qulluq tələb edir və daima vintin və qaykanın yivinin vəziyyətinə nəzarət etmək tələb edir.

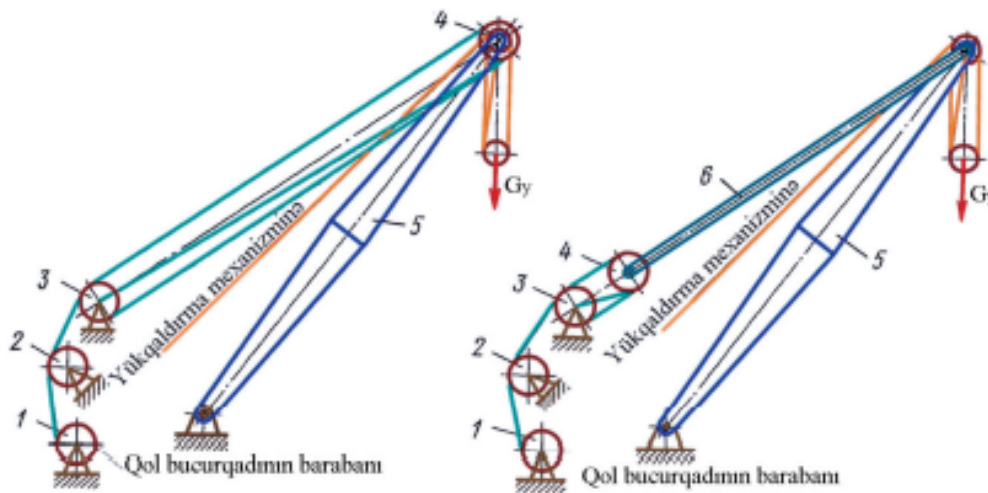
Hidravlik mexanizm (şəkil 11.1, c) porşeninin ştoku 6 qol ilə bərkidilən yırğalanan hidrosilindrdən 5 ibarətdir. Bu mexanizm zərbəli və təkansız işləməklə işin səlisliyini təmin edir. Lakin bu mexanizmin hazırlanması zamanı ştokun və silindrin hazırlanma dəqiqliyinə və səthlərin kələkötürlüyünə yüksək tələblər qoyulur.

Sektorlu mexanizm (şəkil 11.1, ç) aparan dişli çarx 8 ilə ilişmədə olan dişli sektora 7 malik olur. Bu mexanizm qolun müntəzəm bucaq sürəti ilə qalxıb-enməsinə, lazım gəldikdə isə onun aşağı endirilməsini təmin edir. Lakin bu mexanizm böyük kütləyə və iri qabaritə malik olur.

Sektorlu-çarxqollu mexanizm (şəkil 11.1,d) konstruksiyasına görə nisbətən sadə olub, sektorlu mexanizmlə müqayisədə daha az kütləyə malik olur. Çarxqollu-sürgüqollu mexanizm (şəkil 11.1, e) koramısla 11 ilə birləşdirilən çarx qolundan 9, sürgü qolundan 10 və dartqıdan 12 ibarətdir. Bu mexanizm işdə etibarlı və təhlükəsizdir, xüsusilə, əgər qolun kənar vəziyyəti çarxqollu mexanizmin ölü nöqtəsinə uyğun gələrsə və bu zaman uc söndürücüləri imtina edərsə, onda bu mexanizm kranın təhlükəsiz işləməsinə zəmanət verir.

Ümumi təyinatlı kranlarda tətbiq olunan qolun aşırımını dəyişən mexanizmlər içərisində ən sadə mexanizmlər polispastlı və hidravlik mexanizmlərdir.

Polispastlı mexanizm (şəkil 11.2) konstruktiv icrasına görə yükqaldırma bucurqadından fərqlənməyən qol bucurqadından 1, istiqamətləndirici bloklardan 2 və qol polispastından ibarət olur. Qol polispastının tərpənməz blokları 3, dönmə çərçivəyə sərt birləşdirilmiş dirəyə bərkidilir. Polispastın hərəkətli blokları 4 isə, ya qolun 5 üzərində (şəkil 11.2, a), ya da dartqılar 6 (şəkil 11.2, b) üzərində yerləşə bilər.



Şəkil 11.2. Qol polispastının sxemi:
a) hərəkətli blokları qolun ucunda yerləşən konstruksiya;
b) hərəkətli blokları dartqılara bərkidilən konstruksiya.

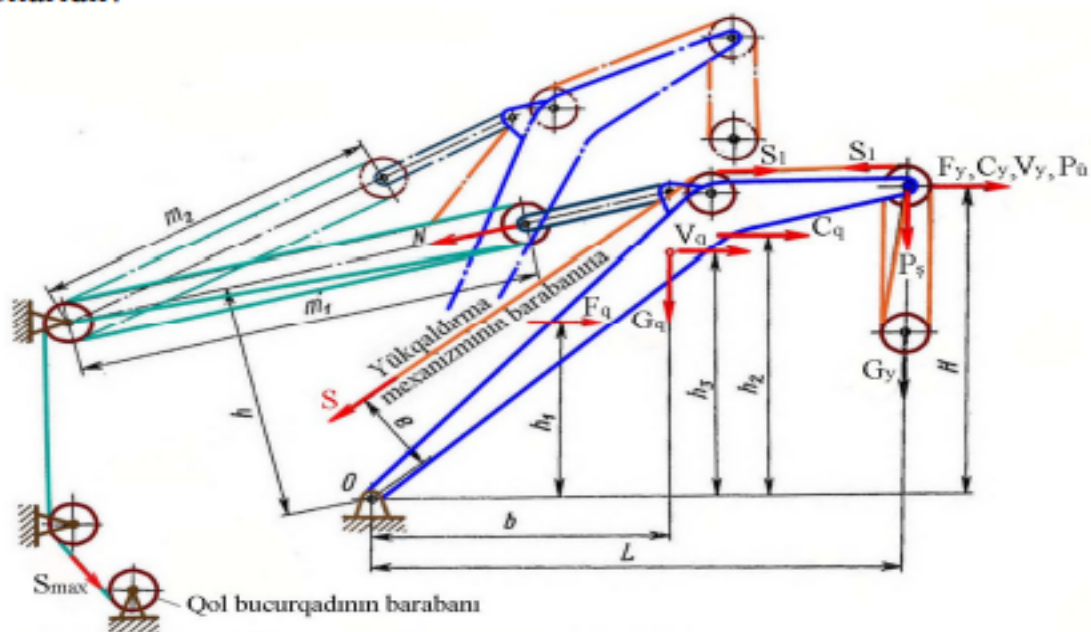
Qol polispastının hərəkətli bloklarının qol üzərində yerləşdirilməsi ən sadə konstruktiv icra olmasına baxmayaraq, bu variantda polispast üçün uzun kanat tələb olunur. Çünki, qaldırılmış qolun yuxarı vəziyyətində hərəkətli və hərəkətsiz bloklar arasındakı məsafə həddindən artıq uzun alındığından, kanatın uzunluğundan kifayət qədər istifadə olunmur.

Əgər hərəkətli bloklar dartqılardan asılırsa (şəkil 11.2, b), onda qolu yuxarı kənar vəziyyətə qaldırarkən blokların yaxınlaşması, ancaq kanatın meyillənmə bucaqları ilə məhdudlaşdığından, praktiki olaraq kanatın bütün uzunluğundan istifadə etmək mümkündür. Bu halda qol polispastındakı kanat minimum uzunluğa malik olur.

Əgər kran əyrixətli qola malik olarsa, onda qol polispastının dartqıları qolun əyilən hissəsinə bərkidilməlidir. Xarici qüvvələrin təsiri altında olan düzxətli qol, aşırımın dəyişmə müstəvisində ancaq sıxılma gərginliyinə, əyrixətli qol isə, əlavə olaraq əyilmə gərginliyinə də məruz qalır. Qüvvələrin qola tətbiq olunmasının daha ümumi hal kimi, əyrixətli qola malik kranın sxemini nəzərdən keçirək (şəkil 11.3). Qol polispastı tərəfdən qola təsir edən qüvvəni təyin etmək üçün, qolun müvafiq vəziyyətlərində ona təsir edən bütün xarici qüvvələrin «0» dayağına nəzərən alınan momentlərin müvazinət şərtindən istifadə edilir

$$\sum M_0 = (G_y + P_q) L + G_q b - Nh - Se + (F_y + C_y + V_y + P_a) H + F_q h_1 + C_q h_2 + V_q h_3 = 0 \quad (12.1)$$

burada $G_y = Q$ - yükün çəkisi; G_q - qolun metalkonstruksiyasının çəkisi; S - yükqaldırma mexanizminin barabanına gedən kanatdakı gərilmə qüvvəsi; F_y və F_q - yükə və qolun metalkonstruksiyasına təsir edən külək yükü; G_y və C_q -yükün və qolun mərkəzdənqaçma qüvvəsi; P_s və P_u - qolu qaldıran mexanizmin qərarlaşmış hərəkəti zamanı qolun və yükün gətirilmiş kütləsinin ətalət qüvvələrinin şaquli və üfüqi təşkilediciləri; V_y və V_q -kranın hərəkət mexanizminin qərarlaşmamış hərəkəti zamanı yükün və qolun kütləsinin ətalət qüvvələri; $L, b, e, h, h_1, h_2, h_3, H$ - uyğun olaraq $G_y, P_s, G_q, S, N, F_q, C_q, V_q, F_y, C_y, V_y, P_u$ qüvvələrinin «0» dayacağına nəzərən qollarıdır.



Şəkil 11.3. Qola təsir edən qüvvələrin sxemi.

(12.1) ifadəsindən qol polispastının dartqısına təsir edən qüvvəni təyin etmək olar

$$N = \frac{(G_y + P_s)L + G_q b - Se + (F_y + C_y + V_y + P_u)H + F_q h_1 + C_q h_2 + V_q h_3}{1}$$

Qolun baş hissəsində yükqaldıran kanatın qoluna təsir edən gərilmə qüvvəsi (S_1), qolun müvazinətinə təsir etmədiyi üçün (12.1) ifadəsinə daxil olmur. Lakin bu qüvvə, qolun ucundakı blok vasitəsilə qolun metalkonstruksiyasına ötürüldüyündən, qolu möhkəmliyə hesablayarkən nəzərə alınır. Qolu qaldıran mexanizmin kanatındakı maksimal gərilmə qüvvəsi (S_{max}) baraban qarşısındakı hissədə təsir edəcəkdir. Qolun maillik bucağının dəyişməsi zamanı, qolun aşırımı dəyişdiyindən, qol polispastındakı qüvvə (N) də dəyişir. Odur ki, qol polispastındakı ən böyük qüvvə, işçi radiusun maksimal vəziyyətinə uyğun gələcəkdir. Qolun aşırımının dəyişməsi nəticəsində, kanatın barabana gedən qolundakı gərilmə qüvvəsi, deməli, buna müvafiq olaraq barabandakı moment də dəyişir. Kranın hərəkət mexanizminin qərarlaşmamış iş rejimində işləməsi zamanı,

qolun kütləsinin təsirindən yaranan ətalət qüvvəsi V_q və kranın fırlanması zamanı qolun kütləsinin təsirindən yaranan mərkəzdənqaçma qüvvəsi C_q müxtəlif hündürlüklərdə təsir edirlər (şəkil 11.4). Kranın hərəkət mexanizminin işləməsi zamanı, qolun istənilən nöqtəsi eyni təcilə, dönmə mexanizminin işləməsi zamanı isə müxtəlif təcilə malik olur. Odur ki, ətalət qüvvələrinin əvəzləyici V_q daima qolun ağırlıq mərkəzindən, mərkəzdənqaçma qüvvələrinin əvəzləyici C_q isə qolun ağırlıq mərkəzinin üst tərəfindən keçəcəkdir. Layihələndirmə zamanı, adətən qolun aşırımının tam dəyişmə vaxtı verilir (maksimumdan minimuma qədər) və kanatın barabana sarınma sürəti isə sabit qəbul edilir. Qolun aşırımının tam dəyişməsi zamanı, qol polispastının hərəkətli və hərəkətsiz blokları arasındakı məsafə $m_1 - m_2$ qədər dəyişir (bax şəkil 11.3). Onda kanatın barabana sarınma sürəti

$$v_k = \frac{(m_1 - m_2) i_p}{T}$$

burada T - qolun aşırımının tam dəyişilməsi vaxtı; i_p - qol polispastının ötürmə ədədidir.

Kanatdakı maksimal gərilmə qüvvəsinə uyğun mühərrikin tələb olunan gücü

$$P = \frac{S_{\max} v_k}{\eta_p}; \quad S_{\max} = \frac{N}{i_p a \eta_p}$$

burada η_p - qol polispastının f.i.ə.; a - polispastın qatlarının sayıdır.

Qeyd olunduğu kimi, kranın qolunun aşırımı dəyişdikcə barabanın valındakı moment də dəyişir. Odur ki, barabandakı momentin qiymətinin sabit saxlanılması üçün, bəzən qolun aşırımını dəyişən mexanizmdə konusşəkilli barabanlardan istifadə olunur. Bu barabanların maksimum və minimum diametrlərinin nisbəti ona sarınan kanatın qolundakı gərilmə qüvvəsinə görə qəbul edilir.

Dövlətdağtəxənzərət komitəsinin qaydalarına əsasən qolun aşırımını dəyişən mexanizmlər, tormozlamada ehtiyat əmsalı 1,5-dən az olmayan etibarlı tormoz qurğuları ilə təchiz edilməlidirlər.

Bölmə 8. Yükqaldıran maşınların konstruksiyası və hesablanması.

Yükqaldıran maşınların növləri. Dönən kranlar. Divara bərkidilmiş və sərbəst sütun üzərində duran kranlar.

Sənaye müəssisələrində, inşaat meydançalarında, çay və dəniz limanlarında, dəmiryolu nəqliyyatında və s. yükvurma-yükboşaltma işlərinin mexanikləşdirilməsində ən geniş yayılmış vasitələrdən biri də yükqaldıran kranlardır. Yükqaldıran kranlardan yükün qaldırılmasında, onun çox da böyük olmayan məsafələrə nəql olunmasında və yüktutucu tərtibatın köməyi ilə endirilməsində istifadə olunur.

Yükqaldıran kranlar konstruktiv icrasına görə, yüktutucu tərtibatın konstruksiyasına, yerdəyişmənin növünə, hərəkət qurğusunun konstruksiyasına, mexanizmlərin intiqalının növünə, dönmə dərəcəsinə və dayanma tərzinə görə sinifləşdirilə bilər.

