

LİFT KONSTRUKSIYALARI VƏ YÜKQALDIRICI MEXANİZMLƏRİNİN MÜQAYISƏLİ ANALİZİ



Hüseyn Mirzəyev,

*Bakı Mühəndislik Universitetinin Mühəndislik fakültəsinin dekanı,
texniki elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
e-mail: humirzeyev@beu.edu.az*

UOT: 621.876.11

Xülasə. *Məqalədə liftlərin tarixi inkişaf xronologiyası işlənmiş, müasir lift konstruksiyaları və növləri struktur analiz edilmiş və təsnifatlandırılmış, liftin konstruktiv elementlərinin funksional vəzifələri və qarşılıqlı əlaqələri izah edilmişdir. Eyni zamanda, yükqaldırma mexanizminin sadə, ənənəvi kinematik sxeminə uyğun, intiqal valını konsol yükləmədən azad edərək simmetrik yüklənməsini təmin edən alternativ kinematik sxemi işlənmiş, liftin yükqaldırma bucurqadının ənənəvi sxemləri müqayisəli analiz edilmiş, nöqsanları açıqlanmış və yeni kinematik sxemlər təklif edilmişdir.*

Açar sözlər: *lift, kabinə, əks-yük, bucurqad, intiqal, tarixi xronologiya, konstruksiya.*

Key words: *elevator, cabin, counterweight, winch, historical chronology, construction.*

Ключевые слова: *лифт, кабина, противовес, лебедка, историческая хронология, конструкция.*

Lift – adamların və yüklərin şaquli istiqamətdə bir səviyyədən (mərtəbədən) digər səviyyəyə daşıyan yükqaldıran-nəqlədiçi maşındır. Az hallarda tək cə şaquli yox, həm də maili liftlərə də rast gəlmək olar. **“Lift”** ingiliscədən tərcümədə **“qaldıran”, “qaldırıcı”** deməkdir. Qaldırıcı tərtibat və mexanizm kimi onun elementləri b.e.ə. I əsrdə Qədim Romada, b.e.ə. IV əsrdə isə Misirdə – Sinay məbəbində istifadə edilmişdir. Lift haqqında ilk yazılı mənbə romalı memar Vitruvinin (b.e.ə. 16-cı il), Arximed b.e.ə. 236-cı ildə qurduğu qaldırıcı mexanizmin təsviri hesab olunur. Müasir liftlərin istehsal və istismarına qədər tarixi xronologiya aşağıdakı kimi işlənmişdir [1]:

Tarixi xronologiya

- B.e.ə. 236-cı il – Arximed liftə oxşar qaldırıcı qurğu yaratmışdır.
- B.e.ə. 16-cı il – Vitruvi tərəfindən lift haq-

qında ilk yazı qeydə alınmışdır.

- B.e.ə. IV əsr – Misirdə Sinay məbədinin tikintisində liftə oxşar qaldırıcı mexanizmlərdən istifadə edilmişdir.

- B.e.ə. I əsr – Qədim Romada lift qurğusundan istifadə edilmişdir.

- 1000-ci il – İslam İspaniyasında İbn Xələf əl-Muradinin Sirlər kitabında bir qalanı dağıtmaq üçün böyük bir döyən “qoç”u qaldıran liftə bənzər bir qaldırıcı mexanizmin istifadəsi təsvir edilmişdir.

- 1743-cü il – Fransa kralı XV Lüdovikin Versal sarayında ilk lift qurulmuşdur.

- 1795-ci il – Peterburqda Qış sarayında İ.P. Klubinin yaratdığı vintlil qaldırıcı kürsü (sənişin lifti) qurulmuşdur.

- XIX əsrin ortaları – Kömür mədənlərində buxar enerjisi ilə işləyən liftlər quraşdırılmışdır.

- 1823-cü il – Burton və Homer adlı iki me-mar Londonun mərkəzində müştəriləri xeyli yük-

səkliyə qaldırmaqla panoramik bir görünüşü təmin edən “yüksələn otaq” adlandırılan lift quraşdırılmışlar.

- 1833-cü il – Almaniya şaxtalarında lift qurğuları tətbiq edilmişdir.

- 1835-ci il – Frost və Stuttş şirkəti İngiltərədə qayış ötürməli və əksyüklü “teagle” lifti qurmuşdur.

- 1845-ci il – Neapolitan memar Gaetano Genovese Caserta Kraliyet sarayında “Uçan stul” adlı bir lift quraşdırmışdır. Çöldən şabalıd, içəridən isə ağcaqayın ağacları ilə örtülmüş bu “lift” işıq, iki oturacaq və əl signalı ilə təchiz edilmişdir. Sərnişinlər tərəfindən heç bir səy göstərilmədən kənardan aktivləşdirilməklə, dartı mexanizmi dişli çarxlar sistemi vasitəsi ilə mexanik tərəfindən idarə olunmuş. Dartı elementləri (kordlar) qırıldığı təqdirdə bir polad yay vasitəsi ilə itələnilib “lifti” saxlayan tirdən ibarət təhlükəsizlik sistemi də var imiş.

