

**TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**E.Serdarow, M.Toýlyýew**

**NASOS WE KOMPRESSOR  
STANSIÝALARYŇ  
TASLANYLŞY WE ULANYLŞY**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

**E.Serdarow, M.Toýlyýew,** Nasos we kompressor stansiýalaryň taslanylyşy we ulanylyşy.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

# 1. GIRIŞ.

## 1.1. Dersiň mazmuny

Nasos we kompressor desgalar toplumy dersi taslama hünäriňiň ýörite hünär öwrediji dersleriniň biridir. Bu ders çig nebit, suwuk nebit önümleri we tebigy gazy turbalar arkaly akdyrmak üçin ulanylýan desgalaryň tilsimat hasaplamalaryny gurluşyny gurnalyşyny we ulanylyşyny öwredýän dersdir.

Dersiň 1-nji böleginde nasos we kompressor maşynlarynyň umumy iş häsiýetnamalary we gurluş aýratynlyklaryny öwrenýär. Dersiň 2-nji bölümünde nasos we kompressor desgalarynyň düzümi olaryň hasaplamalary hem-de maşynlaryň we geçiriji turbalaryň bilelikde işleýşi öwrenilýär. Dersiň 3-nji bölümünde nebit - gaz geçiriji ulgamlaryny nasos we kompressor taslamalarynyň ýerine ýetiriliş, olaryň düzümi we enjamlaşdyrylyşy hem-de ulanylyş düzgünleri öwrenilýär.

Hormatly Prezidentimiziň nebit we gaz pudagyny ösdürmekde 2020-nji ýyla çenli milli maksatnama laýyklykda 2010-nji yylda Türkmenistanda

2010-njy ýylda Türkmenistanda 28 mln ton. nebit, 120 mlrd  $m^3$  gaz alynmaly. Diýmek, nebitiň ýa-da nebit önümleriniň 20-22 mln ton. we NÖ-ň tebigy gazy 90-100 mlrd  $m^3$  daşary ýurtlara çykarylmalý. Nebiti daşary ýurtlara esasan-da Pars aýlagyna çykarmak üçin halkara magistral nebitgeçirijisini gurulmaly. Nebit geçirijisi boýunça uzynlygy takmyndan 600 km bolan Ekerem - Pars aýlagy MNG-ji boýunça 10 mln nebit akdyrmak üçin umumy kuwwatlylygy 9000-dan az bolmadyk 6 sany nasos menzili guruldy. Şu wagtda Ukraina, Eýrana 5 sany MGG arkaly gaz akdyrylýar. Orta Aziýa merkezi (OAM), OAM-III, OAM-IV (2 sany turba) Türkmenistan-Eýran, Körpeje-Gurtlyja.

## **2. Türkmenistanyň esasy nebit-gaz geçiriji ulgamy we olaryň nasos-kompessor toplumlary barada maglumatlar.**

Şu wagt Türkmenistan ýylda 20-20,5 mln ton nebit öndürilýär. Şonuň 5 mln tonnasy demirýol bilen daşalýar. Başgasy turba bilen daşalýar. Türkmenistanda esasy hereket edýän nebit geçirijileri.

1) Gumdag. Balkanabat, Türkmenabat (kenar (UFPA)).  
 $L=250$  km;  $d=350$  mm;  $Q=4$  mln ton/ýyl; 4 sany nebit akdyryjy nasos stansiýalar.

2) Hazar-Türkmenbaşy (kenar)  $L=120$  km;  $d=300$  mm;  
 $Q=4$  mln t/ýyl.  $H_{st}=2$  sany nasos menzili.

3) Ýaşyldepe-Pelwert

$L=85$  km;  $d=200$  mm;  $Q=2$  mln t/ýyl.  $H_{st}=1$ .

4) Ekerem-Gumdag

$L=210$  km;  $d=400$  mm;  $Q=3$  mln t/ýyl.  $H_{st}=2$  sany.

5) Gamyşlyja-Ekerem

$L=90$  km;  $d=300$  mm;  $Q=2$  mln t/ýyl;  $H_{st}=1$ .

## **3. Türkmenistanyň esasy gaz geçirijileri**

1) OAM I, II (Öňki Buhara-Ural magistral,  $d=1000$  mm.)

2) OAM-III Başlangyç nokady Körpeje-Derýalyk  $Q=15$  mln  $m^3/ýyl$ ;  $d=1000$  mm;  $L=400$  km.

3) OAM-IV 2 turbaly. Döwletabat-Derýalyk  $Q=60-70$  mlrd  $m^3/ýyl$ ;  $d=1420$  mm;  $L=800$  km. Şonuň gazgeçiriji ugrunda baş sany kompressor menzili ýerleşýär, olar:

4) Döwletabat Baş daýandyryjy kompressor menzili, aralykdaky kompressor menzili, Üçajy, Çöllük, Gurbansoltan eje, Derýalyk. 2004 ýylda Derýalyk KM ýakynda gazy, dünýä derejesindäki arassalaýyş desgasy guruldy.

Agzalan MGG-ler esasan 7,5 - 5,5 MPa basyşda işleýärler.

5) Türkmenistan-Eýran

Turbanyň uzynlygy  $L=90$  km; jemi  $L=180$  km: Körpeje - Gurtguýy.  $d=1400$  mm;  $Q=15$  mld  $m^3/ýl$ . 2005 ý. Garaşsyzlyk aýynda Körpejede kompressor menzili we arassalaýyş desgalary guruldy we işe girizildi.