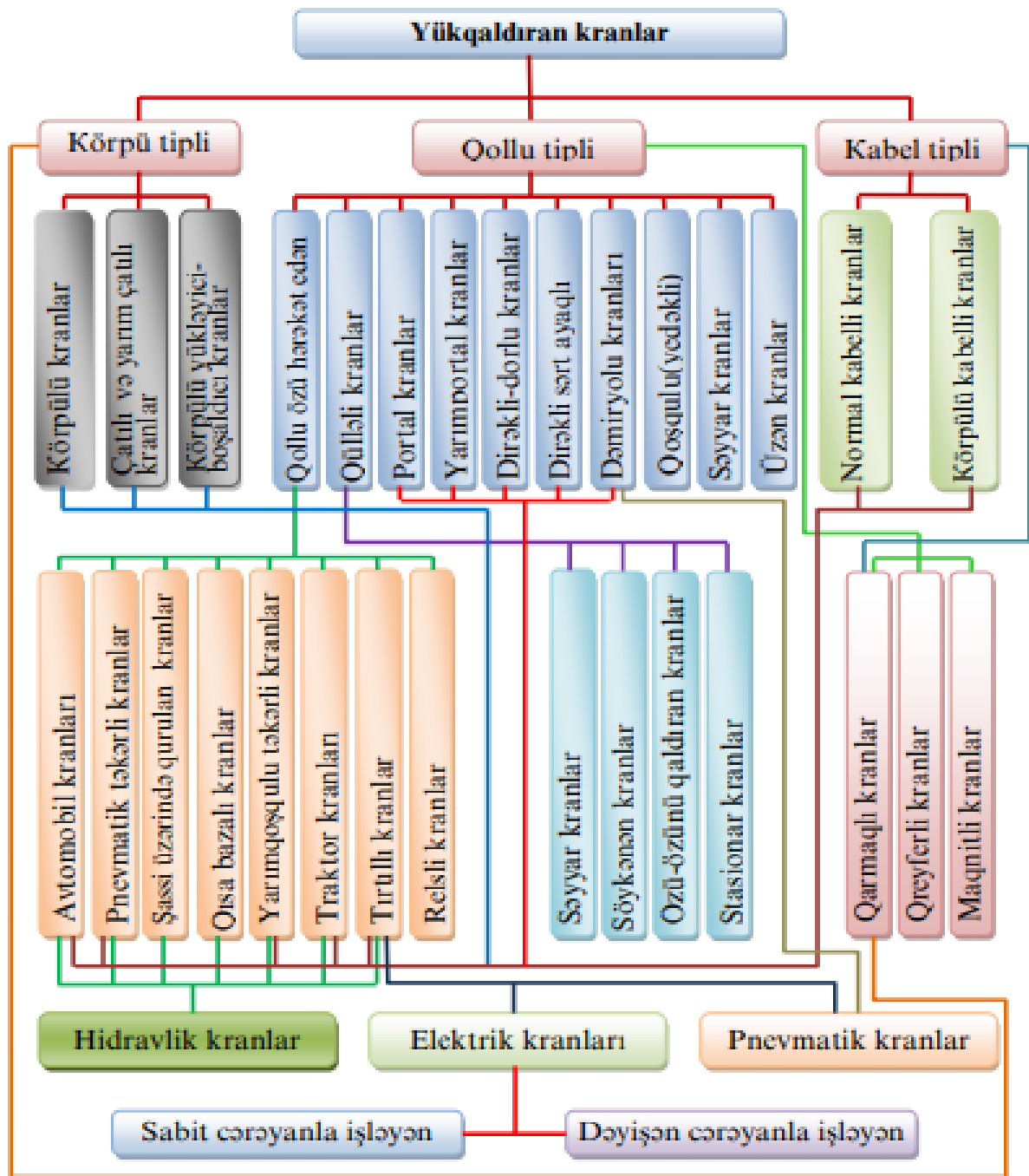
Konstruktiv icrasına görə yükqaldıran kranları körpülü, qollu və kabel tipli kranlara ayırırlar. Körpü tipli kranlara körpülü, çatılı və yarımçatılı kranları, qollu tipli kranlara özü hərəkət edən qollu, qülləli, portal, yarımportal, dirəkli-dorlu, dirəkli sərtayaqlı, dəmiryolu, qoşqulu, səyyar və üzən kranları, kabel tipli kranlara isə kabelli-körpülü və kabel kranlarını aid edirlər.

Yüktutucu tərtibatın konstruksiyasına görə yükqaldıran kranları əsasən qarmaqlı (ədədi yükləri qaldırmaq üçün), qreyferli (səpmə yükləri nəql etmək üçün) və maqnitli kranlara (polad və çuqun yükləri nəql etmək üçün), bəzi hallarda isə bunlardan əlavə müxtəlif növ xüsusi təyinatlı yüklərin qaldırılması üçün kəlbətinli, ekssentrikli, vakkumlu, badyalı, təknəli, eninə tirli və muldalı kranlara da ayırırlar.

Yerdəyişmə növünə görə yükqaldıran kranlar stasionar və səyyar olurlar.

Hərəkət qurğusunun konstruksiyasına görə kranlar relsli, pnevmotəkərli, tırtıllı, kanatlı, addımlayan və üzən tipli olurlar. Mexanizmlərinin intiqalının növünə görə kranlar əl, elektrik, hidravlik, pnevmatik, daxiliyanma mühərrikli, buxar mühərrikli və kombinəedilmiş intiqallı olurlar.

Qolun döndərilmə dərəcəsinə görə kranlar tam dönən, qismən dönən və dönməyən kranlara bölünürlər. Kran yolunda durma üsuluna görə isə kranlar dayaqlı və asma növlü konstruksiyalı olurlar.



Şəkil 1.26. Yükqaldıran kranların təsnifatı.

Divara bərkidilmiş kran.

Belə kranlarda (şəkil 1) yuxarı dayaqda radial, aşağı dayaqda isə radial-dayaq yastığı nəzərdə tutulur. Kranın qaldırdığı yük $\vec{F}$; onun çəkisi $\vec{F}_{kr}$ [$F_{kr} = (0,4...0,6)F$]; qolunun uzunluğu L , dayaq reaksiya qüvvələri $\vec{R}_{AX}$, $\vec{R}_{AY}$, $\vec{R}_{BX}$ ilə işarə olunmuşdur. $l_{kr} = (0,25...0,30)L$; $h = (0,5...0,6)L$ qəbul olunur.

Kranı döndərən mexanizmin mühərrikinin gücü aşağıdakı kimi hesablanır:

$$P = \frac{T_M \omega_{kr}}{\eta}$$

burada T_M kranın dönməsinə müqavimət göstərən qüvvələrin onun fırlanma oxuna nəzərən momenti; ω_{kr} —kranın bucaq sürəti; η –mexanizmin f.i.ə.-dir. Kranın oxu sürüşmə yastıqlarında oturarsa (şəkil 2) və mexanizmdə silindrik dişli çarx ötürməsi nəzərdə tutularsa, $\eta = 0,7...0,8$; kranın oxu diyirlənmə yastıqlarında oturarsa (şəkil 3) $\eta = 0,75...0,85$; mexanizmdə sonsuzvint reduktoru nəzərdə tutularsa $\eta = 0,5...0,75$ qəbul olunur.

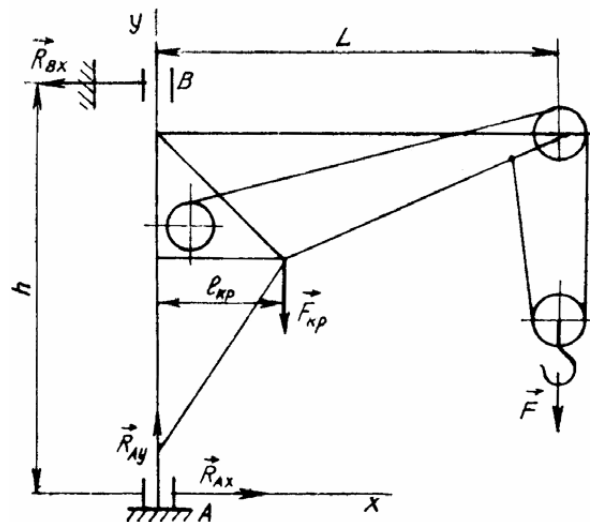
Müqavimət momenti A və B dayaqqlarında yaranan sürtünmə momenti T_{M1} , T_{M2} və havanın müqavimət qüvvəsinin (əgər kran açıq havada işləyərsə) yaratdığı momentlərin T_{M3} cəmindən ibarət olur:

$$T_M = T_{M1} + T_{M2} + T_{M3}$$

Kranın oxu sürüşmə yastıqlarında oturdularsa (şəkil 2), A dayaqqlarında sürtünmə momenti R_{ax} və R_{ay} -ə qiymətcə bərabər olan qüvvələrin təsirindən yaranacaqdır:

$$T_{M1} = T_{M1}^I + T_{M1}^{III}$$

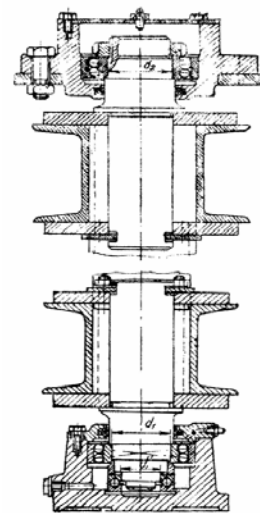
Radial qüvvədən R_{ax} sapfada yaranan müqavimət momenti $T_{M1} = R_{ax} f_1 \frac{d_1}{2}$, burada $R_{ax} = R_{Bx} = \frac{(F + F_{as})L + F_{kr} l_{kr}}{h}$; $f_1 = 0,1$ sürtünmə əmsalı; d_1 – sapfanın diametridir. Oxboyu



Şəkil 1.

qüvvədən R_{Ay} A dayaqqlarında yaranan müqavimət momenti;

Nəticədə T_M üçün aşağıdakı ifadəni yazı bilərik:



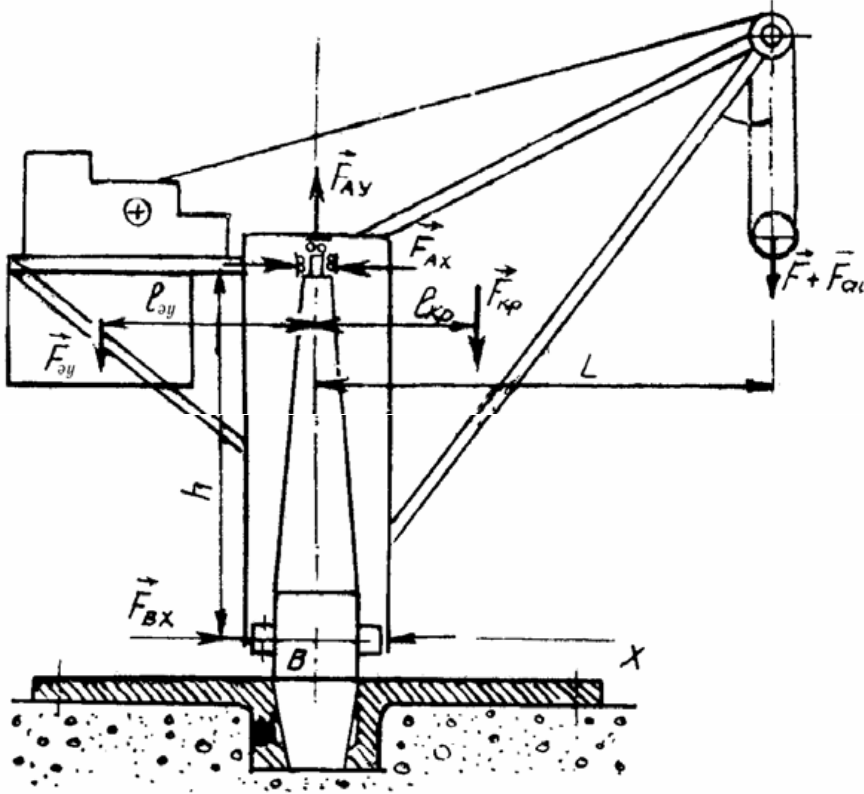
Şəkil 3.

$$T_M = R_{ax}f_1 \frac{d_1}{2} + \frac{1}{3}R_{Ay}f \frac{d_1^3 - d_0^3}{d_1^2 - d_0^2} + R_{Bx}f_2 \frac{d_2}{2} + p_k(A_y + A_{kr})l_k$$

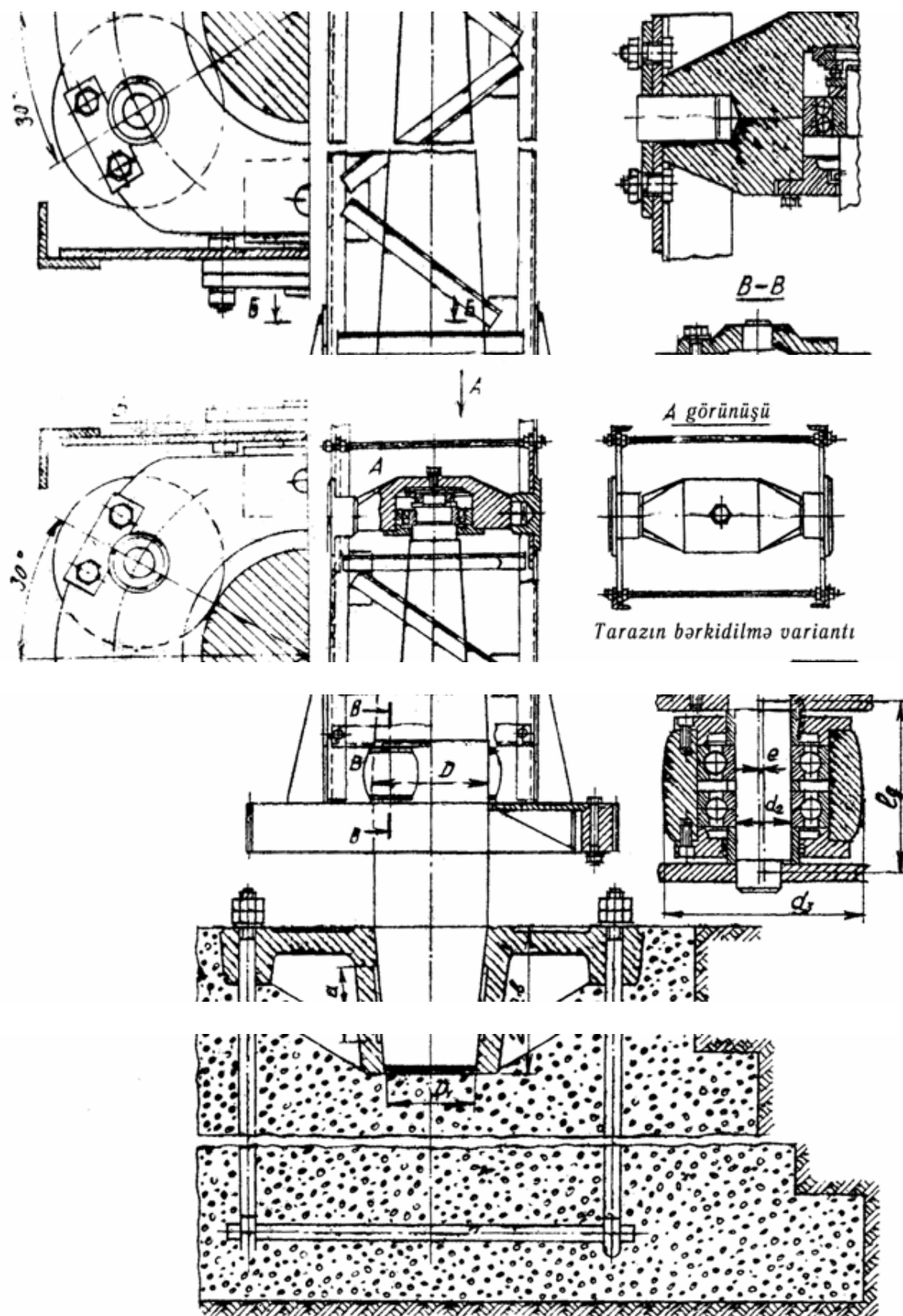
Tərpənməz sütunlu kranı döndərən mexanizmlərin hesablanması.

$$F_{AX} = F_{BX} = \frac{(F + F_{as})L + F_{kr}l_{kr} - F_{ay}l_{ay}}{h}$$

$$F_{Ay} = F + F_{as} + F_{kr} + F_{ay}$$



Şekil 1.