- 1846-cı il – Su ilə işlədilən ilk hidravlik qaldırıcı yaradılmışdır.

- 1850-ci il – Nyu-Yorkda Henri Vatterman lift üçün “saxlayıcı kanat nəzarəti”ni ixtira etmişdir.

- 1852-ci il – Amerikalı mühəndis Elisha Graves “Otis” liftin ilk mexaniki təhlükəsizlik qurğusunu ixtira etmişdir.

- 1853-cü il – Ən böyük lift istehsalçılarından biri olan “Otis” firmasının əsası qoyulmuşdur.

- 1854-cü il – Elisha Graves Otis Nyu-Yorkda ixtirasını – liftin təhlükəsizlik qurğusunu nümayiş etdirmişdir.

- 1857-ci il – İlk sərnişin lifti Nyu-Yorkda istifadəyə verilmişdir.

- 1859-cu il – “Otis” firması vintli liftlərin istehsalına başlamışdır.

- 1861-ci il – “Otis” firması ilk elektrik liftini patentləşdirmişdir.

- 1867-ci il – Parisdə keçirilən sərgidə ilk hidravlik lift nümayiş etdirilmişdir.

- 1868-ci il – İngilis bir memar Peter Ellis Liverpuldakı “Oriel Chambers”da paternoster liftləri olaraq xarakterizə edilə bilən ilk liftləri quraşdırmışdır.

- 1870-ci il – İlk dəfə Nyu-Yorkda “Bərabər Həyat Binası” adlı ofis binasında sərnişin liftləri quraşdırılmışdır.

- 1874-cü il – J.V.Meaker lift qapılarının etibarlı şəkildə açılmasına və bağlanmasına

imkan verən bir metodu patentləşdirmişdir.

- 1878-ci il – “Otis” firması sürəti 2,44 m/s olan hidravlik lift istehsal etmişdir.

- 1878-ci il – Sürət məhdudlaşdırıcısı ixtira edilmişdir. Bu qurğu kabinənin hərəkət sürətinin yüksəlməsi zamanı tutucuları işə salmağa imkan verir.

- 1880-ci il – “Siemens və Halske” alman firması tamasa-dişli çarx mexanizmlili ilk elektrik sərnişin liftini istehsal etmişdir.

- 1887-ci il – Amerikalı ixtiraçı Aleksander Maylz avtomatik qapıları olan lifti patentləşdirmişdir.

- 1889-cu il – “Otis” firması Nyu-York göydələnlərinin birində özünün ilk elektrik sərnişin liftini quraşdırmışdır.

- 1892-ci il – “Otis” firması Hindistanda ilk lifti quraşdırmışdır.

- 1900-cü il – Tam avtomatlaşdırılmış liftlər yaradılmışdır. Lakin sərnişinlər ona yalnız 1945-ci ildə Nyu-Yorkda təcili stop düyməsi, telefon və izahedici səs signalı daxil edildikdən sonra adaptasiya olunmuşlar.

- 1955-56-cı illər – Rusiyada (keçmiş SSRİ-də) yaşayış evləri və ictimai binalar üçün yükqaldırma qabiliyyəti 320 kq-dan 1000 kq-a qədər olan sərnişin liftlərinin, həmçinin yükqaldırma qabiliyyəti 100 kq-dan 1000 kq-a qədər olan yük liftlərinin və 500 kq-lıq xəstəxana liftinin tipik konstruksiyaları yaradılmış, ölçü sıraları təşkil edilmişdir.

- 1963-cü il – Rusiyada liftlər üzrə mərkəzi layihə konstruktor bürosu yaradılmışdır.

- 1966-67-ci illər – Rusiyada 36 modeli və 62 icranı əhatə edən sərnişin və yük liftlərinin yeni parametrik sırası işlənilmişdir.

- 1990-cı illərin sonu – iş prinsipi mikroşxemlərə və mikroelektronikaya əsaslanan liftlər yaradılmışdır.

- 1995-ci il – “Kone” firması maşın şöbəsiz MonoSpace liftini Hollandiyada qurmuşdur.

- 1996-cı il – “Kone” firması yeni texnologiyalı EcoDisc intiqallarını tətbiq etmişdir.

- 1997-ci il – Almaniyada xüsusi texnologiyalı “Schendler Mobile” liftləri yaradılmışdır.

- 2000-ci il – İlk vakum lifti Argentinada satışa çıxarılmışdır.