Türkmenistanyň içki esasy gaz geçirijileri

1. Gönbatar, Şatlyk, Tejen, Kaka, Aşgabat, Abadan şulardan täzeleri  $d=1000$  mm;  $L=260$  km;  $J=15$  mln  $m^3/ýyl$ ;  $H_{st}=2$ .

Türkmenistanyň esasy nebit ojalarynda nebiti kompressor usuly bilen çykarmak üçin ýörite gaz-lift kompressor nasoslary ulanýarlar. Bu kompressor menzilleriň 2 sanysy guruldy we hereket edýärler.

#### **4. Akdyryjy maşynlar agregatlar, desgalar we menziller, esasy düşünjeler we kesgitlemeler. Maşynlar.**

Türkmenistanyň geçiriji ulgamlarynda suwuklyklary we gazlary akdyrmak üçin niýetlenilen maşynlara akdyryjy maşynlar diýilýär. Olaryň 2 görnüşi bolýar:

1) *Nasoslar* – suwuklyklary akdyrmak üçin niýetlenen maşynlar. Olar hereketlenme energiýasy, akymyň hereket energiýasyna öwürýän maşynlar.

Nasoslaryň 10 görnüşi bolýandyr. Nebit-gaz geçiriji ulgamlarynda olaryň pilçeli dinamiki, gysyjy we çüwdüriji görnüşleri ulanylýarlar.

Nebiti akdyrmak üçin magistral we daýandyryjy pilçeli dinamiki nasoslar ulanylýandyr. Olaryň tipleri HM, IHC, HHH belgisi bilen belgilenýär. Olaryň öndürijiligi  $Q=12500$   $m^3/sag$  çenli,  $H=1250$  m çenli.

2) Türkmenistanda gaz akdyrylýan maşynlara kompressor diýilýär. MGU-da esasan ГПА-II tipli kompressor maşynlary ulanylýar. Olaryň öndürijiligi  $Q=558,85$   $m^3/min$  çenli,  $P=126$  kg  $g/sm^2$ .

## 5. Akdyryjy agregatlar.

Akdyryjy agregatlar diýlip akdyryjy maşyn bilen olaryň hereketiň 1 ramadan ýyglanan görnüş diýilýär.

Nasoslar esasan elektrik hereketler bilen agregatlaşdyrylýarlar.

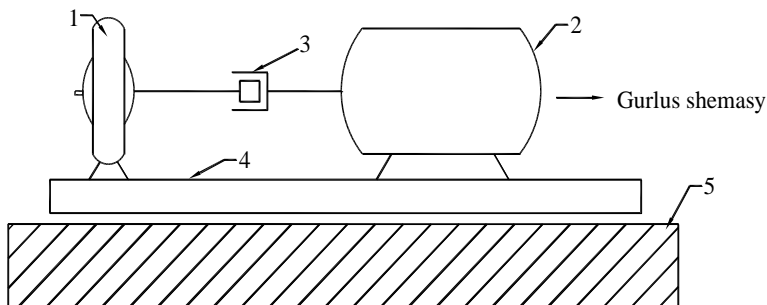
Magistral nebit akdyryjy nasos agregatlaryna kuwwaty 8000 kw çenli bolup biler.

GPA S kompressorlar maşynlary esasan GT tipli gaz trubina hereketlendiriji bilen agregatlaşdyrylýarlar.

Olaryň kuwwatlygy 16000 kw çenli.

Walynyň aýlaw sany – 5300-8200 aýl/min .

Eger-de akdyryjy maşyn bilen hereketlendiriji 1 bütün walda ýerleşende oňa manoblok agregaty diýilýär. NG-akdyryjy agregatlary esasan muftalarynyň kömegi bilen agregatlaşdyrylýarlar.



Surat-1.

- 1) Nasos (kompressor)
- 2) Elektrik hereketi
- 3) Nasosyň waly
- 4) Elektrik hereket waly
- 5) Bölüşdiriji mufta
- 6) Umumy – esasy rama
- 7) AA-nyň fundamenti

Birleşdiriji muftalaryň görnüşleri:

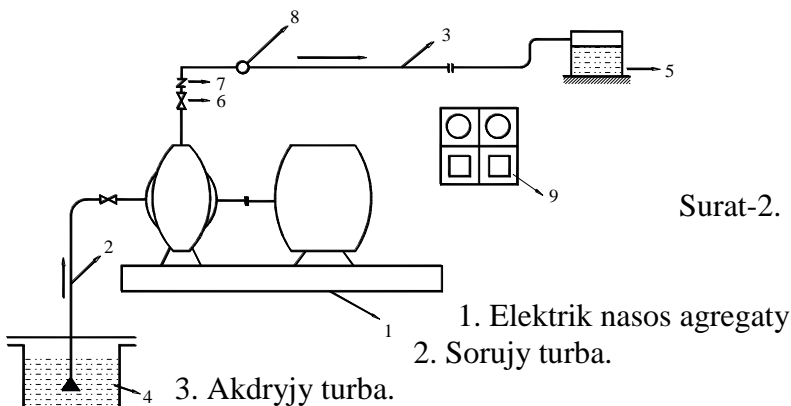
- 1) Mehaniki mufta

- 2) Hidrawliki mufta
- 3) Elektromagnit mufta

## 6. Nasos we kompressor desgalary.

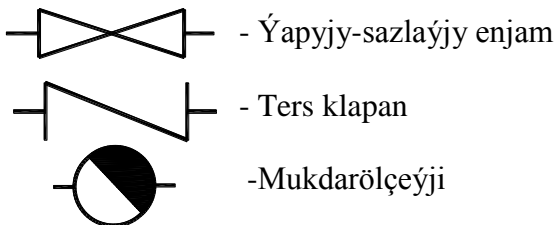
Rezerwuarlar geçirilende turbalar dolandyryjy sazlaýjy armaturalar we ölçeýji gözegçilik abzallary bilen işe giderli degişli tilsimat çyzgysy barada enjamlaşdyrylan desgalar toplumyna – nasos desgasy diýilýar.