Şəkil 2.
Krandə arabacıq nəzərə alınarsa, yükün çəkisinə arabacığın çəkisini F_{ar} də əlavə etmək lazımdır. F_{ay} və l_{ay} —uyğun olaraq əks-yükün ağırlığı və qoludur. Θ_{ks} —yük elə

seçilir ki, kran F yükü ilə yükləndikdə və yüklənmədikdə A və B dayaqlarındakı radial reaksiya qüvvələri — F_{Ax} ; F_{Bx} qiymətcə dəyişməsin. Kran yükləndikdə aşağı dayağa nəzərən moment tənliyi

$$(F + F_{as})L + F_{kr}l_{kr} - F_{ay}l_{ay} - R_{ax}h = 0 \quad (a)$$

Kran yüklənmədikdə

$$F_{as}L + F_{kr}l_{kr} - F_{ay}l_{ay} + R_{ax}h = 0 \quad (b)$$

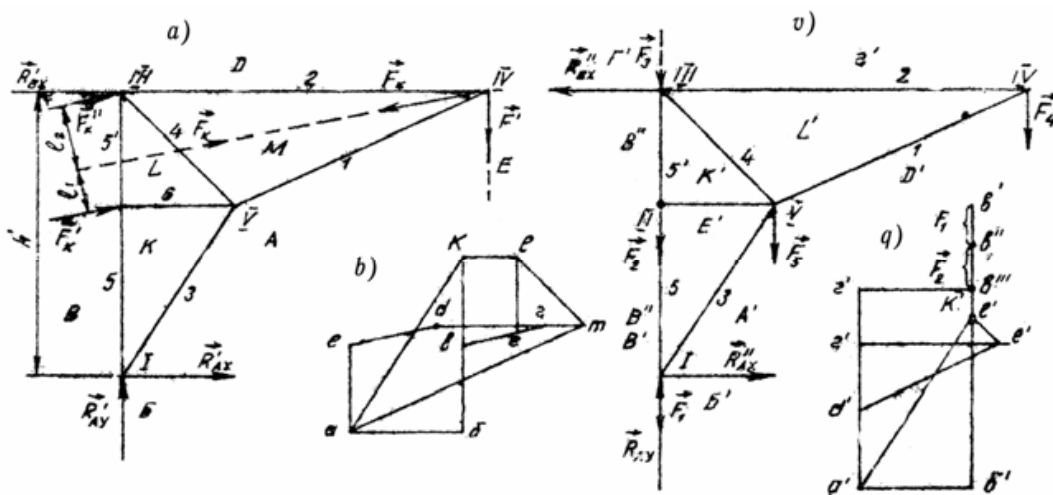
(a) Və (b) ifadələrinin birgə həllindən alırıq:

$$F_{ay} = \frac{(F + 2F_{as})L + 2F_{kr}l_{kr}}{2l_{ay}}$$

Kran üzərində arabacıq yerləşdirilərsə, asqının çəkisi F_{as} üzərinə arabacığın ağırlığını F_{ar} da əlavə etmək lazımdır. $F_{kr} = (0,8...1,2)F$ qəbul edilir. A və B dayaqları arasındakı məsafə h kranın hündürlüyünün yarısından artıq olmamalıdır. $h_{\max} = 3$ m olmalıdır.

Dönən kranların metal konstruksiyalarının hesablanması.

Dönən kranların metal konstruksiyalarının hesablanmasına bu konstruksiyalara təsir edən qüvvələrin tapılması, konstruk-



Şəkil 1.

siya elementləri üçün material seçilməsi və onların iş qabiliyyətini təmin edə bilən həndəsi forma və ölçülərin tapılması daxildir. Kranların metal konstruksiyası fermadan ibarət olarsa əvvəlcə müəyyən miqyasda kranın sxemi çəkilir, ona təsir

edən verilmiş qüvvələr və dayaq reaksiya qüvvələri göstərilir. Təsir edən qüvvələr fermanın düyünlərinə gətirilməlidir. A və B dayaq reaksiya qüvvələrini I və III düyünlərə gətirsək (şəkil 1, a) $R_{AX}'' = R_{BX}'' = \frac{R_{AX}}{h'}$; $R_{AY}'' = R_{AY}$.

Kanatın dartı qüvvəsini II və III düyünlərə gətirsək,

$F_k'' = \frac{F_k l_2}{l_1 + l_2}$, $F_k'' = \frac{F_k l_1}{l_1 + l_2}$ ifadələri ilə təyin edilməlidir. Kranın çubuqları sayı çox

olduqda onlardakı qüvvələri Kremona diaqramı vasitəsilə (şəkil 1) təyin etmək daha səmərəlidir. Kremona diaqramının qurulması qaydası nəzəri mexanika

kitablarında verilmişdir [11]. 1, b şəklindəki Kremona diaqramı kranın ağırlıq qüvvəsi nəzərə alınmadan yalnız 1, a şəklində göstərilən qüvvələrə görə qurulmuşdur. Şəkil 1, v-də kranın ağırlıq qüvvəsi düyün nöqtələrinə bölüşdürülmüş, 342, q şəklində isə buna uyğun Kremona diaqramı qurulmuşdur.

Kanattakı F_k qüvvəsini təyin edərkən mexanizmi tormozladıqda və işə saldıqda yaranan ətalət qüvvələrini də nəzərə almaq lazımdır. 1, a şəklində göstərilən sxem üçün $F_k = \frac{F_{hes}}{u_{n\eta}}$; $F_{hes} = \Psi F$ ifadələrindən təyin edilə bilər. Burada Ψ dinamik

əmsaldır; yüngül rejimdə $\Psi = 1,1$, orta rejimdə $\Psi = 1,3$, ağır rejimdə $\Psi = 1,5$ qəbul edilir. Çubuqlardakı qüvvələr F_i təyin edildikdən sonra dartılmaya işləyən

çubuqların en kəsik sahəsi $A_i = \frac{F_i}{[\sigma_d]}$ ifadəsindən təyin edilir: Kran fermaları

qaynaq üsulu ilə polad 3-dən hazırlanır. Yüngül və orta iş rejimlərinə $[\sigma_d] = 170$ MPa, ağır iş rejimində $[\sigma_d] = 140$ MPa qəbul edilir. Sıxılmaya işləyən çubuqların

ətalət radiusu $I = \frac{l_i}{\lambda}$ hesablanır və i -nin qiymətinə əsasən DÜİST-dən uyğun dəmir düzbucaq və ya şivələr seçilir. Burada l_i –hesablanan çubuğun uzunluğudur.

Əvvəlcə çeviklik əmsalı $\lambda = 120$ qəbul edilir. Profil seçildikdən sonra λ -nın

faktiki qiymətinə uyğun φ əmsalı təyin edilir:

$\lambda = 90; 100; 110; 120; 130. 140; 150;$

$\varphi = 0,69; 0,6; 0,52; 0,45; 0,4; 0,36; 0,32.$

$[\sigma'] = \varphi [\sigma]$ təyin edildikdən sonra $\sigma_{six} = \frac{F_i}{A_i} \leq [\sigma']$ möhkəmlik şərti yoxlanılır. A

i –seçilmiş profilin en kəsik sahəsidir. $[\sigma] = 140$ MPa qəbul olunur. Kranın gövdəsi bütöv qutu şəklində hazırlanarsa, əvvəlcə maksimum əyici momenti və qüvvələr

təsir edən qorxulu kəsiklər seçilir, kəsiyin müqavimət momenti $W = \frac{M_{ay}}{[\sigma_{ay}]}$ hesablanır

və ona uyğun profilin ölçüləri qəbul olunur. Kranın qorxulu kəsiyi mürəkkəb gərginlikli vəziyyətdə olarsa, möhkəmliyə yoxlama hesablanması aparılmalıdır.

Körpülü kranlar.

Körpü tipli kranlar əsasən düzbucaqlı formaya malik meydançalara xidmət etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Ən çox yayılmış körpü tipli kranlara körpülü, çatılı və yarımçatılı kranlar aiddir. Körpülü kranlar. Bu kranlar sənayenin müxtəlif sahələrində sexdaxili və anbardaxili yükvurma-yükboşaltma işlərində geniş tətbiq edilir.

Təyinatından asılı olaraq körpülü kranları ümumi təyinatlı, xüsusi təyinatlı (dönən arabacılıq, çıxarılan qollu dönən və dönməyən və s.) kranlara və metallurgiya kranlarına (muldodolduran, tökmə, külçə çıxaran, döymə, quyu, maqnitli, qreyferli və s.) bölmək olar.

Ümumi təyinatlı körpülü kranlar əsasən yük qarmağı ilə təchiz edilir və kütləvi yükvurma-yükboşaltma işlərində istifadə olunur.

Xüsusi yükütucu tərtibatla təchiz olunmuş xüsusi təyinatlı körpülü kranlar müəyyən yükləri qaldırır-endirmək və nəql etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Körpülü kranlar iki əsas hissədən, yəni sex boyu hərəkət edən körpüdən və körpü üzərində hərəkət edən arabacıqdan və yaxud taldan ibarətdir.

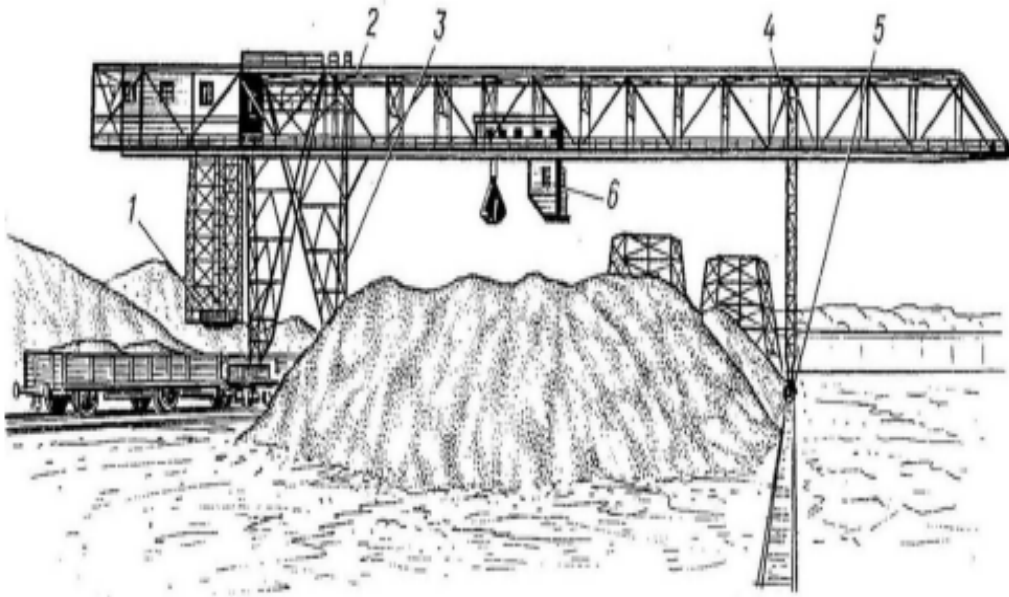
Körpünün konstruksiyasından asılı olaraq körpülü kranlar birtirli və ikitirli kranlara ayrılırlar. Birtirli körpü iki ədəd uc tirləri ilə birləşdirilmiş baş tirdən ibarətdir. İkitirli körpü isə iki ədəd uc tirləri ilə birləşdirilmiş iki baş tirdən ibarətdir. Hal-hazırda sənaye müəssisələrində daha çox ikitirli körpülü kranlardan istifadə olunur.

Kran yoluna söykənmə üsuluna görə körpülü kranlar dayaq və asma tipli növlərə ayrılırlar. Dayaq tipli körpülü kranlara hərəkət təkərləri ilə sexlərin sütunlarının, estakadalarının üzərində qurulmuş kranaltı tir üzərində bərkidilmiş relslər üzərində hərəkət edən kranlar aid edilir. Asma tipli körpülü kranlara isə hərəkət təkərləri sexin tavanından asılmış ikitirli tirin aşağı qurşağı üzərində hərəkət edən kranlar aid edilir.

İntiqalın növünə görə körpülü kranlar əl və elektrik intiqallı olurlar. Əl əməyinin aradan qaldırılması və yüksək məhsuldarlığın əldə edilməsi üçün elektrik intiqallı kranlardan daha çox istifadə olunur.

Körpülü kranların əsas texniki xarakteristikası kranın hərəkət yolunun relslərinin mərkəzi oxları arasındakı məsafədir, yəni aşırımıdır. Bu kranların idarə olunmasını çox vaxt kabinədən yerinə yetirirlər. Bəzi hallarda kranın idarə olunmasını döşəmədən uzadılmış idarəetmə pultu vasitəsilə yerinə yetirirlər. Bu zaman işin təhlükəsizliyini təmin etmək üçün körpünün və arabacığın hərəkət sürətləri xeyli azaldılır. Turşu, qələvi və başqa ziyanlı qarışıqlar olan sexlərdə işləyən kranların idarə olunması uzaqdan idarəetmə pultu vasitəsilə yerinə yetirilir. Asma və dayaq tipli körpülü kranların konstruksiyalarını nəzərdən keçirək.

Körpülü yükləyici-boşaldıcı kranlar. Bu kranlar səpmə yüklü açıq anbarlara xidmət etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Xüsusi yüktutucu tərtibat kimi bu kranlarda qreyferlərdən istifadə olunur. Bu konstruksiyalı kranların aşırımı 115 m-yə qədər olur.



Şəkil 1.36. Yükləyici-boşaldıcı qreyferli körpülü kran.

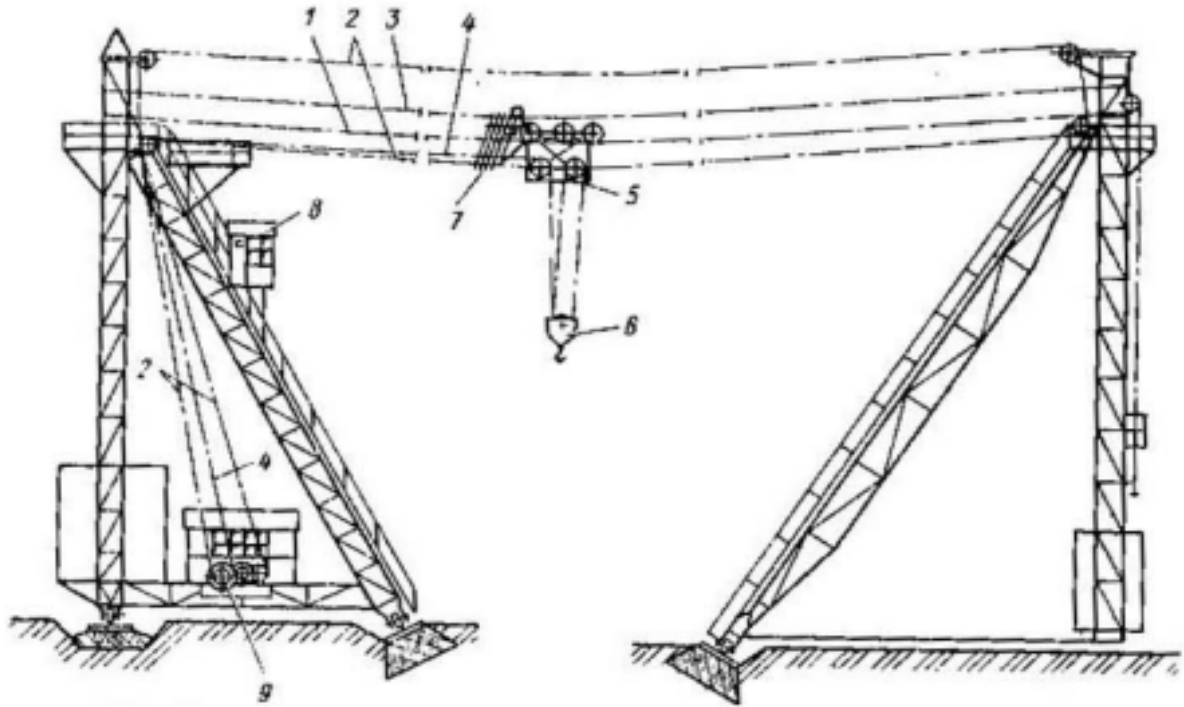
Yükləyici-boşaldıcı qreyferli körpülü kran (şəkil 1.36), kranaltı relslər üzərində hərəkət edən balansirli hərəkət arabacıqları 5 üzərində qurulan sərt 3 və çevik 4 dayaqalara söykənən aşırım quruluşundan 2 ibarətdir. Açıq vaqonlara səpmə materialın yüklənməsi üçün kran xüsusi arabacıqlar üzərində hərəkət edən asma bunkerlər 1 ilə təchiz edilir. Yükləyici arabacığı 6 krançının kabinəsi ilə birlikdə aşırımın quruluşu boyu hərəkət edir. Aşırımın quruluşunun və dayaqaların metalkonstruksiyası ferma şəklində yerinə yetirilir.

