**3-nji umumy okuw**

**Tema: Lift lebýodkalarynyň reduktorlary.**

1. **Lift reduktorynyň burumly geçirjili görnüşli reduktorynyň shemasy.**
2. **Burumly geçirijiniň konstruksiýasy.**
3. **Reduktorda silindrik burumyň ýokarda ýerleşdirilen shemasy.**

 Lift lebýodkalarynyň reduktorlarynda ulanyşda iň köp giň gerimi burumly geçirijili reduktorlar eýeledi. Olaryň aýratynlyklary indikilerden ybaratdyr: bir jübütde ýokary geçiriji güýjine eýe bolup bilmekligidir, işleýşiniň ýumşaklygy hem-de sessizligidir.

 Burumly geçirijileriň ýetmezçiligi bolsa, olaryň pes p.t.k.-sy bolmagydyr, ýokary tizlikde hatardan çykmaklygy bilen birlikde togtadyşda sürtülme meýdanynyň ululygydyr, munuň esasynda bolsa galtaşýan üstleriň ýokary tizlikde iýilmekligidir.



**3.16-njy surat. Lift reduktorynyň burumly geçirjili görnüşli reduktorynyň shemasy.**

a) burumly geçiriji

b) silindik burumly geçiriji

ç) oýtum burumly geçiriji

 Dişli geçirijilerde bolşy ýaly, burumly geçirijiler diametri hem-de merkezleriniň aralygy bilen tapawutlanýarlar. Ýöne, silindrik dişli geçirjilerden tapawutlylykda, burumly geçirijiniň geçiriji sany bölüji giňişlikleriň üstleriniň meýdanyna görä kesgitlenmeýär, sebäbi başlangyç tizlikde geçirijiler ilki bada towlanman sürtülýärler.

Sürtülmäniň tizligi $V\_{S}$ towlanma tizligine görä $V\_{t}$ indiki formula boýunça kesgitlenýär:

$$V\_{S} =\sqrt{V\_{1}^{2}+V\_{2}^{2}}$$

$$V\_{S}=V\_{1}/\cos(γ)$$

 Bu ýerde: $V\_{1}=π∙d\_{1}∙n\_{1}/60$ – burumly geçirijiniň towlanma tizligi, m/s;

$V\_{2}=π∙d\_{2}∙n\_{2}/60$ – burumly geçirijiniň tekeriniň towlanma tizligi, m/s; $γ$ – burumuň gäterme burçy, rad.; $tg=\frac{V\_{2}}{V\_{1}};$ $n\_{1},$ $n\_{2} $– burumyň we burumyň tekeriniň aýlanma sany, aýl/min.

 $γ<30°$ bolanda, sürtülmäniň tizligi $V\_{S}>V\_{1}$ deňdir. Sürtilmäniň belli bir derejedäki tizligi ýaglanmanyň şertlerine täsir edýär hem-de hatardan çykmaklyk derejäni ýokarlandyrýar.

 Burumly geçirijili reduktoryň geçiriji sany indiki formula boýunça kesgitlenýär:

$$U=n\_{1}/n\_{2}=Z\_{2}/Z\_{1}$$

Bu ýerde: $Z\_{2}, Z\_{1}$ – Burumyň girme sany we burumyň tigiriniň dişleriniň sany.

 Liftleriň daşary ýurtlarda ulanylýan görnüşleriniň konstruksiýalarynda burumly geçirijili reduktorlar peýdalanylýar.

 Biziň ýurdumyzda soňky wagtlara çenli oýtum burumly geçirjilere uly orun berilýärdi.

 Oýtum burumly geçirjiler ýokary agramlykdaky güýçleri göterip bilmeklik häsiýetine eýedirler, sebäbi burumly geçiriji işleýişde, bir wagtyň özünde birnäçe dişleri ilişdirip alýar hem-de geçirijiniň dişleri we burumly geçirijiniň dişleriniň galtaşma çyzyklary sürtülme tizliginiň wektoryna perpendikulýar ýerleşendir, bu bolsa sürtülmä gatnaşýan bölekleriň üstinde üznüksiz ýag gatlagynyň emele gelmekligini üpjün edýär.