Nebit akdyryjy nasos desgasynyň tilsimat çyzgysyna seretmeli



Surat-2.

5. Basyşly rezerwuar.
6. Zadwižkalar (sazlaýjylar).
7. Ters klapan.
8. Mukdarölçeýji.
9. Ölçeýji- gözegçilik abzallar şiti.



### Surat-3.

Q - Nasos desgasynyň öndürjisi-  $m^3/sag$ .

H - Nasos desgasynyň basyş beşikligi – m.

N - Nasos agregatynyň sarp edýän elektrik energiýasy  
KWt.

V - Elektrik hereketlendirijisiniň ulanýan togunyň  
napryženiýasy kV.

Nasos desgasynyň düzümine girýän enjamlaryň saýlanyşy

1 – Nasos agregaty ND-nyň hasaplanyşy Q we H ulgamlary  
bilen saýlanýar.

2 – Kabul ediji rezerwuaryň minimal göwrümi N-nyň 5 min-k  
öndürjileri az bolmaly däl.

$$V_{\text{kermin}} \geq \frac{Q}{12}; \quad m^3$$

$$V_{\text{ker'/mak}} \leq 3 \cdot Q; \quad m^3$$

3 - Basyşly rezerwuwar (BR) ND-nyň funksional  
niýetlenilişi boýunça düzülen taslama tabşyrylyp geçdik ýa-da  
ulgamyň umumy tilsimat hasaplananda laýyk edilýär.

4 – Sorujy turba Q mukdar üçin normatiw tizlige  
baglylykda hasaplanylýar. Olar minimal uzynlykda polat  
turbalardan elektriki kebsirlenme usuly bilen gurlanylýar.

Onuň minimal diametri:

$$d_{\text{min}} \geq d_{n.s} + 50, \text{min. diam}$$

5 Magistral nebit geçirijisiniň kabul edilen tilsimat  
hasaplamasyna laýyklykda nebit geçirijisiniň ýylylyk geçirijilik  
ukyby boýunça tonn/ýyl hem-de saýlanan nasosyň içki basyşyň  
iş i ukyby boýunça hasaplanylýar.

$$Q; tn / ýyl, P_{n.i}; atm$$

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v} - (CHuII)}$$

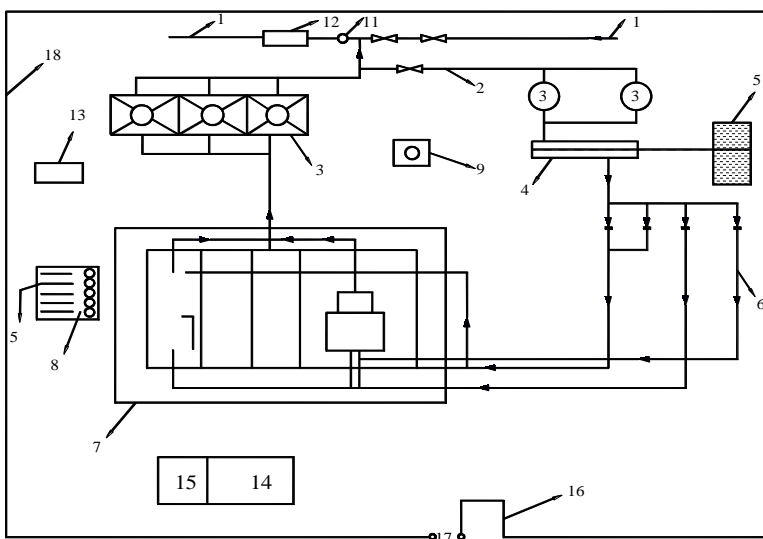
$$V = 1,2 \div 4,0; m / s$$



6 - Desganyň ýapyjy-sazlaýjy gözegçiligi ölçeýji enjamlary akdyrylýan önümiň häsiýeti hem-de hasaplama desgasyň Q, H, N, V – ululyklar boýunça kabul edilýär.

## **7. Nebit we gaz akdyryjy kompressor desgasy we menzilleri.**

Magistral gaz geçiriji ulgamynda giň ulanylýan gaz turbina hereketlendirijili GPA S tipli merkezden gaçýan gaz gysyjy we akdyryjy kompressor. Desgalarynyň tilsimat çyzgysyna seredeli. Tebigy gaz kompressor agregatynda gysylmaklyga ýörite desgalar toplumy bilen taýýarlanylýar, olaryň maksady – gazyň düzümindäki ownuk bölejikleri hem-de çyglygy doly aýyrmak. Agzalan kompressor agregatyň ( $P=5,6\div7,6$  MPa, aýlaw sany  $n=7000\div8000$  aýl/min) gurluşy we işleýiş prinsipi gysylýan gazyň garyndy we çyglylyk nukdaý nazardan doly arassalygyny talap edýär. Şeýle-de Gaz akdyryjy kompressor desgasy (GAKD) ýangyç hökmünde akdyrýan gazyny ulanýanlygy üçin gazy düzümi we basyş boýunça taýýarlaýjy desgalary öz içine alýar. Kompressor agregada gysylan gazyň temperaturasy taýýarlanýar (2 essä çenli) diýmek gysylan gaz MGG-de akdyrylmazdan ozal talap edilýän temperatura çenli sowadylmaly.