Kabelli kranlar. Bu kranlar böyük ölçülü istehsal sahələrinə (gəmiqayırma tərsanələrinə, bəndlərə, şlüzlərə, meşə anbarlarına, beton zavodlarına və s.) xidmət etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu kranlar körpülü və körpülü yükləyici-boşaldıcı kranlardan kran arabacıqlarının hərəkəti üçün nəzərdə tutulmuş çevik yükləyici-boşaldıcı orqanın (polad məftil kanatın) olması ilə fərqlənir.

Çevik yükləyici-boşaldıcı orqana malik kabelli kranlar normal kabelli və körpülü kabelli olmaqla iki qrupa bölünürlər.

Normal tipli kabelli kranlar (şəkil 1.37), aralarında yükdaşıyan kanat 1 çəkilmiş iki ədəd tərpanməz və ya hərəkətli qülləli dayaqlardan ibarətdir. Yükdaşıyan kanat 1 üzərində dörd kanatının 2 köməyi ilə yükləyici arabacığı 5 hərəkət edir. Yükləyici arabacığı 5 üzərində qaldırıcı kanat 4 vasitəsilə yerinə yetirilir. Arabacığı 5 üzərində qaldırıcı kanatın blokları yerləşir. Qarmaq asqısı 6 arabacığın çərçivəsi üzərindəki bloklardan keçən yükqaldırıcı kanatdan asılır. Qaldırıcı kanatın bir ucu yükləyici arabacığına, digər ucu isə yükqaldırma mexanizminin

barabanına bərkidilir. Yüqəaldırma mexanizmi 9, arabacığın hərəkət mexanizmi və idarəetmə kabinəsi 8 qüllələrin birinin üzərində quraşdırılır. Yüqəaldırma mexanizmi və arabacığın hərəkət mexanizmi adətən qüllənin aşağı hissəsində, idarəetmə kabinəsi isə qüllənin yuxarı hissəsində quraşdırılır. Qaldırıcı və dartı kanatlarının sallanmasını məhdudlaşdırmaq üçün xüsusi kanat 3 üzərində qurulmuş saxlayıcıdan 7 istifadə olunur.



Şəkil 1.37. Normal tipli kabelli kran

Hərəkətlilik dərəcəsindən, xidmət olunan işlərin xarakterindən və s. asılı olaraq kabelli kranlar çoxlu sayda müxtəlif növlərə bölünürlər. İlk növbədə kabelli kranları hərəkət etməyən və hərəkət edən kranlara ayırırlar.

Hərəkət etməyən kranların dayaqaları (qüllələr və yaxud dirəklər) özülə bərkidilir və yükürmə-yükboşaltma və nəqletmə əməliyyatları yalnız yüqəötürən kanatın altındakı kiçik sahə hüdudunda yerinə yetirilir.

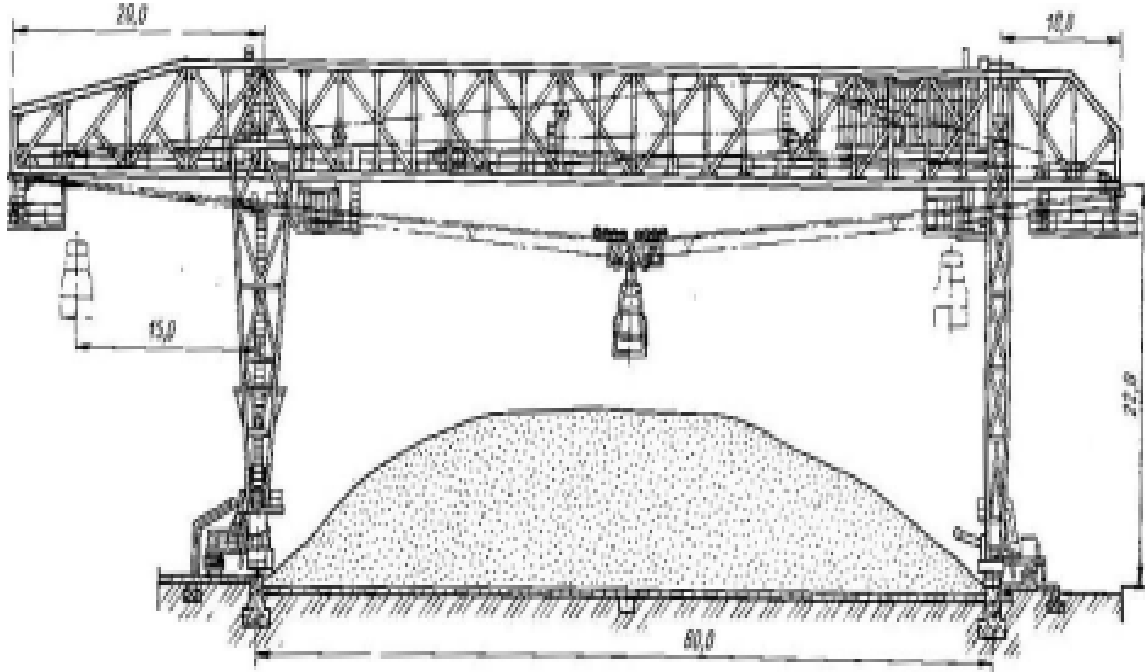
Hərəkət edən kranların dayaqaları kranaltı yollar üzərində hərəkət edə bildiyindən bu kranlar böyük işçi sahələrə xidmət edə bilirlər. Konstruksiyasından asılı olaraq hərəkət edən kranların üç növü vardır:

a) Paralel kranlar. Bu kranlarda hər iki qüllə paralel düzxətli kranaltı yollar üzərində hərəkət etdiyindən onlar düzbucaqlı formaya malik işçi sahələrə xidmət edə bilirlər.

b) Radial kranlar. Bu kranlar bir ədəd tərənəmz qülləyə, bir və ya bir neçə hərəkət edən qülləyə malik olub bir və ya bir neçə konsentrik yerləşmiş radial kranaltı yollar üzərində hərəkət etdiyindən onlar sektor formaya malik işçi sahələrə xidmət edə bilirlər.

c) Dairəvi kranlar. Bu kranlarda hər iki qüllə dairəvi konsentrik kranaltı yollar üzərində hərəkət edir. Yüktutucu tərtibatın növünə görə kabelli kranlar qarmaqlı, badyalı və qreyferli kranlara bölünürlər.

Uzunluğu 100÷120 m olan aşırımlarda meşə materialları anbarlarına və səpmə yük anbarlarına xidmət etmək üçün körpülü kabelli kranlardan istifadə olunur (şəkil 1.38).



Şəkil 1.38. Körpülü tipli kabelli kran.

Bu kranlarda yükləyən kanatlar dayaq üzərində qurulmuş körpü aşırımının uclarına bərkidilir. Yükləyən kanatlar üzərində hərəkət edir. Yükləyən mexanizmi, arabacının hərəkət mexanizmi və idarəetmə kabinəsi adətən qüllənin yuxarı hissəsində quraşdırılır. Bu kranlar eni 250 m-ə qədər olan meydançalara xidmət edə bilirlər.

Asma tipli körpülü kranlar. Bu kranlar əl və elektrik intiqallı olmaqla birtirli və ya ikitirli hazırlanırlar.

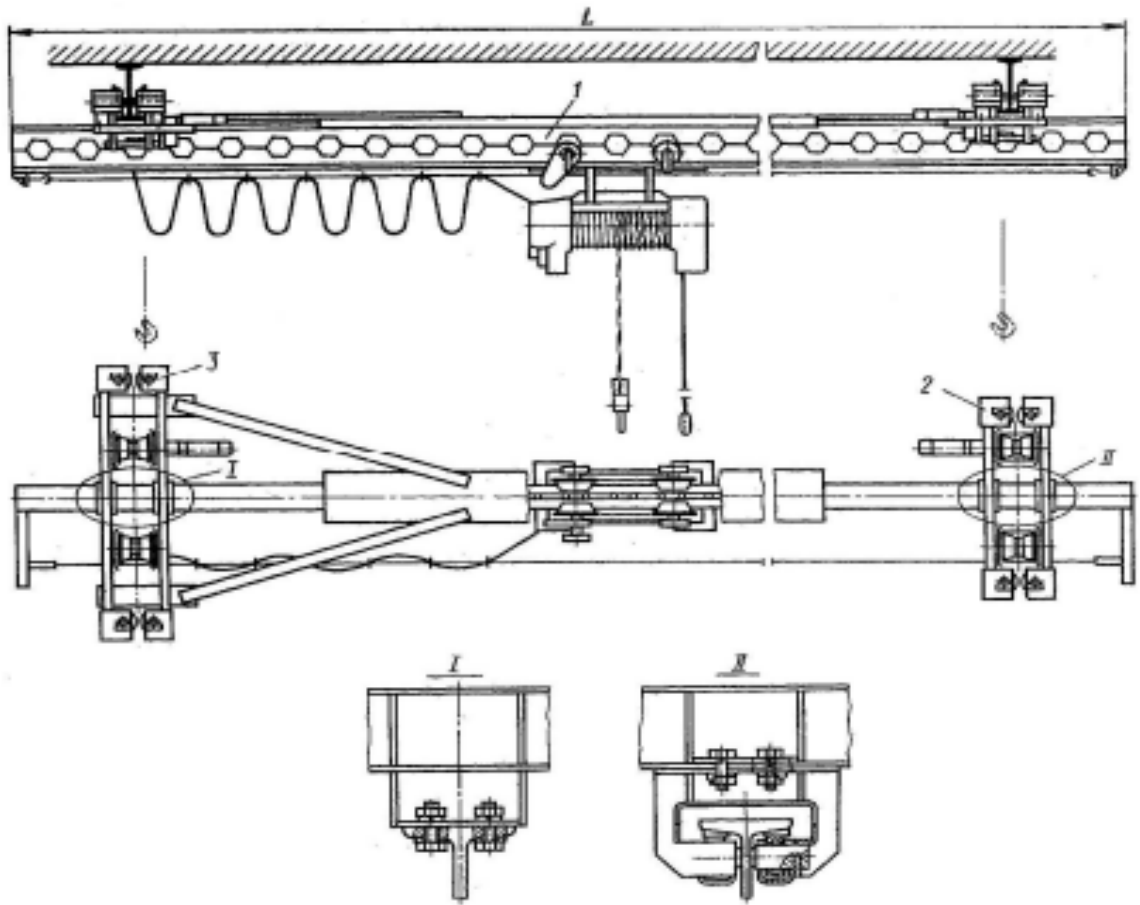
Əl intiqallı asma tipli birtirli körpülü kranların (ГОСТ 7413-80) yükləyən qabiliyyəti 0,5...5,0 t, uzunluğu isə 3,6...11,4 m olur. Bu kranlarda, yükləyən mexanizmi kimi əl intiqallı, tirin aşağı qurşağı üzərində hərəkət edə bilən, sonsuzvint ötürməli tallar (ГОСТ 1106-74) tətbiq edilir.

Elektrik intiqallı asma tipli birtirli körpülü kranlar (ГОСТ 7890-73) bir, iki, üç və dörd dayaqlı hazırlanırlar. Bu kranların yükləyən qabiliyyəti 0,25...5,0 t, ikidayaqlı kranların uzunluğu 3,6...18 m, üç dayaqlı kranların uzunluğu 16,2...27 m, dörd dayaqlı kranların uzunluğu 3,6...18 m, yükləyən sürəti 0,133 m/san, elektrik talının hərəkət sürəti 0,33 m/san və kranın hərəkət sürəti 0,53 m/san qəbul edilir. Kranın idarə olunması döşəmədən yerinə yetirilir. Yüklü qaldırılmaq və nəql

etmək üçün elektrik talından istifadə olunur. Kranın hərəkət mexanizmi, elektrik talının hərəkət mexanizminə analoji olaraq hazırlanır.

Bu kranların baş tiri adi ikitavr profilli tirlərdən və yaxud kütləsi ikitavr profili tirin kütləsinə bərabər olan, lakin yüksək möhkəmliyə malik adi ikitavr profili tirlərin qaynaqlanmasından alınan konstruksiyadan ibarət olur. Baş tir uc tirlərə sərt və yaxud bir tərəfdən sərt, digər tərəfdən isə hərəkətli bərkidilir.

Şəkil 1.27-də birtirli ikidayaqlı asma kran göstərilmişdir. Baş tir 1 sol uc tirə 3 boltlar vasitəsilə sərt (I düyün), sağ tirə 2 isə hərəkətli (II düyün) bərkidilmişdir. Baş tirin iki ədəd sferik yastığa söykənməsi kranın aşırımını artırmağa və ya azaltmağa imkan verir. Birtirli asma kranların köməyi ilə döşəmədə hərəkət edən nəqliyyat vasitələrindən istifadə etməməklə yükü bir aşırımdan digərinə nəql etmək olar. Bu halda iki kranın baş tirləri qonşu aşırımlarda olduqları zaman bir-biri ilə baş tirlərdə bərkidilmiş və uc-uca qfıllarla təchiz edilmiş xüsusi keçid körpüsü vasitəsilə birləşirlər. İkitirli, çoxdayaqlı asma körpülü kranlar iri ölçülü yükləri nəq etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu kranların aşırımı 96 m-dən artıq olmur. Yüqəaldırma qabiliyyəti 20 t-a qədər olan bu kranlar iki yüqəaldırma mexanizmlili iki ədəd arabacıqla təchiz edilir.



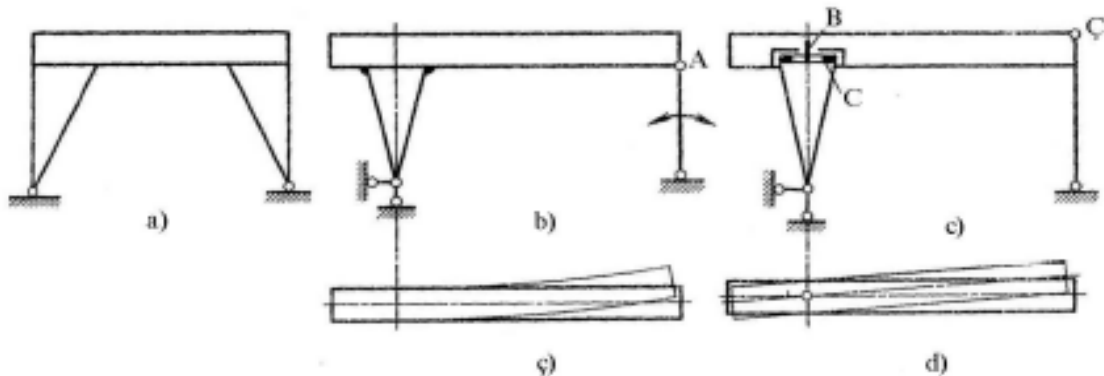
Şəkil 1.27. Asma tipli birtirli, ikidayaqlı körpülü kranın ümumi görünüşü.

Çatılı kranlar.

Çatılı və yarımçatılı kranlar. Çatılı və yarımçatılı kranlar hərəkət təkərlərinə malik kran arabacığına dayaqqlar vasitəsilə sökənən aşırımlı quruluşa malik olur. Konstruktiv icrasına görə bu kranlar digər kranlardan əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirlər. Belə ki, bu kranlar təyinatına, aşırımına, yüktutucu tərtibatına, işçi sürətlərinə və iş rejimi qruplarına görə bir-birindən fərqlənirlər. Çatılı kranlarda bütün mexanizmlərin sürətləri işçi sürətlərdir. Belə ki, kran yükü qaldırarkən eyni zamanda da həm kran, həm də arabacıq hərəkət edə bilər. Yarımçatılı kranlarda isə yükqaldırma və arabacığın hərəkət sürəti işçi sürətlərə, kranın hərəkət mexanizminin sürəti isə qurma sürətinə malik olur.