 Kadaly ýaglanyş sürtülmede burumly geçirijiniň dişleriniň iýilmekliginiň öňüni alýar.

 Galtaşma üstüniň ulaldylmagy birnäçe esse amatly bahaly kümüşleriň görnüşlerini ulanmaga mümkinçilik döredýär we reňkli metallary ulanmaklykda amatly ykdysady şertleri düredýär. Edil şu ýagdaý hem oýtum burumly geçirjileri ulanmaklykda agramly esaslaryň biri boldy. Aýdyň aýratynlygy bilen bir hatarda, oýtum burumly geçirjiler ýeterlik derejede kemçilikleri hem özünde jemleýär.

 Burumly oýtum geçirjileriň ýasalmagynyň belli bir derejede kynlygy. Burumly oýtum geçirijileriň ýasalyşynda ýylmanyş işleriniň bolmanlygy üçin, onuň gyzgynlyk bilen işlenilmegi hem bolmaýar, bu bolsa öz gezeginde, geçirijiniň materialynyň ýadawlyga çydamlylyk derejesiniň peselmegine, p.t.k.-nyň ulalmagyna we beýleki geçirijiniň dişleriniň ýokary derejede iýilmegine getirýär, munuň bilen bir hatarda burumly dişli geçirijiniň üstiniň mikro nätekizligiň döremegine getirýär.

 Ýygnalşynyň takyklygynyň we oýtum burumly geçirijiniň sazlanyşynyň peselmegi, p.t.k.-niň tiz peselmegine we geçirilişde ilişmäniň doňup, togtamagyna eltip bilýär. Tanapy ugrukdyryjy şkiwiň konsullaýyn gurnalmasy we reduktoryň çykyş walyndaky podşipnigiň göwrüminiň ulaldylmagy bu ýagdaýda öňdebaryjy çözgütleriň biri bolup hyzmat etdi.

**3.17-nji surat. Burumly geçirijiniň konstruksiýasy.**

**a) Oýtumly burum; b) silindr görnüşli burum.**

(1-burum, 2-radial podşipnik, 3 we 4-stakanlar, 5-falgadan ýasalan burumuň okara ýerleşişi üçin sazlaýjy prokladka, 6-burum tigiriniň podşipnikleriň stakanynda ýerleşen prokladka, 7-gapak, 8-sazlaýjy prokladkalar, 9-dykyz ýerleşdirilen monžet, 10-ýag serpikdiriji halka.)

 Oýtum burumly geçirijileriň ýetmezçilikleriniň hataryna aýlaw hereketde döreýän kinemetiki yranmany hem girizmek bolar, bu bolsa kabinanayň titremeginiň esasy sebäpleriniň biri bolup durýar.

Uzak möhletli tejribeleriň esasynda lebýotkalaryň reduktorlarynda ulanylýan oýtum burumly geçirijileriň öndürüjiligi, şeýle hem daşary ýurt firmalaryň anyklamalarynyň netijesinde silindrik burumly geçirijilere geçmekligini maksada laýykdygyny takyklady.

Şonuň üçin soňky wagtlarda liftleriň enjamlarynyň görnüşini kämilleşdirmek, silindrik burumly geçirijileriň lift gurluşygynyň önümçiligine nähili täsirini ýetirjekdigini barada durnukly tendensiýa (meýil) kabul etmek bellenildi.

 Silindrik burumly geçiriji, oýtum brumly geçrijilere garanyňda ýygnama takyklygy tapawutlanýar. Ýagny silindir görnüşli burum üçin ýygnama takyklyk pes bolýar. Burumyň tehnologik ýasalyşy ýokary termiki işlemek gerek bolýar.

 Analitiki hasaplamasy bu geçirijiler üçin esasy parametrleri bolup hyzmat edýär.