Surat-4.

- 1) MGG-si;
- 2) Tozantutujylar;
- 3) Gazy guradyjy enjam;
- 4) Gaz turbina desgasy (GTD) kompressor agregaty;
- 5) Gazy sowadyjy enjam;
- 6) Gazy taýýarlaýjy düwün (GTD) üçin taýýarlaýjy düwün;
- 7) Kompressor sowadyjy ýaglar (kömekçi desgalary);
- 8) Kömekçi arassalaýjy desgalary
- 9) Kompressor sorujy turbasy;
- 10) Kompressor basyşly akdyryjy turbasy;
- 11) Kiçi goýberiji aýlaw kontury;
- 12) Ýangyç gazy;
- 13) Goýberiji ýangyç gazy.

Gazy GNO üçin taýýarlaýjy düzüminde (6) ýangyç gazy (12) 25-28 atm çenli goýberiji gaz 16-18 atm çenli impuls gaty 7-8 çenli hem-de durmuş gazy 1 atm çenli redusidenýär, KAN-nyň kömekçi gaz hökmünde (7):

Kompressoryň sowadyjy ýaglaryny ýapyk konturda aýlamak ony arassalamak, sowatmak we saklamak üçin niýetlenilen desgalar toplumy (ýag hojalyk toplumy)

Kompressor desgalarynyň arassalaýjy desgalaryna (2,3) bölünip çykýan hapa önümleri (tozan, suw, kondensat we ş. m.) zyýansyzlandyrmak we ýerlemek üçin niýetlenen desgalar toplumy.

## 8. Nebit geçirijileriň akdyryjy menzilleri.

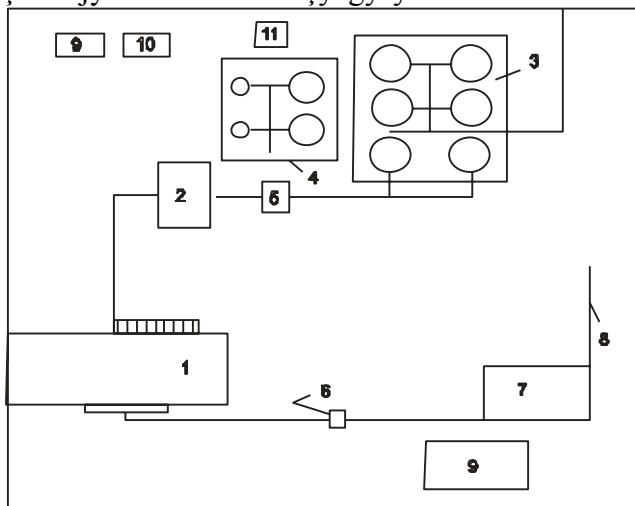
Nebit akdyryjy nasos menzilleri MNG-ň esasy akdyryjy we basyş dörediji desgalar toplumydyr. MNG-ji ulgamda ýerleşen ýer boýunça olaryň 2 görnüşi bolýandyr.

1) Baş (golownoý) nebit akdyryjy nasos menzilleri (NANM). Olar magistral nebit geçirijileriň (MNG) başlanýan nokadynda ýerleşýärler hem-de nebiti akdyrmak bilen baglanyşykda esasy tilsimat desgalarynyň başga MNG-ni ulanmak we dolandyrmak bilen baglanyşykly goşmaça desgalaryň toplumy her birini içine alýar.

2) Aralykdaky NANM-ri.

Olar MNG-ň boýunça 50-150 km aralykdan ýerleşdirilýärler.

Baş NA-jy NM-ň tilsimat çyzgysyna seredeliň.



Surat-5.

1) Esasy (magistral) nebit nasoslar sehi.

- 2) Daýandyryjy nebitr nasoslar sehi.
  - 3) NM-iň rezerwuarlar parky.
  - 4) Tilsimat rezerwuarlarynyň meýdançasy.
  - 5) Mukdarölçeýji düwün.
  - 6) MNG-iň arassalaýjy gurluşy goýberiji-kabul ediji düwün.
  - 7) Administratiw-dolandyryjy bina.
  - 8) Ulanma bejeriş gullugy.
  - 9) Ýylylyk desgalary (katelnyň)
  - 10) Aragatnaşyk gullugy.
  - 11) Ýangyna garşy göreş gullugy we desgalary.
- НÝК – nebit ýygnaýjy kollektor.

$$n \geq 3$$

NM-iň esasy nasoslar sehinde HM, IHC-tipli nebit agregatlary oturdylýar. Olaryň işçi basyşy  $P = 4\div 6$  MPa. Bu nasoslaryň aýratynlygy – sorujylyk ukybynyň pesligi şonuň üçin NM-iň düzüminde daýandyryjy nasos sehi (2) ýerleşdirilýär. Bu sehde esasan HДН, HK tipli NA-ry ýerleşdirilýär. Olaryň esasy maksady nebiti rezerwuarlardan sorup almak we agzyndan 0,2 MPa

basyş bilen esasy nasos sehine (1) bermek.