Çatılı və yarımçatılı kranların idarə olunması, adətən stasionar və ya hərəkətli qurulan kabinədən yerinə yetirilir. Əgər kran hərəkətli kabinə ilə təchiz edilərsə bu zaman yükləmə və boşaltma yerlərini daha yaxşı görmək mümkün olur. Lakin bu zaman aşırımın quruluşuna əlavə hərəkətli yük təsir edir ki, bu da onun en kəsiyinin artmasına səbəb olur. Stasionar kabinəni isə dayaqqa bərkidirlər. Bu isə böyük aşırımlarda xidmət olunan sahələrin görünməsini pisləşdirir.

Aşırımı 30 m-yə qədər olan çatılı və yarımçatılı kranların dayaqqları aşırımlı metalkonstruksiya ilə sərt bərkidilir (şəkil 1.32, a). Aşırımın uzunluğu 30 m-dən artıq olarsa, onda dayaqqlardan biri sərti, digəri isə çevik yerinə yetirilir (şəkil 1.32, b). Bu konstruksiyalı kranlarda temperaturun dəyişməsi və yaxud kranaltı yolun döşənməsi zamanı yol verilən xətlərlə əlaqədar olaraq yarana biləcək aşırma qüvvəsi istisna edilir. Sərt dayaqın aşırımlı metalkonstruksiya ilə birləşdirilməsi, iki sxem əsasında yerinə yetirilir. Birinci sxemə əsasən dayaqqlardan biri aşırımlı metalkonstruksiya ilə sərt, digəri isə fırlanma oxu üfüqi müstəvidə yerləşən silindrik oynaqın (A nöqtəsi) köməyi ilə çevik bərkidilir. Bu halda çevik dayaq hər iki tərəfə 50 -yə qədər meyillənmə qabiliyyətinə malik olur (şəkildə ox ilə göstərilib). Bu sxemdə dayaqqlardan birinin digərinə nəzərən irəli qaçması nəticəsində aşırımlı metalkonstruksiya əyilməyə məruz qalır.



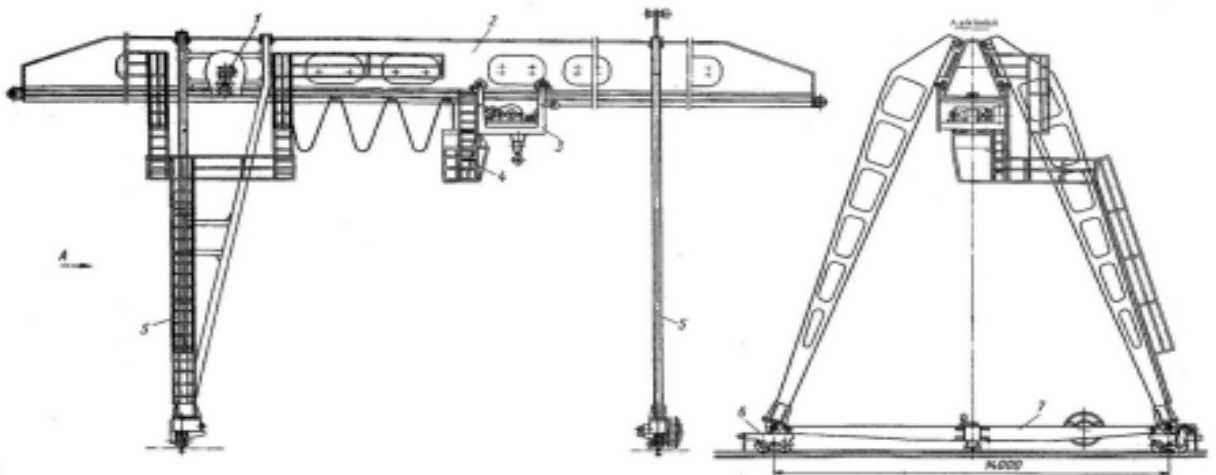
Şəkil 1.32. Çatılı və yarımçatılı kranların dayaq konstruksiyalarının sxemləri.

Digər sxemə əsasən aşırımlı metalkonstruksiya dayaqar üzərində sərbəst durur (şəkil 1.32, c). Bu halda sərt dayaq aşırımlı metalkonstruksiya ilə sürüşmə dayaqarının (B bəndi) köməyi ilə birləşdirilir. Sürüşmə dayaqarının tətbiq olunması aşırımlı metalkonstruksiyanın sərt dayaqın şaquli milinin (B bəndi) mərkəzi oxu ətrafında nisbi dönməsinə imkan verir. Çevik dayaq isə aşırımlı metalkonstruksiyaya bütün istiqamətlərdə dönməyə imkan verən sferik oynaqın (C bəndi) köməyi ilə bərkidilir. Bu sxemdə dayaqardan birinin digərinə nəzərən irəli qaçması nəticəsində aşırımlı metalkonstruksiya əyilməyə məruz qalmır. **Çatılı kranlar.** Təyinatına görə bu kranlar ümumi təyinatlı, inşaatquraşdırma və xüsusi təyinatlı kranlara ayrılırlar.

Ümumi təyinatlı çatılı kranalar (ГОСТ 7352-81) açıq anbarlarda və yükləmə meydançalarında, dəmiryolu stansiyalarında, limanlarda və s. geniş istifadə olunur. Bu kranların yükqaldırma qabiliyyəti 3,2...32 t, aşırımı 10...32 m və yükqaldırma hündürlüyü isə 7,1...10 m olur.

İnşaat-quraşdırma kranları sənaye müəssisələrinin, enreji qurğularının və s. quraşdırılması üçün tətbiq olunur. Bu kranların yükqaldırma qabiliyyəti 300...400 t, aşırımı 60...80 m və yükqaldırma hündürlüyü isə 20...30 m olur.

Xüsusi təyinatlı çatılı kranlardan hidrotexniki qurğulara və s. xidmət etmək üçün istifadə edilir. Bu kranların yükqaldırma qabiliyyəti 25...630 t, aşırımı isə 5...20 m olur. Bəzi hallarda xüsusi avtomatik tutucu ilə təchiz olunan çatılı konteyner kranlarını da xüsusi təyinatla çatılı kranlara aid edirlər (ГОСТ 24390-80). Bu kranların yükqaldırma qabiliyyəti 20 və 32 t, aşırımı 16 və 25 m və yükqaldırma hündürlüyü isə 6...11 m olur.

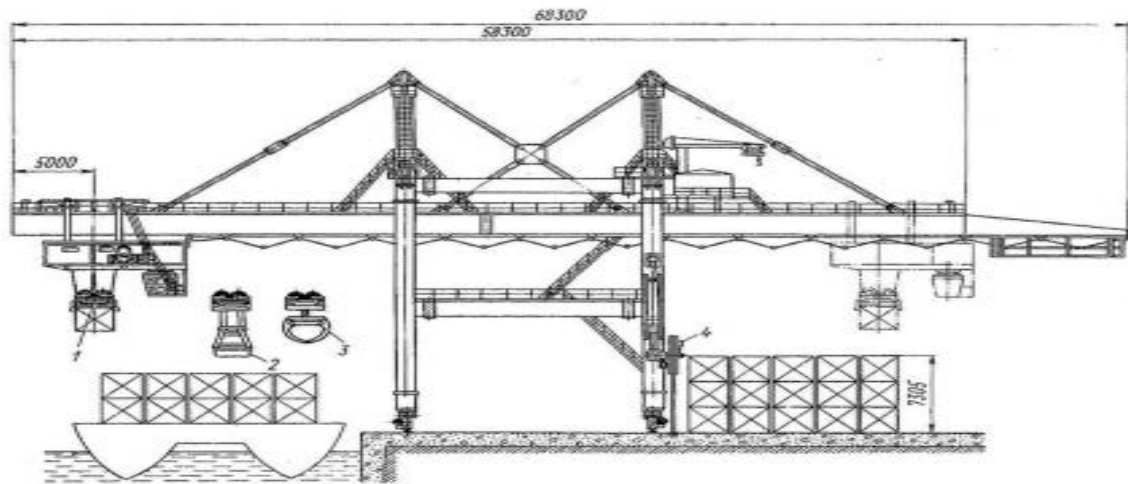


Şəkil 1.33. Özü-özünü quraşdıran çatılı kran.

Şəkil 1.33-də özü-özünü quraşdıran çatılı kranın ümumi görünüşü göstərilmişdir. Bu kran sadə şəkildə trapesiya formalı vərəq konstruksiyalı aşırım quruluşundan 2, aşırım quruluşunun yan tərəflərində döşənmiş relslər üzərində hərəkət edən və yükqaldırma mexanizmi ilə təchiz edilmiş yük arabacığından 3 ibarətdir. Aşırımlı metalkonstruksiya ilə biri (sol) sərt, digəri isə (sağ) oynaq

bərkidilmiş dayaqların 5 en kəsiyi qutuşəkilli formada yerinə yetirilir. Kranın quraşdırılması zamanı aşırımlı quruluşu dayaq səthindən bir az hündürdə xüsusi altlıq üzərində yığırlar. Hər dayağın hər iki yarısını hərəkət arabacıqları 6 ilə birlikdə kranaltı relslər üzərinə quraraq hərəkət arabacıqları üzərində qurulan quraşdırma bucurqadlarının köməyi ilə dartaraq aşırımlı metalkonstruksiyanı işçi vəziyyəyə qədər qaldırırlar. Bundan sonra xüsusi dartqılar 7 vasitəsilə dayaqları bir-biri ilə əlaqələndirib quraşdırma bucurqadını götürürlər. Arabacığın qabarit ölçülərini və ağırlıq qüvvəsini azaltmaq üçün arabacığın hərəkət mexanizmini 1 onun üzərində deyil, sərt dayağın üzərində quraşdırırlar. Arabacığı hərəkətə gətirən qüvvə mexanizmdən arabacığa dartı kanatı vasitəsilə ötürülür. Kranın idarə olunması hərəkətli kabinədən yerinə yetirilir.

Dəniz və çay limanlarında yükvurma və yükboşaltma işlərinin mexanikləşdirilməsi üçün nəzərdə tutulmuş yükqaldırma qabiliyyəti 32 t olan konteynerli çatılı kranın ümumi görünüşü şəkil 1.34-də göstərilmişdir. Bu kran nəql olunan yükün növündən asılı olaraq yükqaldırma qabiliyyəti 20 və 32 t olan konteyner tutucusu 1, səpmə materiallar üçün qreyfer və uzunölçülü yüklər üçün hidravlik tutucu 3 ilə təchiz edilə bilər. Krana elektrik enerjisinin verilməsi kabel barabanına 4 dolanan çevik kabel vasitəsilə yerinə yetirilir.



Şəkil 1.34. Konteynerli çatılı kran.

Xidmət edilən meydançanın profilindən asılı olaraq dayaqların hərəkət arabacıqları eyni və yaxud müxtəlif hündürlükdə yerləşə bilər. Bəzi hallarda hərəkət arabacıqlardan biri aşırımlı quruluş ilə eyni hündürlükdə quraşdırıla bilər. Bu kranları yarımçatılı kranlar adlandırırlar. Təyinatından asılı olaraq yarımçatılı kranlar müxtəlif xarakteristikalı hazırlanırlar. Odur ki, onların yükqaldırma qabiliyyəti 7,5 t-dan 30 t-a qədər çatır.

Adətən böyük hündürlükdə qurulan yarımçatılı kranlar binanın inşaat konstruksiyalarında qurulan yollar üzərində hərəkət edirlər. Odur ki,

Yarımçatılı kranların istismar təcrübəsi göstərir ki, onlar adi çatılı kranlara nisbətən çəkirlərinin az olması və çəki əmsallarının təxminən iki dəfə az olması ilə fərqlənirlər.



Hər biri fərdi hərəkət mexanizmi 7 ilə təchiz edilmiş hərəkət arabacıqları maşının kabinəsindən 8 ümumi komandokontroller vasitəsilə idarə olunurlar. Üzərində ancaq yükqaldırma mexanizminin polispastı 10 olan yük arabacığı 9 dartı kanatları vasitəsilə monorels 11 üzərində hərəkət edir. Yükqaldırma mexanizminin bucurqadı 12 və arabacığın hərəkət mexanizmi 13 sərt dayaqın yuxarı hissəsindəki metalkonstruksiyanın üzərində qurulur. Bunun hesabına körpünün aşırım hissəsi mexanizmlərin çəkisindən tamamilə azad olunur.

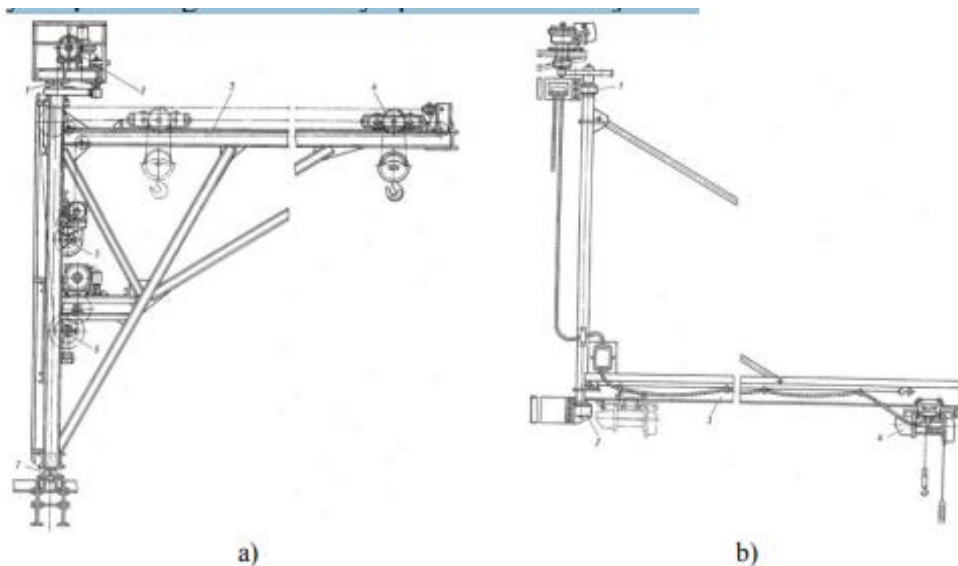
Qollu kranlar.

Qollu tipli kranlarda yüktutucu qurğular qolun uc hissəsindəki blokdan və yaxud, qolun üzərində hərəkət edən arabacıqdan asılır.

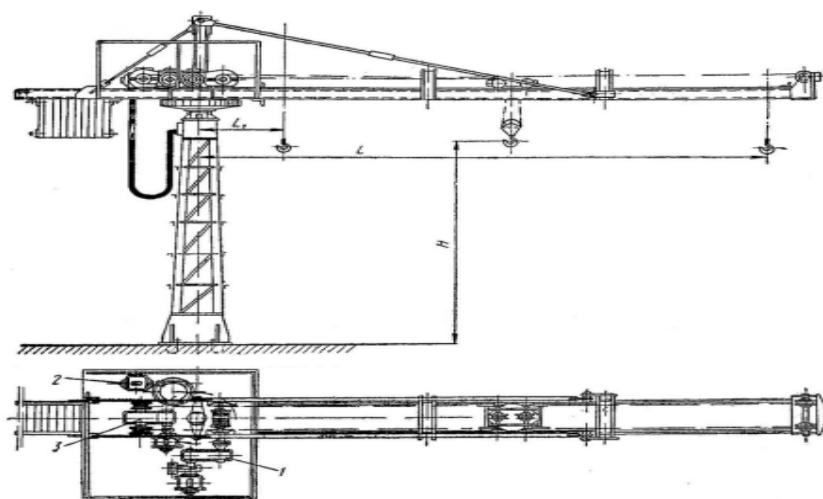
Hərəkətin mümkünlüyünə görə, bu tip kranlar stasionar və hərəkətli ola bilirlər. İstismar şəraitindən asılı olaraq hərəkətli kranları müxtəlif hərəkətli qurğularla təchiz edirlər (özü hərəkət edən kranlar).