- 2003-cü il – “ThyssenKrupp” şirkəti bir

şaxtada bir-birindən asılı olmayaraq hərəkət edə bilən iki kabinədən ibarət liftləri (TWIN sistemi) patentləşdirmişdir.

- 2008-ci il – Azərbaycanda “Gilan Lift” MMC-nin Qəbələ Lift Zavodunda sərnişin liftlərinin istehsalına başlanılmışdır.

- 2011-ci il – Azərbaycandan Qəbələ Lift Zavodunda istehsal edilmiş liftlərin Ukrayna Respublikasına ixracına başlanılmışdır.

Liftin konstruktiv strukturu

Liftin blok-modul prinsipi əsasında işlənmiş struktur sxemi **şəkil 1**-də göstərilmişdir. Burada liftin bütün əsas konstruktiv hissələrini tapmaq, onların alt sistemlərini və əlaqəsini təyin etmək olar.



Şəkil 1. Liftin struktur sxemi

Şəkildən də göründüyü kimi, lift binanın şaxta adlanan xüsusi bölməsində quraşdırılır. O, kabinə, əks-yük, mexanizmlər, təhlükəsizlik və idarəetmə sistemlərindən ibarətdir. Şaxta xüsusi olaraq liftin ölçülərinə görə müəyyənləşdirilir. Liftin ölçüləri isə binaya sərnişin axınının hesabı əsasında təyin edilir. Şaxtada istiqamətləndiricilər və onların elementləri quraşdırılır. Şaxtanın aşağı hissəsi çala adlanır, orada buferlər yerləşdirilir və lift işlədilmədiyi halda kabinə buferlərin üzərinə oturdulur. Adətən şaxtanın yuxarı hissəsində maşın otağı olur, orada liftin qaldırıcı bucırqadı (mexanizmləri) yerləşdirilir. Qeyd etmək lazımdır ki, müasir liftlərdə qaldırıcı bucırqadın ölçüləri artıq o qədər kiçildilmişdir ki, onun üçün ayrıca maşın şöbəsi tələb olunmur (məsələn, Ekodisk intiqalları), onlar birbaşa şaxtanın divarında quraşdırılır [1].

Liftin kabinəsi və əks-yükü (olduqda) çevik elementlə bir-biri ilə əlaqələndirilmiş qarşılıqlı işləyən sistemdir. Kabinə, bəzən kupe də adlanır, sərnişin və yüklərin götürülməsi üçündür. Əks-yük isə kabinə və qaldırılan yükün ağırlığının bir hissəsini tarazlaşdırmaqla intiqal valına gətirilən

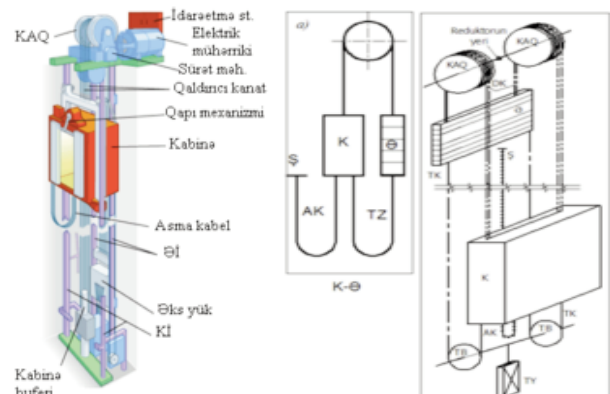
fırlanma momentini azaldır ki, bu da intiqalın ölçüsünün kiçildilməsini və mühərrikdən tələb olunan gücü azaldır. Kabinə və əks-yükün asqılar, başmaqlar, qəfəs, örtük və s. elementləri olur [3].

Lift kabinəsinin və onun qapılarının hərəkəti işçi mexanizmlər vasitəsi ilə reallaşdırılır. Liftin **iki** işçi mexanizmi vardır:

- Kabinə və əks-yükün şaxta içərisində qaldırılıb-endirilməsini təmin edən yükqaldırma mexanizmi;

- Kabinə və şaxta qapılarının açılıb-bağlanılmasını təmin edən qapıların hərəkət mexanizmi.

Liftin nümunəvi kinematik sxemi **şəkil 2**-də göstərilmişdir. Birinci sxem ən sadə və daha çox istifadə olunan kabinə əks-yük (K-Ə) sxemidir. Bu sxemdə kanataparıcı qasnaq (KAQ) reduktorun bir tərəfində yerləşdirilir və aparılan valın konsol yüklənməsinə səbəb olur. Bu nöqsanı aradan qaldırmaq üçün aşağıdakı sxem təklif olunur. Burada reduktorun hər iki tərəfində kanataparıcı qasnaq yerləşdirilir, yük onların arasında bərabər paylanılır, aparılan valın simmetrik yüklənməsi təmin edilir.