NM-iň rezerwuarlar parkyny (8) azyndan,

Sygymlygy boýunça kabul edilýän rezerwuarlaryň sany  $P_{\min} = 2$  bolmaly.

$$n \geq 3$$

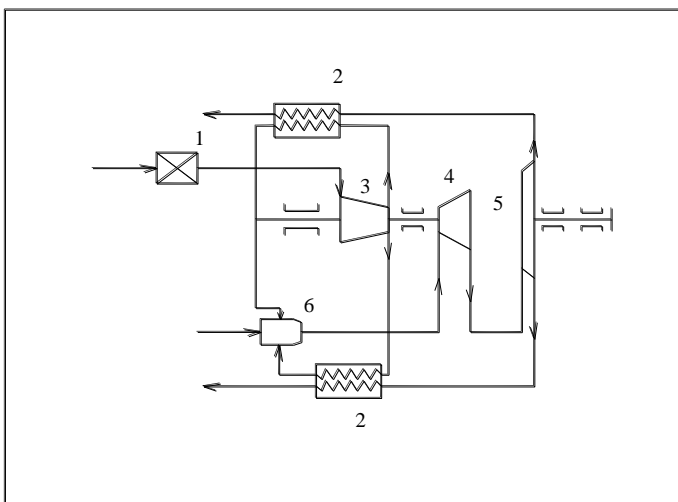
NM-iň tilsimat rezerwuarlary (4) böleginde durlandyryjy we kabul ediji rezerwuarlar ýerleşdirilýär. Olaryň işleýşi nasos sehleriniň iş kadasy bilen baglanyşyklydyr. Menziliň (7,8 we 10) bilen bellenilen degişli – gulluk desgalar toplumynda NM-iň we tutuş MNG-iň ulanma dolandyрма işleri ýerine ýetirilýär. NM-iň (9) ýylylyk desgalary, gyzgyn suw we bug öndürilýän gazanlary öz içine alýan, olar ýylyň sowuk aýlarynda artdyrylýan nebiti gyzdyrmak rezerwuarlary we beýleki

jaýlary ýylatmak we ş. m. ulanylýar.

Gaz gysyjy we akdyryjy kompressor menzillerde KA-yň sany minimal (1 içki agregat, 2- ätiýaç agregat) Işçi KA-nyň sany  $n=2\div 6$  bolanda ätiýaç agregatlaryň sany  $n=2$  kabul edilýär. Işçi KA-yň sany  $n>6$  ätiýaç KA-yň sany  $n=3$  kabul edilýär.

Şeýlelikde kompressor menzilleriň agregatlar meýdançasynda (sekuntda) şeýlelikde KA-yň toplumy we onuň çatyjy turbalary degişli armaturalar hem-de ýerli (el bilen) dolandyryş enjamlary ýerleşdirilýär.

GPA S gaz turbinalaryň KA-yň meýdançasynyň shemasyna seredeliň



Surat-6.

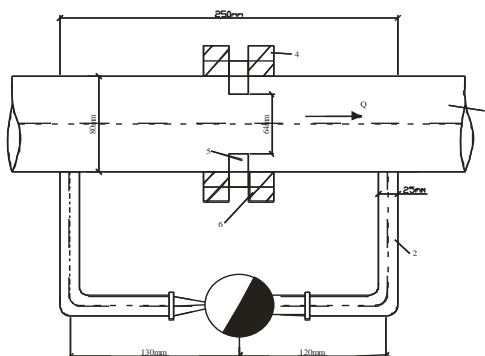
- 1) GPA S – tipli GTD-yň kompressor agregatlary
- 2) Arassalanan we guradylan tebigy gaz
- 3) Gysylan (basyşyň artdyrylan) gaz
- 4) Ýangyç (25-28 atm basyşa çenli redusirlenen gaz)
- 5) Goýberilen gaz
- 6) Impuls (7-8 atm basyşa çenli redusirlenen gaz).

Kompresor menziliň desgalar düzümini ýokarda görkezilen (1,1 we 2) shemasy üçin kesgitleniş KM-yň düzüminde goşmaça energetik desgalar aragatnaşyk we dolandyryş gulluklary ýerleşdirilýär.

Gaz akdyryjy ulgamyň KM-iň şol sanda awtomatiki dolandyryş ulgamy umuman 4 başgançakly guralandyr:

- 1-nji – KA-yň hususy dolandyryş ulgamy.
- 2-nji – KA-nyň umumy dolandyryş ulgamy.
- 3-nji – KM-iň umumy dolandyryş merkezleşdirilen dolandyryş ulgamy.
- 4-nji – MGG-iň we olaryň desgalarynyň distansiýaly merkezleşdirilen (dispetçer gullugy bilelikde) dolandyryş gullugy.

## 9. Nebit gaz geçirijileriniň nasos we kompressor menziliň öndürijiligini ölçemek.



Surat-7.

- 1) MNG geçiriji.
- 2) Bölüji turbalar.
- 3) UWK-20 kysymly suw ölçeg hasaplaşy enjam.
- 4) flanesler.
- 5) Diafragma
- 6) Dykzylandyryjy.

Akdyryjy ulgamlaryň akdyryjysynyň esasy iş görnüşleri

Akdyryjy ulgamlar esasan aşakdaky iş görkezijileri bilen häsiýetlendirilýärler.