Stasionar kranlar. Stasionar kranların ən geniş yayılmış növünə xarici dayaqlı dönmə kranlar aiddir (şəkil 1.43, a, b). Dayaqlardan biri, yəni yuxarı dayaq 1 üfüqi qüvvəni, aşağı dayaq 7 isə üfüqi və şaquli qüvvələri qəbul edir. Kran üzərində yükqaldırma mexanizmi 6, arabacığın hərəkət mexanizmi 5, kranın dönmə mexanizmi 2 və arabacıq 2 yerləşdirilmiş metalkonstruksiyaya 3 malikdir. Metalkonstruksiyanın yuxarı tiri üzrə yüktutucu tərtibat asılmış arabacıq 4 hərəkət edir. Arabacıq onun hərəkət mexanizminin barabanına sarılan kanatın köməyi ilə hərəkət edir.

Xarici dayaqlı kranlar istehsal sahələri binalarının divarlarına və yaxud sütunlara bərkidilə bilər (şəkil 1.43, b). Bu kranların qolundan yükqaldırma və hərəkət mexanizmlərini özündə birləşdirən elektrik talı asılır. Bunun hesabına da bu tip kranlar daha yüngül və daha mükəmməl konstruksiyaya malik olurlar. Kranın metalkonstruksiyası, dönmə mexanizmi və dayaqları da daxil olmaqla bütün digər elementləri konstruktiv icrasına və yerləşməsinə görə xarici dayaqlı kranlara analoji olur.



Şəkil 1.43. Xarici dayaqlı dönmə stasionar kranlar.



Şəkil 1.44. Sütun üzərində döən stasionar kran

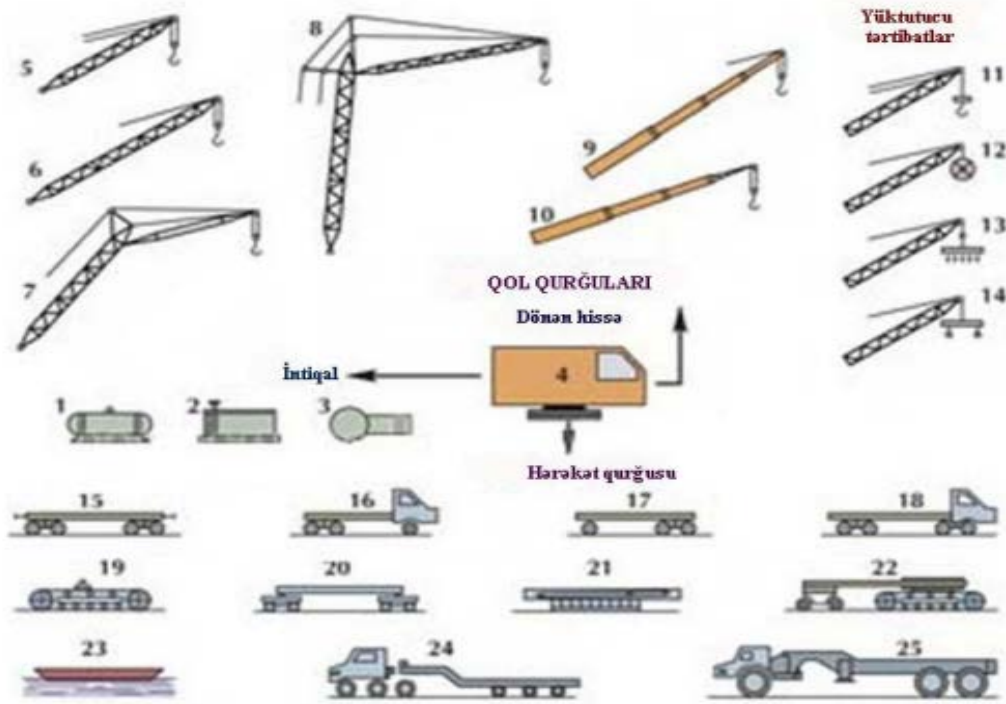
Sütun üzərində döən stasionar kranlar kifayət qədər daha geniş tətbiq olunurlar. Şəkil 1.44-də göstərilən döən kranda aşırımın L_1 -dən L -ə qədər dəyişməsi kranın qolu üzərində hərəkət edən arabacığın köməyi ilə yerinə yetirilir. Sənayenin müxtəlif sahələrində yükvurma-yükboşaltma əməliyyatlarında, metallurgiya zavodlarının sexlərində və digər sahələrdə istifadə olunan bu kran metalkonstruksiyanın tərpənməz qülləsi üzərində bərkidilən və sütunun ətrafında fırlanan döən qolda malikdir. Kran yükqaldırma 1, dönmə 2 və arabacığın hərəkət mexanizmindən 3 ibarətdir. İstismar şəraitindən asılı olaraq qolun dönmə bucağının məhdudlaşdırılması kranın yuxarı platforması üzərində qurulan uc söndürücüləri vasitəsilə yerinə yetirilir.

Özü hərəkət edən kranlar. Bu kranlar yükqaldırma qabiliyyətinə, hərəkət qurğusunun konstruksiyasına, intiqalın tipinə və qol qurğularının növünə görə bir-birindən fərqlənirlər (şəkil 1.45).

Qollu kranların yükqaldırma qabiliyyəti əsasən kranın aşmaya qarşı dayanıqlığını və onun elementlərinin möhkəmliyini nəzərə almaqla qolunun aşırımının dəyişməsindən asılıdır.

Hərəkət qurğusunun konstruksiyasına görə bu kranlar avtomobil (şəkil 1.46, a), pnevmatik təkərli (şəkil 1.46, b), tırtıllı (şəkil 1.46, c) və rels üzərində hərəkət edən təkərli kranlara (şəkil 1.46, ç) bölünürlər.

İntiqalın növünə görə özü hərəkət edən kranlar mexaniki, elektrik, hidravlik və yaxud kombinəedilmiş intiqallı olurlar.

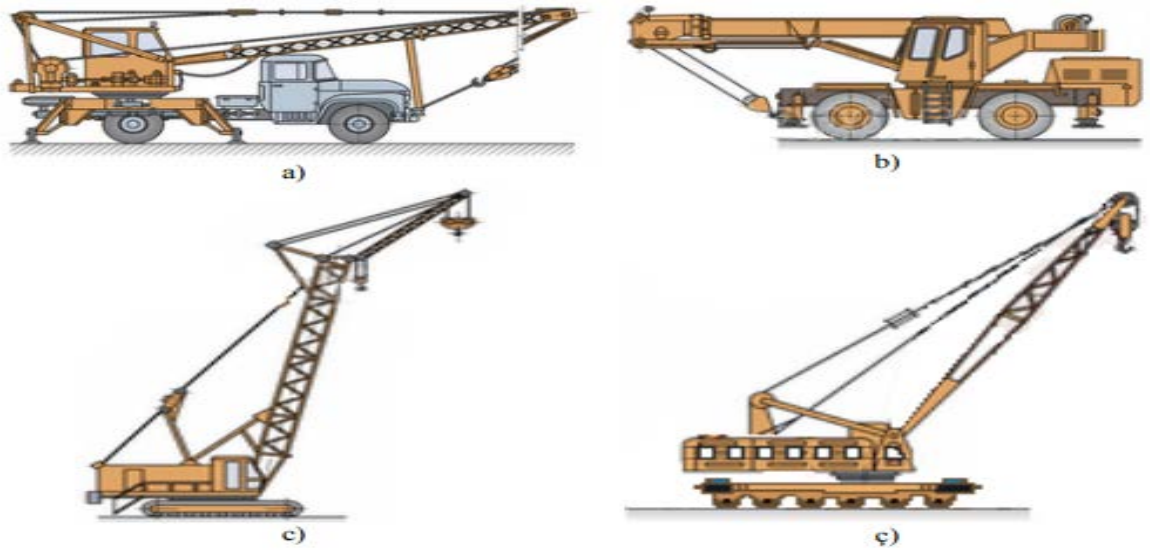


Şəkil 1.45. Özü hərəkət edən kranların fərqləndirici əlamətləri:

1-elektrik mühərriki; 2-daxiliyanma mühərriki; 3-hidromühərrik; 4-kabinə; 5-əsas qol; 6-uzadıcı qol; 7-qoşma qollu qol; 8-qülləli-qol qurğusu; 9-teleskopik qol; 10-uzadıcı qollu teleskopik qol; 11-qarmaq; 12-qreyfer; 13-elektromaqnit; 14-eninə tirli tutucu; 15- platforma; 16-avtomobilin şassis; 17-pnevmatik təkərli şassi; 18-avtomobil tipli şassi; 19- tırtıllı arabacıqlar; 20-relsli arabacıqlar; 21-addımlayıcı qurğu; 22-təkərli-tırtıllı qurğu; 23-ponton; 24-traktora yarımqoşqu; 25-yedəkçiyə yarımqoşqu

Qrupşəkilli mexaniki intiqaldan istifadə etdikdə kranın bütün mexanizmləri hərəkəti dizelli və yaxud digər növlü daxiliyanma mühərrikindən alır. Çoxmühərrikli elektrik intiqalından istifadə olunduqda hər mexanizm fərdi elektrik mühərrikinə malik olur. Hidravlik intiqaldan istifadə olunduqda isə hər mexanizm fərdi hidravlik mühərriki ilə təchiz edilir.

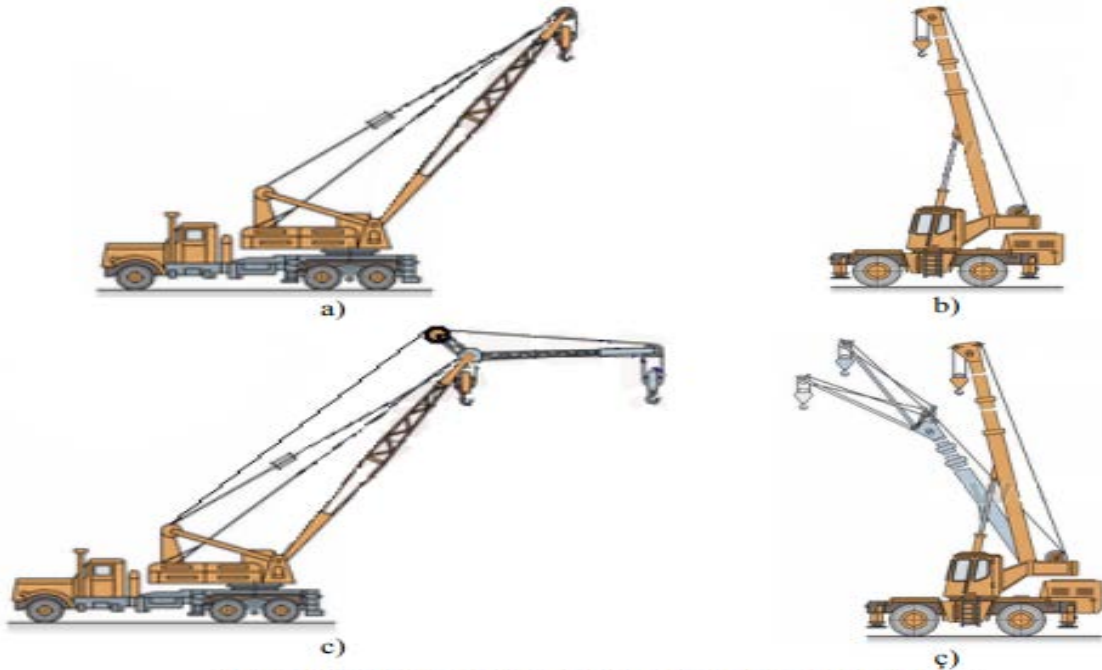
Özü hərəkət edən kranlarda qol qurğuları sabit uzunluqlu (seksiya bir digəri ilə sərt bərkidilmiş qəfəşşəkilli qol) və uzadılan (bir və ya bir neçə uzadılan seksiyalı qol) olur.



Şəkil 1.46. Özü hərəkət edən kranlar:
a) avtomobil kranı; b) pnevmotəkərli kran; c) tırtıllı kran; ç) dəmiryolu kranı

Müxtəlif təyinatlı işləri yerinə yetirən kranlarda qəfəşşəkilli düz qollar tətbiq edilir (şəkil 1.47, a, b). Bu kranlarda qol kiçik işçi radiusa malik olduqda qabarit ölçüsü böyük olan yükləri götürmək üçün bəzən qolun altında olan sahə kifayət etmir. Odur ki, qolun altında olan sahəni artırmaq üçün bəzən əyrixətli (qoşma) qoldan istifadə olunur (şəkil 1.47, c, ç).. Bu kranlarda qaldırılan yükün qabarit ölçüləri kifayət qədər böyük olur. Lakin bununla bərabər qola qiymətə böyük əyici və burucu (kranı döndərərkən) momentlər təsir edir.

Yükqaldırma qabiliyyəti böyük olan kranlarda böyük uzunluqlu düz qolların tətbiq olunması üçün qolları bir neçə hissədən ibarət hazırlayaraq onları bir-birinə calayırlar.



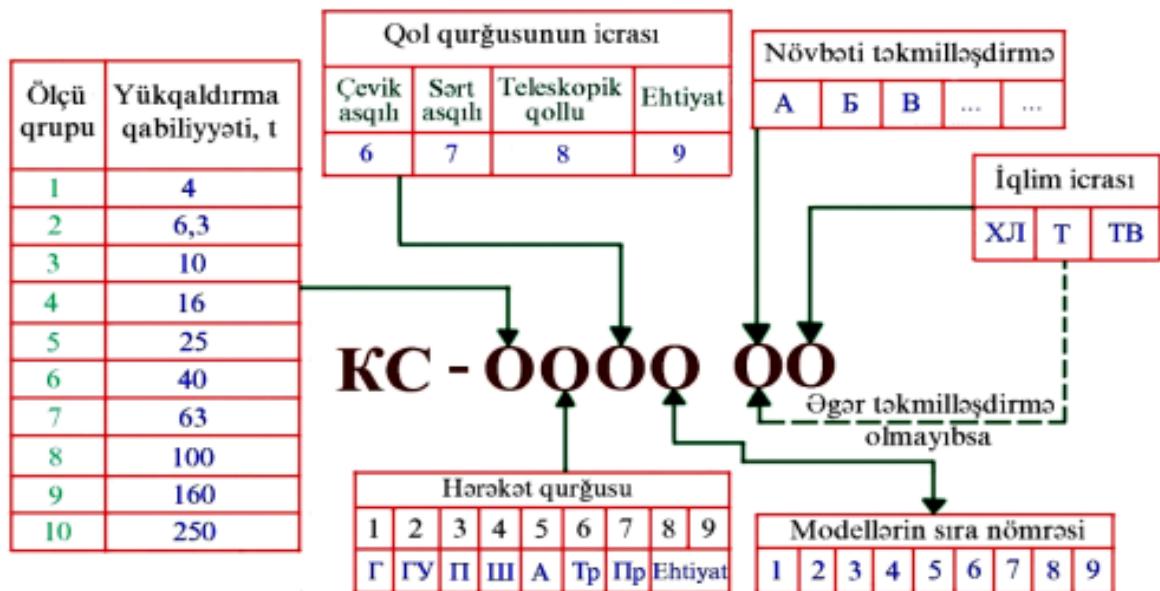
Şəkil 1.47. Düz və əyrixətli qollu özü hərəkət edən kranlar

Hal-hazırda qol qurğusu əsas qoldan və ona oynaqlı birləşdirilmiş qoşma qoldan ibarət olan qol qurğularından geniş istifadə olunur (şəkil 1.48). Qoşma qol aşırımın və qolun altındakı xidmət sahəsinin xeyli artırılmasına imkan yaradır. Bu halda dönmə platforması üzərində maili qol əvəzinə uc hissəsinə mailik bucağı dəyişən oynaq qol bərkidilmiş sərt ferma quraşdırılır. Keçmiş sovetlər birliyində özü hərəkət edən kranların modellərinin işarələnməsi üçün indekslənmə sistemi tətbiq olunmuşdur (şəkil 1.49). Bu tip indekslənmədə indeksin ilk iki hərfi,



Şəkil 1.48. Qülləli-qollu tırtıllı kran

yəni, KC rus dilində «кран самоходный» sözlərinin baş hərfləri olub, maşının özü hərəkət edən olduğunu göstərir. KC hərflərindən sonra tire işarəsi qoşulmaqla yazılan altı indeks ardıcıl olaraq kranın yükqaldırma qabiliyyətinə görə ölçü qrupunu, hərəkət qurğusunun növünü, qol qurğusunun icrasını, kranın modelinin sıra nömrəsini, onun növbəti təkmilləşdirilməsini və iqlim icrasını bildirir.