Şəkil 2. Liftin nümunəvi kinematik sxemi

Şərti işarələr: Əİ – əks-yükün istiqamətləndiriciləri, Kİ – kabinənin istiqamətləndiriciləri, K – kabinə, Ə – əks-yük, S – şaxta, KAQ – kanataparıcı qasnaq, DK – dərti kanatı, TK – tarımlıq kanatı, TZ – tarımlıq zənciri, AK – asma kabel, TB – tarımlıq bloku, TY – tarımlıq yükü.

Liftlərin konstruksiyaları

Liftləri müxtəlif əlamətlərinə görə təsnifatlandırmaq olar (**şəkil 3**). Onlardan bəziləri aşağıda verilmişdir:

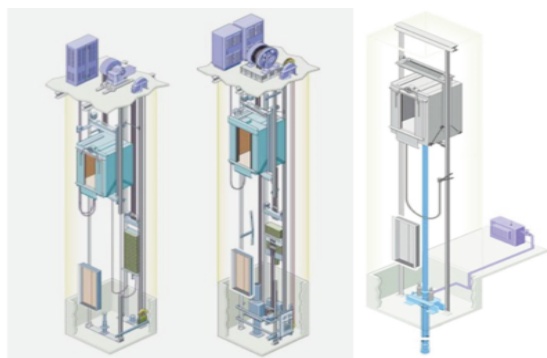
İntiqalın növünə görə:

Elektrik intiqallı liftlər çox geniş yayılmışdır. Burada qidalandırıcı mexanizm olaraq sənaye elektrik mühərriklərindən istifadə edilir. Belə liftlər, həm də dərti intiqallı liftlər adlanır. Çünki

dartı elementi olaraq kanat-qasnaq mexanizminə istifadə edilir. Yükqaldırma bucurqadında kanatda dartı qüvvəsi yaradan orqanın növündən asılı olaraq elektrik intiqallı liftlər iki qrupa ayrılır: kanataparıcı qasnaqlı bucurqadlı liftlər və barabanlı bucurqadlı liftlər. Ən çox birincisi istifadə edilir. Adətən yük liftlərində tətbiq edilən barabanlı bucurqadlar liftin qaldırma hündürlüyü və yükdaşıyıcı kanatlarının sayı artdıqca, ölçüləri böyüdüyünə və bir sıra digər nöqsanlarına görə müasir liftlərdə demək olar ki, tətbiq edilmir [4].

Hidravlik liftlər kabinə sıxılmış mayenin (yağın) təzyiqi ilə hidrosilindrin ştoku ilə qaldırılıb-endirilən liftlərdir. Eynisinfli elektrik və hidravlik liftləri əsas xarakteristikalarına (yükqaldırma qabiliyyətinə, hərəkət sürətinə, səs səviyyəsinə və s.) görə bir-birinə yaxındır. Lakin hidravlik liftlərdən fərqli olaraq elektrik liftləri üçün yükqaldırma hündürlüyü məhdudlaşdırılır. Eyni şərtlər daxilində hidravlik liftlər daha böyük yükqaldırma qabiliyyətinə malikdir, söndürmə zamanı qəza qidalanması hesabına 1-ci mərtəbəyə qədər səlissənir. Maşın bölməsi şaxtadan istənilən məsafədə yerləşdirilə bilər.

Pnevmatik liftlər bəzən vakum liftləri də adlanır, belə liftlərdə kabinə şaxta-kapsul içərisində hermetik yerləşdirilir, onun üst və alt hissəsində olan boşluqlardakı təzyiqlər fərqi əsasında atmosfer təzyiqinin təsiri ilə hərəkət etdirilir. Konstruksiyası yığcam və sadədir, asan quraşdırılır. Belə liftlər xüsusi binalarda, bağ evlərində, koteclərdə quraşdırılmaq üçün çox münasibdir.



a) b) c)

Şəkil 3. Liftlərin konstruksiyaları: a) elektrik intiqallı, reduktorlu lift; b) elektrik intiqallı reduktorsuz lift; c) hidravlik lift.

Bucurqadın tərkibindəki ötürücü mexanizmin konstruksiyasından asılı olaraq reduktorlu və reduktorsuz liftlər vardır. Reduktor sürətini azal-

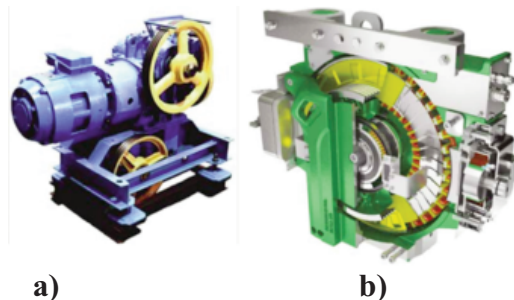
dıb, fırlanma momentini artıran mexanizmdir. Reduktorlu bucurqadlar liftin sürəti 1,6 m/s-dən böyük olmadıqda, reduktorsuz bucurqadlar isə yüksək sürətlərdə tətbiq edilir. Reduktorsuz bucurqadlarda mühərrikin sürəti və fırlanma momenti tənzimlənir.