- 1) Öndürijilik ýa-da geçirijilik ukyby;
- 2) Basyş beýikligi (konop) ýa-da işçi basyşy;
- 3) Peýdaly täsir koeffisiýenti;
- 4) Talap edýän we sarp edýän kuwwaty;
- 5) Sorujy beýikligi .

Bu görkezijiler ulgamyň düzümine we kabul edilen tilsimat shemasynda laýyklykda kesgitlenilýärler hem-de ulgamda kabul edilen akdyryjy maşynlaryň we agregatlaryň tiplerini we

$$Q; \frac{m^3}{sek}; \frac{m^3}{sag}; \frac{m^3}{min}; \frac{m^3}{g.g};$$

kysymlaryny saýlamak üçin esasy tilsimat görkezijileri bolup hyzmat edýärler. Akdyryjy maşynlaryň öndüriji mukdary

- Olaryň wagt birliginde akdyrýan suwuk (gaz) önüminiň göwrümine ýdylýar.

Q - hakyky öndürijilik.

$Q_0$  – umumy öndürijilik.

$\Delta Q$  - göwrümiň ýitgisi.

$$Q_0 = Q + \Delta Q;$$

$$\eta_o = \frac{Q}{Q_o} = \frac{Q}{Q + \Delta Q} -$$

$$\eta_o = 0,94 - 0,98$$

Akdyryjy ulgamlarda öndürijilik esasy tilsimat görkeziji hökmünde üznüksiz we ýazyp we hasaba almaly.

laminat.

turbulent. h

nasosyň (katalog boýunça) basyş beýikligi

nasosyň ýerli ýitgileri

işçi tigriniň akym kanalyndan sürtülme ýitgileri

## akdyryjy maşynyň daşky disk ýitgileri

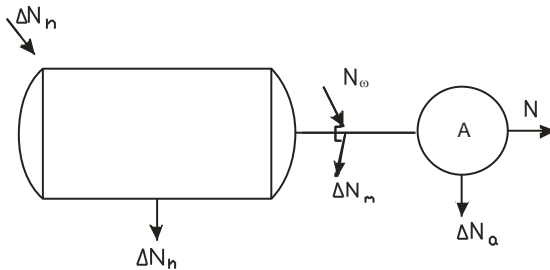
akdyryjy maşynyň gidrawliki p.t.k.

Akdyryjy desgalaryň basyş beýikligi - diýlip desganyň talap edýän doly basyş beýikliginiň ugra diýilýär. Bu ululyk desganyň (sagat geçirip turbalaryň) girdawliki görkezijilerine laýyklykda kesgitlenilen ahyrky erkin baş beýikligine (B. B.) we turbadaky B.B. ýitikleriň jemi hökmünde kesgitlenýär. Bu hasaplamalaryň esasy netijede desganyň talap edýän BB bilen tutujy agregatyň öndürýän BB deňligini görkezýärler.

### 10. Akdyryjy agregatyň kuwwaty

Akdyryjylaryň kuwwaty diýlip olaryň hereketlendirijileriniň sarp edýän energiýasynyň ululygyna  $N_h$  belgilenýär. Bu energiýa akdyryjy maşynyň sarp edýän peýdaly energiýasyndan ( $N$ ) başga akdyryjy maşynda hereket we olaryň arasyndaky mufrada döreýän ýitgileri göz önünde tutmalydyr.

Akdyryjy agregatyň energetiki shemasy.



Surat-8.

$N_h$  – hereketlendirijiniň sarp edýän kuwwaty.

$N_\omega$  – akdyryjy maşynyň talap edýän kuwwaty.

$N$  – peýdaly (akymyň kabul eden) kuwwaty.

$\Delta N_h$  – hereketlendirijide ýitýän kuwwaty.

$\Delta N_m$  – hereket geçirijide (mufta) ýitýän kuwwat.

$\Delta N_a$  – akdyryjy maşynda ýitýän kuwwat.



	$N_h = N + \Delta N_a + \Delta N_m + \Delta N_h$	} <b>AA</b>	
	$N_h = N_w + \Delta N_m + \Delta N_h$		
	energetik balansy		
Ýokarda	ýazylan	energetik balanslar	tilsimat

$$N = \frac{QH}{1000}, \text{ KWT komp stans}$$

hasaplamalarynda esasy akymyň gidrawliki görkezijileri (QH) we degişli PTK-leriň ululyklary bilen kesgitlenilmeli.  
Akym kabul eden peýdaly kuwwaty şeýle kesgitlenilýär.

işçi göwrüm nasosyň öndürüjiligi

Akdyryjy maşynyň talap edýän ýa-da walyna berilmeli kuwwat

$$N_w = \frac{N}{\eta_a} = \frac{\rho QH}{1000 \cdot \eta_a}$$

Hereketlendirijileriň sarp edýän kuwwaty:

$$N_h = \frac{N_w}{\eta_m \cdot \eta_h} = \frac{\rho QH}{1000 \cdot \eta_a \eta_m \eta_h}, \text{ kwt}$$

$\eta_a$  -  $\eta_m$  -  $\eta_h$  degişlilikde akdyryjynyň muftanyň we hereketlendirijiniň

PTK-ti. Eger-de hereket geçiriji mehanizm hökmünde mehaniki muftalar ulanylsa onda  $\eta_m = 1$ .