Şəkil 1.49. Özü hərəkət edən qollu kranların indekslənmə sxemi.

Bu işarələnməyə əsasən özü hərəkət edən kranlar yükqaldırma qabiliyyətinə görə on ölçü qrupuna, hərəkət qurğusunun növünə görə isə doqquz növə bölünürlər. Hərəkət qurğusunun işarələnməsinə əsasən 1 rəqəmi tırtıllı – Г (гусеничный), 2 rəqəmi genişləndirilmiş tırtıllı - ГУ (гусеничное уширенное), 3 rəqəmi pnevmatik təkərli - П (пневмоколесные), 4 rəqəmi avtomobil tipli xüsusi

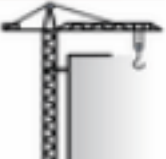
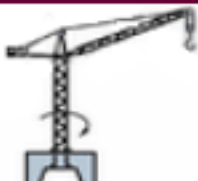
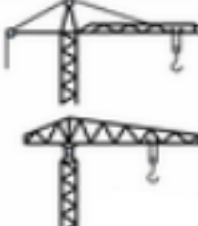
şassi - III (специальное шасси автомобильного типа), 5 rəqəmi standart yük avtomobilinin şassisi - A, 6 rəqəmli traktorun şassisi - Тр, 7 rəqəmi qoşqulu hərəkət qurğusunu - Пр, 8 və 9 rəqəmləri isə ehtiyat şifrləri ifadə edir. Qol qurğularının asılma üsulu 6; 7; 8 rəqəmləri ilə işarələnir. Əgər qol qurğusu çevik asqılı polispast sistemi ilə saxlanılırsa şifrənin üçüncü rəqəmi – 7, hidravlik silindr vasitəsilə saxlanılırsa 8 və yaxud 9 göstərilir. Burada 6 rəqəmi ehtiyat şifrə kimi qəbul edilir. Kranın modellərinin sıra nömrəsi də 1-dən 9-a qədər işarələnir. Əgər mövcud kranda növbəti təkmilləşdirmə aparılırsa, onda kranın modelinin sıra nömrəsindən sonra A, Б, В və s. hərfləri göstərilir. İşarələnmənin sonuncu şifrəsi kranın xüsusi iqlim şəraiti üçün nəzərdə tutulduğunu göstərir. Burada ХЛ hərfləri – şimal, Т hərfi - tropik, ТБ- hərfləri isə nəmişli tropik iqlim zonasını bildirir. Məsələn, КС-5363БХЛ işarələnməsi göstərir ki, bu beşinci ölçü qruplu, yəni yükqaldırma qabiliyyəti 25t olan, xüsusi avtomobil şassisi üzərində qurulmuş, çevik asqılı qol qurğulu, üçüncü modelə uyğun, Б təkmilləşdirməsinə uğramış və şimal soyuq iqlim zonası üçün nəzərdə tutulmuş özü hərəkət edən krandır.

Qülləli kranlar.

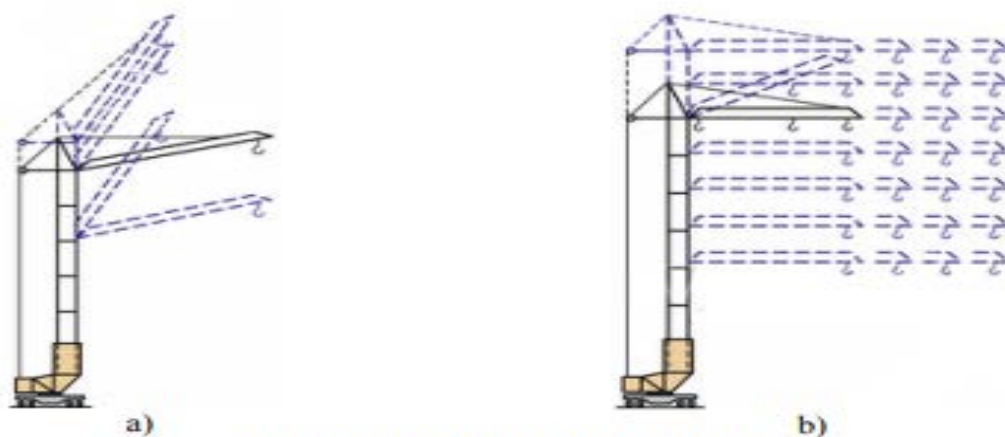
Tam dönən və qolu şaquli qüllənin yuxarı hissəsinə oynaqla birləşdirilmiş kranlar qülləli kranlar adlandırılırlar. Qülləli kranlar yerinin dəyişdirilməsinin mümkünlüyünə, hərəkət qurğusunun konstruksiyasına, qüllənin növünə və qolunun quruluşuna görə birbirindən fərqlənirlər (şəkil 1.55).

Binaların, sənaye müəssisələrinin, hidrotexniki və energetik qurğuların tikintisində və inşaat quraşdırma işlərinin mexanikləşdirilməsində ən əsas yükqaldırıcı qurğu kimi qülləli kranlardan istifadə olunur. Binaların tikintisində inşaat materiallarının və digər yüklərin qaldırılması və quraşdırılması üçün yükqaldırma qabiliyyəti $1 \div 10$ t olan qülləli kranlar tətbiq olunur. Sənaye müəssisələrinin tikintisində metalkonstruksiyaların və ağır sənaye avadanlıqlarının quraşdırılmasında isə yükqaldırma qabiliyyəti $10 \div 80$ t olan qülləli kranlardan istifadə olunur.

Qülləli kranlar konstruksiyasına görə dönən və dönməyən qülləli, qolunun quruluşuna görə qaldırılıb-endirilən və tərpənməz üfüqi qollu olurlar. Qolu qaldırılıb-endirilən kranlar yüklü qolun maillik bucağının dəyişməsinə imkan verən manevrli (şəkil 1.56, a) və ancaq yüksüz qolun maillik bucağının dəyişməsinə imkan verən istiqamətvericili (şəkil 1.56, b) ola bilirlər.

Yerinin dəyişdirilməsinin mümkünlüyünə görə			
			
Stasionar	Söykənən	Özü-özünə qurulan	Hərəkətli
Hərəkət qurğusunun konstruksiyasına görə			
			
Relsli	Avtomobil	Tırtıllı	Addımlayan
Qüllənin növünə görə			
			
Dönən qülləli və əks yükü aşağıda olan	Dönməyən qülləli (Başlığı dönmən)	Dönən qülləli və əks yükü yuxarıda olan	
Qolun quruluşuna görə			
			
Qolu qaldırılıb-endirilən	Qaldırılıb-endirilməyən üfüqi qollu	Qolu oynaqlı birləşən	

Şəkil 1.55. Qülləli kranların təsnifatı

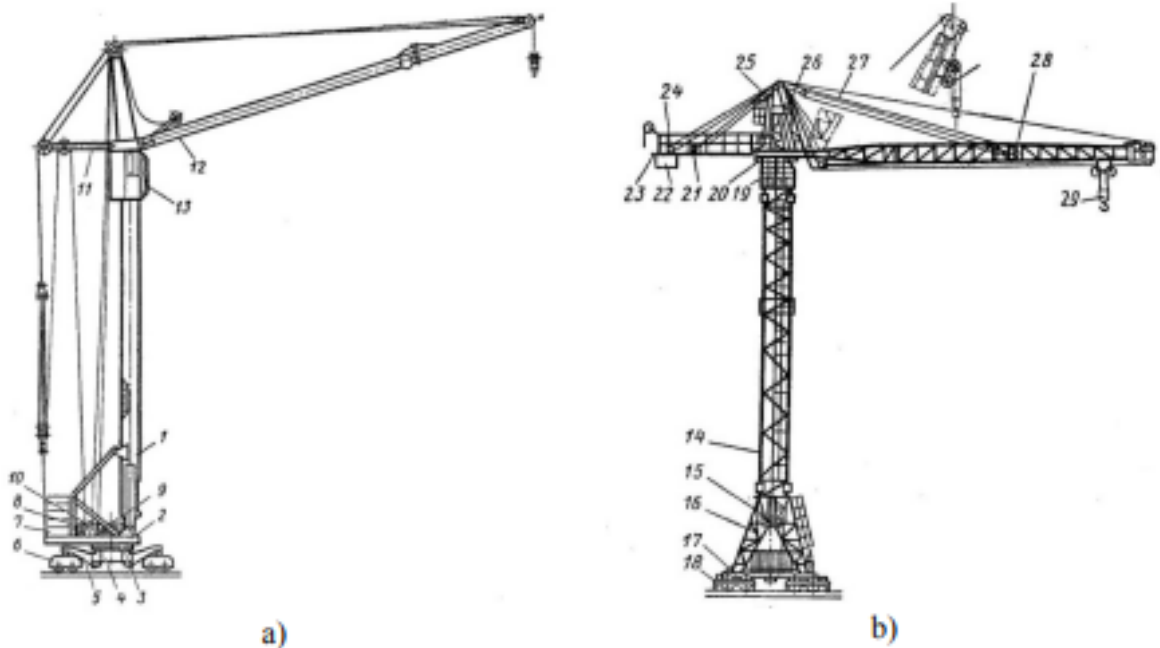


Şəkil 1.56. Qülləli tikinti kranları
a) qolu qaldırılıb-endirilən; b) tərpənməz üfüqi qollu

İstiqamətvericili qollu kranlarda yükün üfüqi istiqamətdə yerdəyişməsinə ancaq dönmə və arabacığın hərəkət mexanizmləri vasitəsilə əldə etmək mümkündür. Manevrlı qollu kranlarda isə yükün üfüqi istiqamətdə yerdəyişməsinə dönmə, hərəkət və qolu qaldırıb-endirən mexanizmlər vasitəsilə əldə etmək mümkündür.

Əsas elementlərinin metalkonstruksiyasının növünə görə qülləli kranlar boruşəkilli (şəkil 1.57, a) və qəfəşəkilli (şəkil 1.57, b) konstruksiyada hazırlanırlar. Bu kranlarda qolun aşırımının dəyişdirilməsi qolun mailik bucağının dəyişməsi hesabına (şəkil 1.57, a) və üfüqi qol üzərində arabacığın hərəkəti hesabına (şəkil 1.57, b) əldə edilir. Dönmə elementləri-nin növünə görə isə qülləli kranlar dönmə qülləli (şəkil 1.57, a) və dönməyən qülləli (başlığı dönmə) (şəkil 1.57, b) olurlar.

Kranın ümumi çəkisinin azaldılması, nəql olunma və quraşdırılma işlərinin asanlaşdırılması və yükün yellənməsinin qarşısının alınması üçün dönmə qülləli kranlardan geniş istifadə olunur (şəkil 1.57, a). Belə kranlarda boruşəkilli və yaxud qəfəşəkilli qüllə 1 diyircəkli və yaxud kürəcikli dayaq dönmə qurğusu və oynaq kronshteynlər 5 vasitəsilə dönmə çərçivəyə 4 söykənən platformaya 2 bərkidilir. Oynaq kronshteynlər aparan və aparılan hərəkət arabacıqları 6 ilə birləşdirilir. Kranın dönmə çərçivəsi 4 dayaq dönmə qurğusuna müvafiq halqaşəkilli yerinə yetirilir. Bu çərçivə üzərində dörd ədəd kronshteyn bir-birinə nəzərən düz bucaq altında yerləşdirilir və dartqı vasitəsilə hərəkət arabacıqlarına birləşdirirlər. Aparan arabacıqlar bir relsin üzərində, aparılan arabacıqlar isə digər relsin üzərində qurulur. Kranın nəqlolunma vəziyyətində dönməyən hissənin enini azaltmaq üçün kronshteynləri arabacıqlar ilə birlikdə uzununa ox boyunca fırladırlar.



Şəkil 1.57. Qülləli kranlar:
a) boruşəkilli dönmə qülləli; b) qəfəşəkilli dönməyən qülləli (başlığı dönmə).

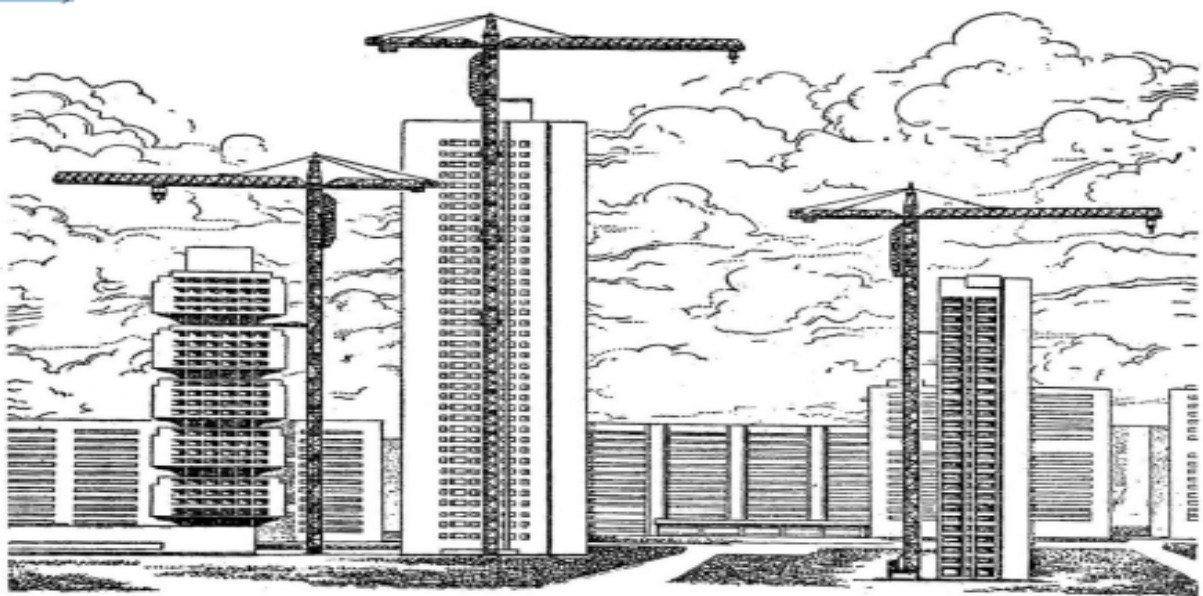
Dönmə platforması 2 üzərində qol bucurqadı 8, yükqaldırma bucurqadı 9, dönmə mexanizmi 10 və əks yük 7 yerləşdirilir. Qüllənin yuxarı ucuna qol 12, idarəetmə kabinəsi 13 və istiqamətləndirici bloklarla birlikdə oynaq konsol dirək 11 bərkidilir. İşçi radiusun dəyişməsi qolun qaldırılıb-endirilməsi ilə yerinə yetirilir.