Yükqaldırma mexanizmləri

Yükqaldırma mexanizmi liftin ən vacib funksional hissəsidir. Heç bir lift yükqaldırma mexanizmi olmadan işləyə bilməz. Liftin yükqaldırma mexanizminə bəzən bucurqad və ya intiqal da deyilir. O, üç əsas funksional hissədən ibarətdir: mühərrik, ötürücü mexanizm və dartı mexanizmi. Ənənəvi olaraq mühərrik kimi, adətən elektrik mühərrikləri ötürücü mexanizm kimi, sonsuz vint reduktorları dartı mexanizmi kimi isə kanat-qasnaq mexanizmləri tətbiq edilir.

Elektrik intiqallı liftlərin kanataparıcı qasnaqlı (KAQ) bucurqadlarının xarakterik kinematik sxemləri **şəkil 4**-də göstərilmişdir;

KAQ-lı reduktorsuz lift bucurqadında reduktorun olmaması (**şəkil 4, a**) bucurqadın konstruksiyasını sadələşdirərək kütləsini azaltmasına baxmayaraq, kiçik fırlanma tezliyi və böyük fırlanma momentinə malik sabit cərəyan mühərriklərindən istifadə edilməlidir ki, bu da bucurqadın maya dəyərini artırır [6]. Sənişin liftlərində daha çox bir çərçivə üzərində yığılmış elektrik mühərriki, əyləc, sonsuz vint reduktoru və KAQ-dan ibarət bucurqadlardan istifadə edilir (**şəkil 4, b**). Belə bucurqadlarda əvvəllər silindrik, sonralar isə qloboidal sonsuz vintli reduktorlar daha çox tətbiq edilmişdir. Qloboidal sonsuzvintli reduktorlar yığcam ölçüyə malikdir və sonsuz vint çarxının 8-ə qədər dişinin eyni anda işləməyə daxil olması sayəsində yüklənmə qabiliyyəti daha böyükdür.



a) b)

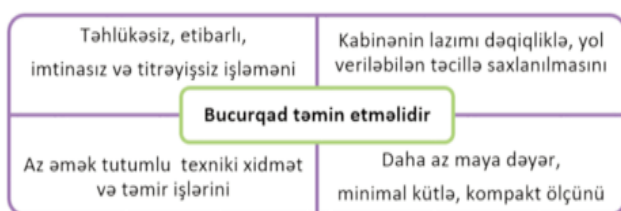
Şəkil 4. Liftin qaldırıcı mexanizmləri: a) ənənəvi sonsuz vint reduktorlu intiqal, b) KONE EcoDisc intiqalı (https://zambia.kone.com/Images/brochure-kone-minispace_tcm88-18429.pdf)

Yavaşsürətli liftlərdə, xüsusilə kabinənin oturtma sürətinin çox kiçik olması lazım gəldikdə bir pilləli sonsuz vint reduktoru tələb olunan ötürmə ədədini təmin etmədiyindən, bucurqada bəzən əlavə idarə olunan, ayrıca elektrik mühərriki, sonsuz vint reduktoru və idarəetmə sistemi olan “mikrointial” qoşulur. Lift qərarlaşmış hərəkət rejimində işçi sürətlər diapazonunda işlədikdə əlavə intiqal heç bir rolu oynamır, yalnız kabinə mərtəbə meydançasına yaxınlaşdıqda lazımı oturtma sürətini almaq üçün elektromaqnit muftası ilə o əsas intiqala qoşulur, nəticədə isə kabinə rahat və daha dəqiq saxlanılır.

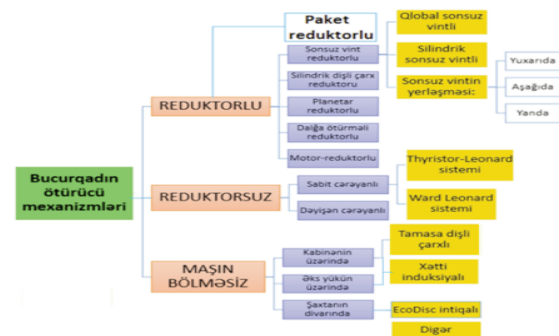
Lift bucurqadlarına aşağıdakı əsas tələblər qoyulur:

- *istismar, sınaq və qəza rejimlərində təsir edən yüklərə hesablanmalıdır;*
- *kanataparıcı orqanı ilə əyləc arasında ayrılmaz kinematik əlaqə olmalıdır;*
- *avtomatik təsirli normal-qapalı qoşaqlıblı əyləclə təchiz edilməlidir;*
- *əyləmə momenti yay və yaxud yükün vasitəsi ilə yaradılmalıdır, lentli əyləclərin tətbiqinə icazə verilməlidir;*
- *valların sərbəst ucları onlara təsadiqi toxunmanı məhdudlaşdırmaq üçün qapadılmalıdır;*
- *kabinənin məcburi hərəkəti üçün şturvala idarə olunan əl intiqalı olmalıdır;*
- *əyləcin əllə açılması üçün fırlanma istiqaməti göstərilməlidir;*
- *bucurqadın üzərində liftin kabinəsinin qaldırılması və endirilməsi üçün şturvalın fırlanma istiqaməti göstərilməlidir;*
- *hesabi yüklü kabinəni qaldırmaq üçün şturvala əllə tətbiq edilən qüvvə 235 N-u keçməməlidir;*
- *kabinəni əl intiqalı vasitəsi ilə tutuculardan çıxararkən tətbiq edilən qüvvə 640 N-dan çox olmamalıdır.*

Lift bucurqadlarının funksional tələblərini **şəkil 5**-də göstərilən dördlük formasında ifadə etmək olar.



Şəkil 5. Lift bucurqadlarının funksional tələbləri



Şəkil 6. Lift bucurqadlarının ötürücü mexanizmlərinin təsnifat sxemi

Lift bucurqadlarının ötürücü mexanizmlərinin təsnifat blok sxemi **şəkil 6**-da göstərilən kimi işlənilmişdir. Burada bucurqadlar növündən asılı olaraq **üç** bloka ayrılmışdır: a) reduktorlu lift bucurqadlarına ənənəvi liftlərdə rast gəlinir; b) reduktorsuz lift bucurqadları nominal hərəkət sürəti 2,5 m/s və daha çox olan liftlərdə tətbiq edilir. Son illər daha çox rast gəlinir, müxtəlif növ və konstruksiyaları vardır; c) maşın şöbəsi olmayan, daha doğrusu quraşdırılmaq üçün ayrıca maşın şöbəsi tələb etməyən bucurqadlar. Bu bucurqadların ən müasir növləri Kone firması tərəfindən layihələndirilmiş və istehsal edilmiş EcoDisc bucurqadlarıdır. 1996-cı ildən həmin firmanın MonoSpace liftlərində quraşdırılmaqdadır.

EcoDisc bucurqadları yeni növ intiqal mühərriklərinin əsasında formalaşmışdır. Bu oxboyu sinxron sabit maqnit induksiya dəyişən cərəyan mühərrikləridir. Oxboyu prinsipə uyğun olaraq mühərrikin maqnit induksiya xətləri hava araboşluğunu oxa paralel, mühərrikin qütblərini isə radial istiqamətdə kəsir. Bu prinsip üzrə layihələndirmə bucurqada çox yastı forma verməyə imkan verir. Aksial mühərrikin konstruksiyası maqnit zəncirlərinin asimmetriyalı formada olması səbəbindən standart mühərriklərə nisbətən çox mürəkkəbdir. Ona görə də mühərrikin layihələndirilməsi yüksək səviyyəli kompüter proqramlarından istifadə etməklə ədədi üsullarla aparılır [1].

Professor Ayaz Abdullayevin rəhbərliyi ilə layihələndirilib, laboratoriya və sənaye nümunələri hazırlanmış paket reduktorları lift bucurqadlarında da tətbiq edilə bilər. Yüksək texniki göstəricilərə və yığcam ölçülərə malik bu reduktorlar böyük ötürmə ədədini təmin edir ki, bu da lift bucurqadları üçün önəmlidir. Belə ki, liftin qaldırıcı mexanizmində ötürmə nisbəti ən azı 20

olmalıdır. Bəzi hallarda bu 120-yə qədər tələb olunur.

Son illər lift bucurqadı üçün ötürmə nisbəti 45,81 olan dörd pilləli konusvari-silindrik paket dişli çarx reduktoru layihələndirilmiş və patentləşdirilmişdir [6, 7]. Lift bucurqadlarının layihələndirilməsi və konstruksiya edilməsində əsas problemlərdən biri sonsuz vint çarxının valının kanataparıcı qasnaq vasitəsi ilə konsol yüklənməsidir. Belə bucurqadlarda aparılan valın KAQ tərəfdəki yastıqları çox yüklənir, uzunömürlüyü təmin etmək üçün böyük yükəötürmə qabiliyyətinə malik yastıqların seçilməsi lazım gəlir, nəticədə yastıq düyününün konstruksiyası mürəkkəbləşir, ölçüləri böyük alınır. Ona görə də belə konstruksiyalı bucurqadlarda reduktorun aparılan valının konsol yüklənməsinə müəyyən hədd qoyulur.