Akdyryjy maşynlarda  $N_h \leq 3000$  kwt çenli hereketlendiriji hökmünde elektrik maşynlary ulanylýarlar.

$N_h > 300$  kwt uly bolsa onda ýörite dizel ýa-da gaz trubina hereketlendiriji ulanylýarlar. Elektrik hereketlendirijileriň bizde 2-i görnüşi ulanylýar.

1. Asinhron eh-i. –  $N \leq 1000$  kwt  $n \leq 300$  1/min

2. Sinhron eh-i.  $N \leq 1000 \div 3000$  kwt  $n \leq 3000$  1/min.

Gaz trubina hereketlendirijileri

$N \leq 1000 \div 7000 \text{ kw}$  paýlaw sany  $4000 \div 7000 \text{ 1/min}$ .

Hereketlendiriji saýlananda esasan onuň görnüşine,  $N_h$  we  $n$  ululyklaryna üns berilýär.

Olaryň umumy kuwwaty sarp edýän kuwwatyndan uly kabul edilmeli

$N_u = k \cdot N_h$

$K$  – hereket-ň kuwwat ätiýaçlyk koeffisiýenti,

$K = 1,1 \div 1,5$

Akdyryjy stansiýalarda umumy sarp edilýän energiýa ýa-da kuwwatlylyk ýokarda kesgitlenilen energetik ululyklarda başga transformator podstansiýalaryň yitgilerini hem-de beýleki içki sarp edilmeleri göz önünde tutmaly.

**Mysal.**

Mukdary  $Q = 360 \text{ m}^3/\text{sag}$  HG-i üçin akdyryjy desganyň tehnologiýa hasaplamalaryny ýerine ýetirmeli.

HG-ň  $L = 112 \text{ km}$

ahyrky nokadyndaky basyş  $P_2 = 0,22 \text{ MPa}$ .

Akdyryjy desga nebiti RP-dan kabul edýär.

Çözülişi:

Meseläniň şertine görä akdyryjy desganyň öndürilijiligiň ululygyny kabul edýäris.

$Q_A = Q = 360 \text{ m}^3/\text{sag} = 100 \text{ dm}^3/\text{sek} = 0,1 \text{ m}^3/\text{sek}$ .

HG-ki HS-iň sany  $n_{HS} = 1$  sany bolany üçin (BHAHS) normatiw tizligiň ululygy boýunça diametrini kesgitleýäris.

$V = 1,2 \text{ m/sek}$  – TGN-den kabul edilen.

Değişli TDS boýunça HG standart diametrini kabul edýäris  $D = 325 (10)$  onda  $d = 315 \text{ mm}$ .

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,1}{3,14 \cdot 1,2}} = 0,32 \text{ m}$$

Nebitiň hakyky tizligini kesgitleýäris

HG-ň akymyň hereket kadasyny kesgitlenýär.

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2} = \frac{4 \cdot 0,1}{3,14 \cdot (0,315)^2} = 1,28 \text{ m/sek}$$

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu} = \frac{1,28 \cdot 0,315}{0,5 \cdot 10^{-4}} = 8064$$

$\nu = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{sek}$  nebitiň  $t = +18^\circ\text{S}$

Knimatiki şepbeşikligi.

$Re = 8064 > 2320$  Turbulent

Şeýle-de onuň garşylyk kadasy gidro-ki ýylmanak kada gabat gelýär. Onda HG-ň gidr-i sürtülme koeffisiýenti:

$$\lambda = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{Re}} = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{8064}} = 0,033 \quad \lambda = 0,033$$

HG-ň naporynyň ýitgisini kesgitleýäris.

$h = 1,1 \text{ S-fQ}^2$

$$S_0 = \frac{8\lambda}{g\pi^2 d^5} = \frac{8 \cdot 0,033}{9,81 \cdot 3,14^2 \cdot (0,315)^5} = 0,88$$

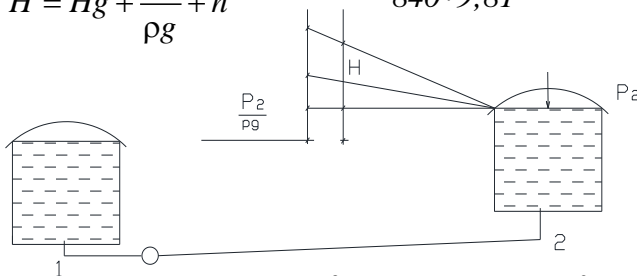
$$h = 1,1 \cdot 0,88 \cdot 112 \cdot 10^3 \cdot (0,1)^2 = 1084,2 \text{ m.}$$

H akdyryjy desganyň talap edýän napry.

$$H = H_{st} + h$$

$$H = H_g + \frac{P_2}{\rho g} + h$$

$$H = 40 + \frac{2,2 \cdot 10^5}{840 \cdot 9,81} + 108,2 = 1124,2 \text{ m}$$



Surat-9.

$\rho = 840 \text{ kgg/m}^3$  – nebitiň  $t = +18^\circ\text{S}$  dykzlygy.

Kesgitlenilen ululyklar  $Q = 360 \text{ m}^3/\text{sag}$  we  $H = 1124 \text{ m}$  üçin HM tipli Magistral nebit nasosynyň markasyny kabul edýäris.

HM – 360 – 460 . 3 sany yzygiderli.