Dönməyən qülləli (başlığı dönən) (şəkil 1.57, b) kran qəfəşşəkilli qüllədən 14, bütün konstruksiyanın sərtliyini təmin edən portaldan 16, çərçivədən 17 və hərəkət arabacıqlarından 18 ibarətdir.

Qüllə üzərində yükqaldırıcı bucurqad 15 yerləşdirilir. Dönmə dairəsini 20 əhatə edən qüllənin bir başlığına 25 polispast 27 ilə saxlanılan qol 28, digər başlığına 26 isə əks yük 22 ilə konsol tir 23 bərkidilir. Qolun üzəri ilə kanat vasitəsilə yük arabacığı 29 hərəkət edir. Əks yük yerləşən konsol tir üzərində qolu qaldırılıb-endirən bucurqad 21, arabacığın hərəkət mexanizmi 24 və dönmə mexanizmi 20 yerləşir. İdarəetmə kabinəsi 19 qüllənin yuxarı hissəsinə bərkidilir. Belə kranlarda, kiçik aşırımda kranın yükqaldırma hündürlüyü qolu qaldırılıb-endirilən kranlarda olduğundan xeyli az olur. Odur ki, bu tip kranlarda kiçik aşırımda kranın yükqaldırma hündürlüyünü artırmaq üçün bəzən arabacığı qolun ucunda sərt bərkidirlər. Bu halda kran sabit işçi radiusda işlədiyindən onun manevr etmə qabiliyyəti xeyli azalır.

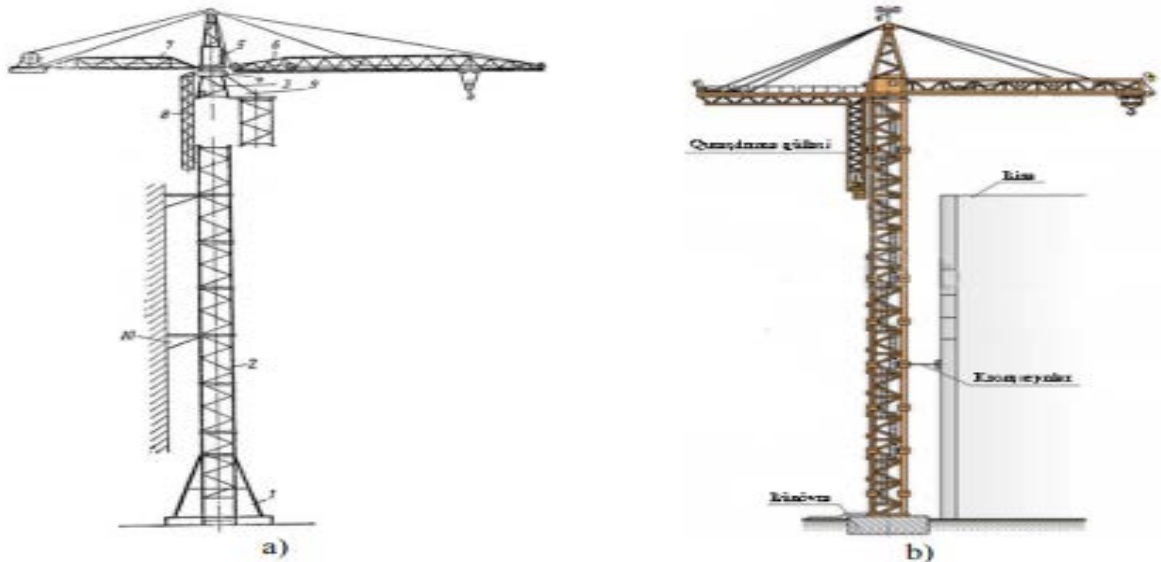
Hündürlüyü 16 mərtəbədən çox olan binaların tikintisində adi qülləli kranların qabarit ölçüləri və çəkisi həddindən artıq böyük alındığından onlardan istifadə etmək məqsədəuyğun deyildir.

Bu halda bina tikildikcə, tədricən uzadıla bilən divara bərkidilən (söykənən) stasionar qülləli kranlardan istifadə etmək daha əlverişlidir (şəkil 1.58)



Şəkil 1.58. Hündür binaların tikintisində istifadə olunan divara bərkidilən qülləli kranlar.

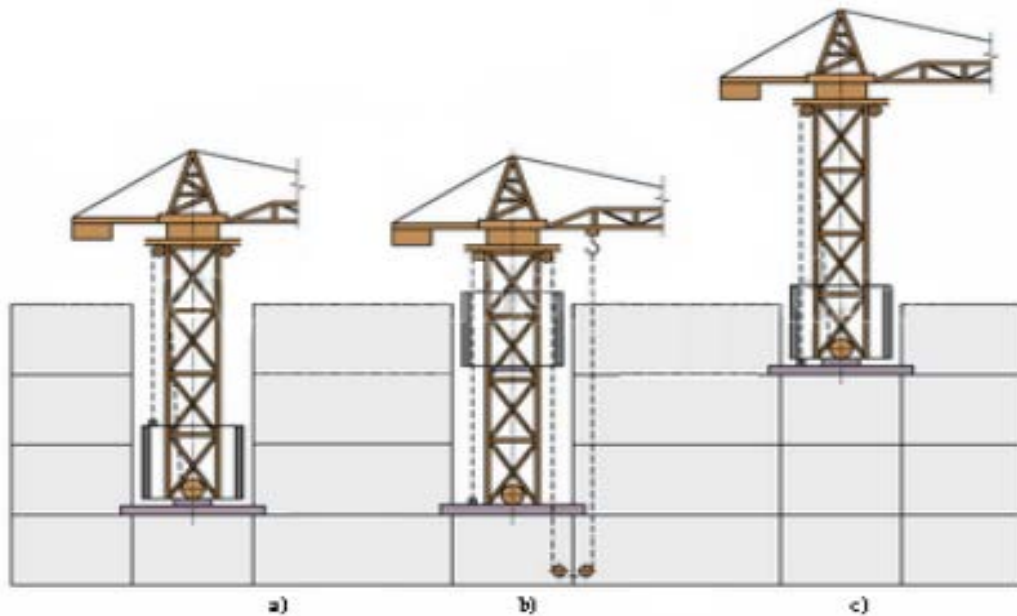
Tədricən uzadıla bilən, divara bərkidilən kranların prinsipial sxemləri şəkil 1.58-də göstərilmişdir. Kranın qülləsi bünövrədən 1 və onun üzərində qurulan sırası seksiyalardan 2 ibarətdir (şəkil 1.59, a) Kranın yuxarı seksiyası 3 üzərində diyirlənmə elementli 4 dayaq-dönmə qurğusu quraşdırılır. Dayaq-dönmə qurğusunun dönmə hissəsinin bir tərəfinə kranın başlığı 5 və qolu 6, digər tərəfinə isə üzərində kranın mexanizmləri yerləşən əks yüklü konsol tir 7 bərkidilir. Yuxarı seksiya 3 xüsusi quraşdırma bucurqadının köməyi ilə qüllə boyu hərəkət etdirilə bilən quraşdırma dirəyi 8 ilə əlaqələndirilir. Quraşdırma dirəyi qülləyə bərkidilir.



Kranın qülləsinin uzadılması üçün yük arabacığını hərəkət etdirərək qüllənin yuxarı seksiyasını qol ilə birlikdə və əks yüklü konsol tiri quraşdırma dirəyinə nəzərən müvazinət halına gətirirlər. Sonra yuxarı seksiyanı qüllədən ayırırlar. Bucurqadın köməyi ilə quraşdırma dirəyinə nəzərən yuxarı seksiyanı növbəti sırası seksiyanın daxil olacağı hündürlüyə qədər qaldırırlar. Sonra əl intiqallı bucurqadın və yaxud kranın özünün yükqaldırma bucurqadının köməyi ilə sırası seksiyanı istiqamətləndiriciyə 9 qədər qaldırıb onu seksiyalar arasındakı boşluğa daxil edirlər. Sonra yuxarı seksiyanı bucurqadın köməyi ilə aşağı endirərək seksiyaları bir-birinə bağlayırlar.

Adətən sərt və möhkəm metal karkasa malik hündür mərtəbəli binaların tikintisində özü-özünü qaldıran qülləli kranlar tətbiq olunur. Bu kranlar adi qülləli kranlardan portalsız qısa qüllənin və onu əhatə edən qurşağın olması ilə fərqlənirlər. Belə kran heç bir əlavə qurğu tətbiq etmədən tikilən binanın konstruksiyasına söykənərək şaquli istiqamətdə özü-özünü qaldırır. Digər qülləli kranlara nisbətən kiçik qüllə (20÷25 m) binanın konstruksiyasına söykənən karkas üzərində tərpənməz qurulur. Qol isə dönmə dairəsi ilə birlikdə fırlana bilir. Qolun

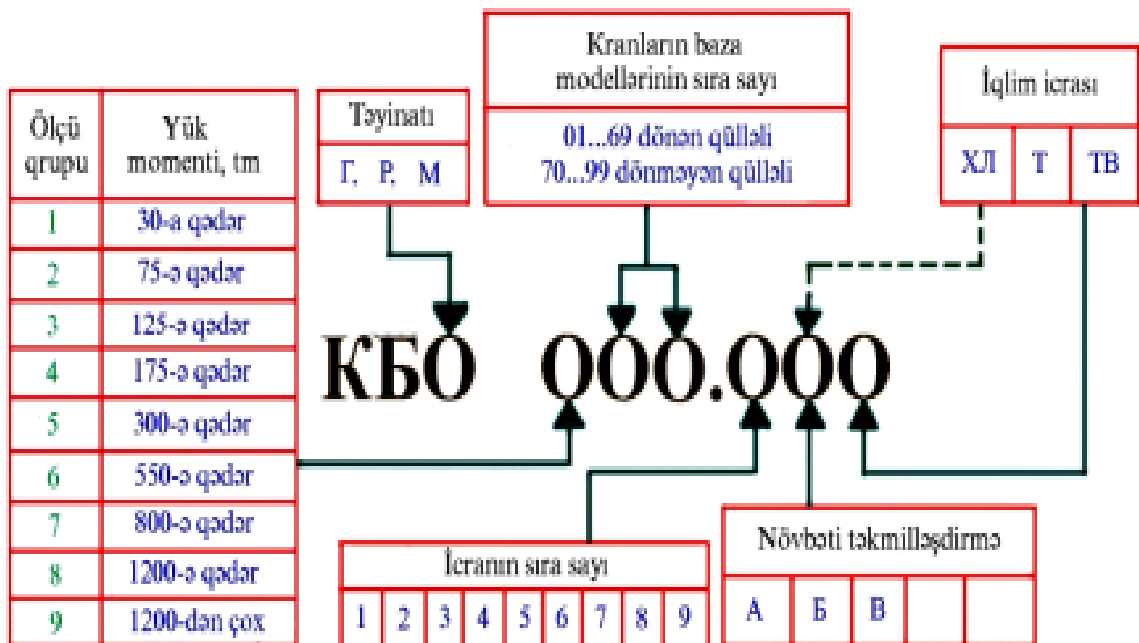
əks tərəfində konsol tir üzərində yükqaldırma, arabacığın hərəkət, qolu qaldırıb-endirən mexanizmlər və əks yük yerləşir.



*Şəkil 1.60. Özü-özünü qaldıran qülləli kranın sxemi
a) ilkin vəziyyət; b) qurşağın qaldırılması; c) kranın qaldırılması*

Şəkil 1.60, a-da binanın aşağı mərtəbələrinin birində qurulan özünü qaldıran qülləli kran göstərilmişdir. Bu zaman kranın qurşağı aşağı vəziyyətdə yerləşir. Kranın yeni vəziyyətə qaldırılması üçün əvvəlcə yükqaldırma bucurqadının köməyi ilə qurşağı yuxarıya doğru nəzərdə tutulan hündürlüyə qaldırırlar (şəkil 1.60, b). Bu zaman qurşağın binanın konstruksiyasının elementləri arasından sərbəst keçməsi üçün onun üzərindəki dayaqqlar içəriyə doğru qatlanır. Qurşaq yeni vəziyyətə çatdıqda onun dayaqqları əvvəlki vəziyyətinə qaytarılır və qurşaq bu dayaqqlar vasitəsilə binanın konstruksiyasına söykənir. Sonra kran yükqaldırma bucurqadının köməyi ilə yeni vəziyyətə qaldırılır (şəkil 1.60, c). Növbəti iki-üç mərtəbənin quraşdırılması qurtarıldıqdan sonra qurşaq yenidən qaldırıla bilər. Bir dəfə quraşdırmada kran binanın üç mərtəbəsi hündürlükdə quraşdırıla bilər. Özü hərəkət edən kranlarda olduğu kimi qülləli kranların modellərinin işarələnməsi üçün indekslənmə sistemi tətbiq olunmuşdur (şəkil 1.61). Bu tip indekslənmədə indeksin ilk iki hərfi, yəni КБ rus dilində «кран башенный» sözlərinin baş hərfləri olub, kranın qülləli kran olduğunu göstərir. КБ hərflərindən sonra yazılan hərif kranın təyinatını göstərir. Əgər indekslənmədə indeksin ilk üç hərfi КБМ olarsa- bu modul sistemli qülləli kran (кран башенный модульной системы), КБР olarsa - bu binaların təmiri üçün nəzərdə tutulan kran (кран башенный для ремонта зданий), КБГ olarsa - bu kran hidrotexniki tikinti üçün nəzərdə tutulan kran (кран башенный для гидротехнического

строительства) olduğunu göstərir. Tire işarəsindən sonra, indeksin rəqəmli şifrələrinin birinci şifrəsi - nominal yük momentinə uyğun ölçü qrupunun sıra sayını (1-ci 30-a qədər, 2-ci 75-ə qədər, 3-ci 125-ə qədər, 4-ci 175-ə qədər, 5-ci 300-ə qədər, 6-cı 550-yə qədər, 7-ci 800-ə qədər, 8-ci 1200-ə qədər, 9-cu 1200-dən çox), növbəti iki şifrə - kranın baza modellərinin sıra sayını (0,1...69-dönən qülləli və 71...99-dönməyən qülləli) göstərir. Nöqtədən sonrakı rəqəmli şifrə kranın icrasının sıra sayını (0...9) göstərir. Kranın icrası baza modelindən qolun uzunluğuna, yükqaldırma hündürlüyünə və yükqaldırma qabiliyyətinə görə fərqlənə bilər. Kranın baza modeli «O» şifrəsi ilə işarə edilir və adətən kranın indeksində göstərilir. Bu rəqəmlərdən sonra gələn hərflər (A, Б, В) növbəti təkmilləşdirməni (əsas parametrləri dəyişmədən konstruksiyanın təkmilləşdirilməsi) və kranın iqlim icrasını (ХЛ-soyuq iqlim üçün, Т-tropik iqlim üçün və ТВ-nəmli tropik iqlim şəraiti üçün; mülayim iqlim şəraiti üçün müvafiq hərfi işarə yoxdur) göstərir. Məsələn, qülləli kranın KB-405.1A indeksi onu göstərir ki, bu kran 4-cü ölçü qruplu, yəni yük momenti 175 t·m-ə qədər olan, dönən qülləli, birinci icralı, birinci təkmilləşdirməni keçmiş, mülayim iqlim şəraiti üçün nəzərdə tutulmuş qülləli krandır.



Şəkil 1.61. Qülləli kranların indekslənmə sxemi.

İstifadə olunan ədəbiyyat

- 1. Z.Kərimov “Maşın hissələri və yükqaldırıcı nəqliəici maşınlar”**
- 2. M.A.Jidelev və V.P.Bespalko “Maşınşünaslıq”**
- 3. İbad M.Y.Axundzadə “Qaldırma – nəqliyyat maşınları”**
- 4. Ə.Mustafayev “Cihazqayırma texnologiyası”**