Axtarışla konstruksiyaetmə metodları ilə apardığımız tədqiqatlara əsaslanaraq sonsuz vint reduktorlu mövcud lift intiqallarının əvəzinə modernləşdirilmiş, **üç** variantda yeni sxemlər təklif etmişəm:

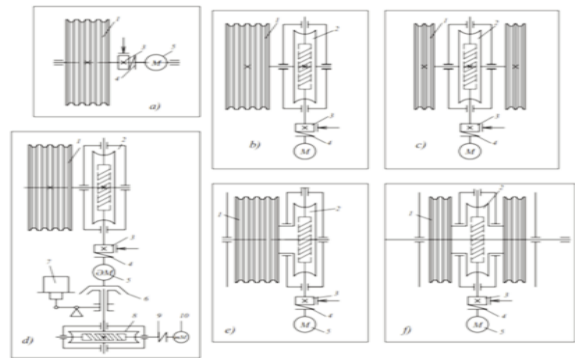
1. Redukora nəzərən simmetrik iki KAQ-lı bucurqad (**şəkil 7, d**). Eni iki dəfə azaldılmış iki KAQ-ın tətbiqi əks yükün də eni üzrə iki hissəyə ayrılaraq kabinəyə nəzərən simmetrik yerləşdirilməsini tələb edir. Təklif edilən konstruktiv həll reduktorun aparılan valının konsol yüklənməsini aradan qaldırır. Bu üsulla reduktorun yastıq düyünlərinin ölçülərini kiçiltmək, bucurqadın resursunu artırmaq olar. Yastıq dayaqqları həm KAQ-ların arasında, həm də xaricində ola bilər.

2. KAQ-ı sonsuz vint çarxına birləşdirilmiş və yaxud birgə hazırlanmış bucurqad. **Şəkil 7, b-dəki** bucurqadın əvəzinə tətbiq edilə bilər. Bu cür konstruktiv həllin üstünlüyü reduktorun aparılan valının konsol yüklənmədən azad edilməsi və onunla sonsuz vint çarxını ən zəif elementlərdən biri olan işgilə birləşdirilməməsidir. Yastıq dayağı həm KAQ-ın altında, həm də xaricində ola bilər.

3. Redukora nəzərən simmetrik yerləşdirilmiş sonsuz vint çarxına birləşik KAQ-lı bucurqad əvvəlki iki variantın bütün üstünlüklərini özündə cəmləşdirir. Yastıq dayaqqları həm KAQ-ların altında, həm də xaricində ola bilər.

Təklif edilən sxemlərdə əsas yenilik sonsuz vint çarxı ilə KAQ-ın bir ortaq top üzərində

hazırlanmasıdır. Əlbəttə, onların hər ikisinin bütöv bir detal şəklində hazırlanması texnoloji cəhətdən əlverişli olmasa da, KAQ-ın və sonsuz vint çarxının çənbərlərinin ayrıca hazırlanaraq bir ortaq topa birləşdirilməsi mümkündür. Bunun üçün **üç** növ birləşdirmə üsulu təklif edirik: **araboşluqsuz bolt birləşməsi; gərilməli birləşdirmə və pərçim birləşdirməsi**. Bu birləşdirmə növlərindən ən asan və ucuz başa gələni araboşluqsuz bolt birləşdirməsi, konstruktiv elementlərin sayına görə isə ən üstünü isə gərilməli birləşdirmədir.



Şəkil 7. Kanataparıcı qasnaqlı lift bucurqadının kinematik sxemləri

Mövcud sxemlər. reduktorsuz (a), sonsuz vint reduktorlu birtərəfli (b), simmetrik (c), KAQ-lı, (d) mikrointiqaillı bucurqadlar;

Təklif edilən sxemlər: KAQ – sonsuz vint çarxı blok ilə birtərəfli (e) və simmetrik (f) bucurqadlar.

1 – KAQ, 2 – sonsuz vint reduktoru, 3 – mufta, 4 – qəlibli əyləc, 5 – bucurqadın əsas mühərriki, 6 – idarə olunan firiksion mufta, 7 – muftanın idarəetmə elektromaqniti, 8 – mikrointiqaillın sonsuz vint reduktoru, 9 – birləşdirici mufta, 10 – mikrointiqaillın elektrik mühərriki.

Bucurqadların müqayisəli analizi

Mövcud lift bucurqadlarında elektrik mühərrikindən fırlanma hərəkəti birbaşa və ya mufta vasitəsi ilə sonsuz vintə, oradan ilişmə vasitəsi ilə sonsuz vint çarxına, işgillə aparılan vala və KAQ-a ötürülür. Bu halda bucurqadın reduktorunda **dörd** fırlanma elementi olur: **sonsuz vint, sonsuz vint çarxı, aparıcı val, KAQ**. Bu fırlanma hərəkətinin ötürülməsində isə ən azı **altı** element iştirak edir: **sonsuz vint, sonsuz vint çarxı, çarxla val arasındakı işgil, aparıcı val, valla KAQ arasındakı işgil KAQ**.