 Silindr görnüşli geçirijileriň ýetmezçiliginde degşirme dartgynlygyna hasda ýokary üns bermeli we bu bolsa burum tigiriniň üstüniň hasda gymmat bahaly bürünç materialdan ýasamaly. Ilişmedäki ýaglanma şerdi hiç-hili peselmeýär.

 Sesiň ulylygyny peseltmek üçin silindr görnüşli burumly geçirijide typma radial podşipnikler ulanylýar. Daýanç podşipnikleriniň hili ýokary bolmagy üçin ykjam şarikli podşipnikler saýlanylýar.

 Liftleriň lebýotkalarynda reduktorlaryň burumynyň ýerleşişi 3 görnüşde saýlanylýar. 1. Aşaky gorizontal (kese) 2. Ýokarky gorizontal (kese) 3. Wertikal. (dik)

 Burumyň aşaky gorizontalda ýerleşişi ýurdumyzda we daşary ýurtlarda giňden ulanylýar. Şunuň ýaly gurluş çözgüdi köp artykmaçlyklara eýedir.

 Ilkinji nobatda burumyň ilişmedäki ýaglanyşy amatly şertlerde bolýar.

 Esasy ýetmezçiligi, burum walyndan ýagyň syzylyp çykmagy bolup durýar. Bu bolsa elmydama hyzmat edijileriň göz asdynda saklamaklyklaryny talap edýär we ýagyň köp ýitgisine getirýär. Burumyň aýlanmagy bilen ýagyň garylma hereketi (bulaşmagy, turbulent hereket) netijesinde gidrodinamiki garşylyk ýüze çykýar. Ýagyň syzyp çykmasynyň doly öňüni almaklyk, lebýotkada reduktoryň burumynyň ýerleşişi boýunça amala aşyrylýar. Ýagny ýokarky dik (wertikal) görnüşinde ýerleşdirmek arkaly.

Silindir şekilli burumly walynyň ýokarda ýerleşdirlen görnüşli lebýodkalar daşary ýurtalarda we öz döwletimizde giňden peýdalanylýar. 3.18-nji suratda burumly walynyň ýokarda ýerleşdirilen reduktor görkezilýär, ol şol bir watyň özünde hem hereketlendrijiniň rotorynyň waly bolup durýar.



**3.18-nji surat. Reduktorda silindrik burumyň ýokarda ýerleşdirilen shemasy.**

 Munuň netijesinde, reduktoryň titremesi (wibrasiýa), agramy we göwrümi peselýär. Galybersede tehniki idegi we bejergi işleri azalýar.

 Burumly geçirjisi ýokarda ýerleşen reduktorlaryň ýetmezçiligi lift uzak wagtyň dowamynda işländen soňra onuň ýaglanyş şertleriniň peselmegidir. Galan ýag gatlagy hereketlendriji herekete getirlende kadaly sürtülmäni üpjün etmeýär. Bu ýetmezçiligiň öwezini dolmak maksady bilen hereketlendirijiden peýdalanyp roturyň aýlaw hereketiniň kadaly bolmagy gazanylýar.

 Burumly geçirijiniň wertikal ýagdaýda ýerleşmegi burumyň ýaglanyş şertlerini birnäçe esse gowylaşdyrýar we ýagyň syzmaklygynyň öňüni alýar. Bu netijäni burumly geçirijiniň ýokarky gorizontal ýagdaýda ýerleşdirlen ýagdaýynda hem gazanmak mümkin. Reduktoryň konstruksiýasynyň bu görnüşinde burumyň kömegi bilen ýag garylanda energiýanyň ýitgisi artýar.

 Ýük göteriji liftlerde we ýokarky ýaly ýagdaýlarda, sesiň derejesi kadalaşdyrylmadyk ýagdaýynda, burumly dişli geçirjiler peýdalanylyp bilner. Şunuň ýalyda içki ilişmeli açyk dişli geçirijiler peýdalanylyp bilner.