Sonsuz vint çarxı ilə KAQ-ın birləşik hazırlanması nəticəsində bucurqadın reduktorunda fırlanma elementlərinin sayını ikiyə, fırlanma hərəkəti

tini ötürən detalların sayını isə 3-dək azaltmaq olar:

– *Fırlanma elementləri: sonsuz vint, KAQ sonsuz vint çarxı bloku;*

– *Fırlanma hərəkətini ötürən detallar: sonsuz vint, çarx, KAQ.*

Beləliklə, bu şəkildə modernləşdirmə sayəsində reduktorun aparılan valı fırlanma momentinin ötürülməsindən kənarlaşdırılır. Onun üzərindəki iki işgil birləşdirməsi ixtisara düşür. Aparılan val adı ox funksiyasını yerinə yetirir, KAQ – sonsuz vint çarxı blokunu üzərində saxlayır. Təklif edilən modernləşdirmədə aparılan val fırlanma momentini ötürməkdən azad edilir, reduktorun işi yüngülləşdirilir, konstruktiv elementlərin sayı azaldılaraq bucurqadın etibarlılığı artırılır, konstruksiyası sadələşdirilir.

Nəticə. Lift konstruksiyaları və yükqaldırma mexanizmlərinin əsas növləri araşdırılmış və aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

1. Sadə qaldırıcı mexanizmlərdən tutmuş müasir liftlərə qədər inkişafın xronologiyası işlənmişdir;

2. Blok-modul prinsipi əsasında tərtib edilmiş liftin struktur sxemi onun konstruksiyasının təhlilində istifadə edilə bilər;

3. Liftin konstruksiyaları müqayisəli analiz edilmişdir;

4. Liftin yükqaldırma mexanizmi araşdırılmış, onun bucurqadlarının kinematik sxemləri müqayisəli analiz edilmiş, nöqsanları aşkar edilmiş və onların aradan qaldırılması üçün alternativ sxemlər işlənmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Mirzəyev H.İ. Liftlər. Dərs vəsaiti. Bakı, Azərneşr, "E.L." mətbəəsi, 2012, 320 səh.

2. Yanovsky L. Elevator Mechanical Design. USA, Elevator World, 2004.

3. Bangash M.Y.H., Bangash T. Lifts, elevators, escalators and moving walkways/ travelers. Published by: Taylor & Francis /Balkema. Niderlands, 2007, 358 p.

4. Архангельский Г.Г. Гидравлические лифты: конструкция, монтаж и обслуживание. Учебное пособие, М., МГСУ, 2013, 272 с.

5. Mirzəyev H.İ. Lift bucurqadlarının kinematik sxemlərinin müqayisəli analizi. AzTU, Elmi əsərlər. I cild, №1, Bakı, 2015, səh. 49-54.

6. Абдуллаев А.И., Наджафов Ф.М., Мирзоев Г.И., Исмаиладзе В.Н. Двухпоточный четырехступенчатый зубчатый редуктор лебедки лифта. Патент № 201800036/26. Евразийская патентная организация.

7. Abdullayev A., Mirzəyev H. Lift qapılarında istifadə olunan intiqalın ötürücü mexanizminin yeni konstruktiv həlli. AzTU-nun 60 illik yubiley konfransının materialları. Bakı, 2010, səh. 577-581.

H.Mirzayev

Comparative analysis of lift structures and lifting mechanisms

Abstract

The paper considers the chronology of the historical development of elevators, provides a structural analysis and classification of modern elevator structures and types, explains the functions and interactions of their structural elements. An alternative kinematic scheme has been developed according to a simple conventional kinematic scheme of the lifting mechanism, which ensures symmetric loading of the driven shaft of the gearbox while unloading a cantilever. A comparative analysis of the schemes of conventional lift winches is performed, the drawbacks are revealed, and new kinematic schemes proposed.

Г.Мирзоев

Сравнительный анализ лифтовых конструкций и подъемных механизмов

Аннотация

В статье разработана хронология исторического развития лифтов, проведен структурный анализ и классификация современных лифтовых конструкций и типов, разъяснены функциональные обязанности и взаимосвязи конструктивных элементов лифта. При этом в соответствии с простой традиционной кинематической схемой подъемного механизма была разработана альтернативная кинематическая схема для обеспечения симметричного нагружения за счет высвобождения трансмиссионного вала без консольной нагрузки, сравнительный анализ традиционных схем подъемной лебедки, недостатки и новая кинематика схемы.