 Liftleriň ýöriteleşdirlen görnüşleri çylşyrymly planitarny geçirjileri özünde jemläp biler. Emma, ähli alternatiw netijeler burumly geçirijiniň praktikada peýdalanmagynyň bir görnüşidir.

Ýurdumyzda we daşary ýurtlarda ulanylýan liftlerde birnäçe tejribelerde barlanan lebýodkalar peýdalanylýar we şonuň bilen birlikde liftleriň mehanizmleri dürli amaly hasaplamalaryň geçirilmegini hem talap edýär.

Burumly geçirijili reduktorly liftlerde ulanylýan lebýotkalaryň hasaby tapawutly tejribäni talap etmeýär. Silindir şekilli we oýtum burumly geçirjili reduktorlar saýlanylanda amaly esasda indiki talaplara laýyk gelmelidirler:

$$U\_{p}\geq U\_{O }; \left[M\right]\geq M\_{Э} ; \left[p\right]\geq p\_{K}; ПВ\_{р}\geq ПВ\_{л} ; N\_{p}\geq N\_{д}.$$

Bu ýerde $U\_{p}, U\_{O }$– reduktoryň geçirjilik sanynyň tablisada we hasaplarda aňladylyşy;

$\left[M\right], M\_{Э}$ – ekwiwalent momentiň we haýal hereketli wala rugsat edilýän momenti, Nm;$ $

$\left[p\right], p\_{K}$ – hasaplama konsul agramy we haýal hereketli wala rugsat edilýän konsul agramy, kN;

$ПВ\_{р}, ПВ\_{Д}$ – reduktoryň we işe girizilişiniň dowamlylygy;

$N\_{p}, N\_{д}$ – lebýotkanyň hereketlendrijiniň we reduktoryň hereket güýjini aňladýan ululyk, kWt.

 Reduktoryň hereket geçirjilik sany liftiň kinematiki shemasynyň esasynda indiki görnüşde hasaplanylýar:

$$U\_{o}=\frac{π∙D∙n\_{H}}{V∙U\_{n}∙60}$$

 Bu ýerde: D – KWŞ-iň diýametri, m;

$n\_{H}$ – hereketlendrijiniň walynyň aýlaw hereketiniň nominal görkezijisi, aýl/min;

$V$ – kabinanayň tizliginiň aňlatmasy, m/s;

$U\_{n}$ – kabina berkidilen polispastyň sany.

 Tanapy ugrukdyryjy şkiwiň walynyň ekwiwalent aýlaw hereketiniň hasaplamasy agramyň üýtgäp biljilik ýagdaýyny gözöňünde tutulyp kesgitlenilýar:

$$M\_{Э}=P\_{max}∙\frac{D}{2}∙K\_{Э}∙10^{-3}Nm$$

Bu ýerde: $P\_{max}$ – deň agramsyz ýük ýüklenende tanapy ugrukdyryjy şkiwiň walyna düşýän towlanma moment güýji, kN;

$K\_{Э}$ – diagrammada ekwiwalent agramyň koeffesienti.

 Deňagramlaşdyryjy agramly liftlerde $K\_{Э}$ indiki aralyklarda ulanylýar: 0.7-den 0.9-a çenli.

 Deňagramlaşdyryjy agramsyz barabanly lebýotkaly liftlerde, liftiň intensiw hereketine baglylykda $K\_{Э}=0.85÷0.95.$

 Hereketlendrijiniň hereket güýji adatça $P\_{max}$ bilen tapawulandyrylýar:

$$N\_{д}=\frac{P\_{max}∙V∙U\_{n}}{η\_{M}}kWt$$

Bu ýerde: $η\_{M}$ – p.t.k. mehanizmiň lebýotkasynyň orta aňlatmasy, reduktoryň görnüşine we indiki çäklerde işleýiş ukuplylygyna baglylykda ulanylýar: 0.7-den 0.8-e çenli.

 Gerek ýerinde reduktoryň barlama hasaby dürli görnüşlerde geçirilip biliner.