Saýlanan nasos üçin hereketlendirijiniň kuwwatyny kesgitleýäris.

$$N_h = \frac{\rho Q H}{1000 \cdot \eta_h \cdot \eta_n} = \frac{840 \cdot 0,1 \cdot 460}{100 \cdot 0,88 \cdot 0,9} = 487,8 \text{ kwt}$$

Hereketlendirijiniň tapawudy

ATO – 500

Nominal kuwwaty 500 kwt

nominal naprýaženiýie 6/3 kv

aýlaw sany 2975 min

agramy 4190 kg

$$\frac{\text{aýlaw}}{\text{min ut}} \left( \frac{1}{\text{min}} \right); \text{min}^{-1}$$

## 11. Akdyryjy maşynlaryň walynyň aýlaw sany.

Nasoslaryň we kompressorlaryň esasy işçi guraly bolan işçi tigriniň we walynyň aýlaw sany şeýle-de göwrüm akdyryjylarynyň işçi gurallarynyň hereket sany olaryň esasy tilsimat biridir bu görkeziji aktyryjy maşynlaryň agregatlaşdyrmak üçin ulanylýar, diýmek akdyryjy maşynlaryň we onuň hereketlendirilişiniň aýlaw (hereket) sanlary gabat getirilmeli. NG pudagynda ulanylýan at-ň wallarynyň aýlaw sany aşakdaky tertipde standartlaşdyrylan:

Nasoslar: - n=720, 960, 1450,

1920, 3000 (1500, 3000).

Kompressorlar:	$\frac{\text{aýlaw}}{\text{min ut}}$	$\frac{\text{aýlaw}}{\text{min ut}}$
n=3000. 4000, 7000,	$\frac{\text{aýlaw}}{\text{min ut}}$	$\frac{\text{aýlaw}}{\text{min ut}}$

n≤3000 ýyl/min – elektrik hereket. maşynlary

n>3000 ýyl/min – GTD.

Akdyryjy maşyn we olaryň hereketlendirijisiniň aýlaw sanlary deň bolanda, olaryň wallary ýönekey mehanika ýarym muftalar bilen birleşdirilýärler. Eger-de hereketlendiriji

maşynyň aýlaw sanyndan uly bolanda, olaryň wallary ýumşak ýarym muftalar bilen birleşdirilýärler. Onuň bileleşiginiň ýoly ýumşak ýarym muftalara gidromuftalar we elektromagnit tipyjy muftalar ulanylýarlar.

**Bellik:**

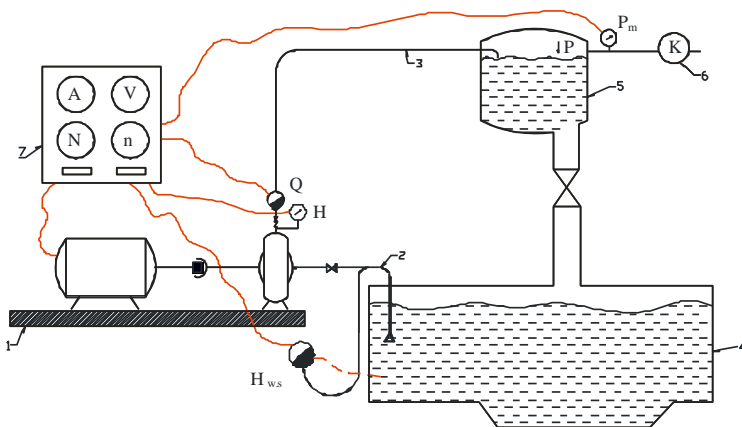
Aýlaw sany uly bolan hereketlendiriji maşynlary akdyryjy agregatlar üçin ulanmak düýbünden gadagan, bu bellik diňe gaty ýarym mufta birleýdirmesine degişli.

Aýlaw sanlaryň deňlik şertleri  $\pm 50$  ýyl/min ululyklary çenli standartda laýyk kabul edilip biliniler.

## **12. Akdyryjy maşynlaryň grafiki iş häsiýetnamalary.**

Nasoslaryň we kompressorlaryň esasy iş güçleri bolan öndürijiler  $Q$ , basyş we beýikligini  $H$ , peýdaly täsir koeffisiýentini  $\eta$ , kuwwadyny  $N$ , wauumetrik ssorujy beýikligini  $H_{ws}$ , hem-de esasy işçi burawyň aýlaw sanynyň  $n$ , degişli grafiki tekizlikde baglaşdyrylýan grafige olaryň grafiki iş häsiýetnamasy, bu grafik zawod öndürilýän Nas-ň ýa-da Kom-ň her bir kysymynyň nusgasynyň degişli döwlet standartlaryň talabyna laýyklykda alynýar. Saparda geçirmekligiň netijesinde guralýarlar. Bu synag zawodlaryň synag laboratoriyalarda ýa-da ylmy barlag institutynyň degişli laboratoriyalarda geçirilýär.

*Akdyryjy maşynlaryň laboratoriyá-synag desgalary shemasy.*



Surat-10.

1. Synag edilyän nasos agregaty
  2. Sorujy turba
  3. Basyşly akdyryjy turba
  4. Kabul edişi rezerwuar
  5. Basyşly rezerwuar.
  6. Kompessor.
  7. Ölçeg abzallary şiti.
- $H_{ws}$  – sorujy wakumetrik beýiklik  
 $H$  – akdyryjy basyş beýiklik  
 $Q$  – nasosyň öndürijiligi

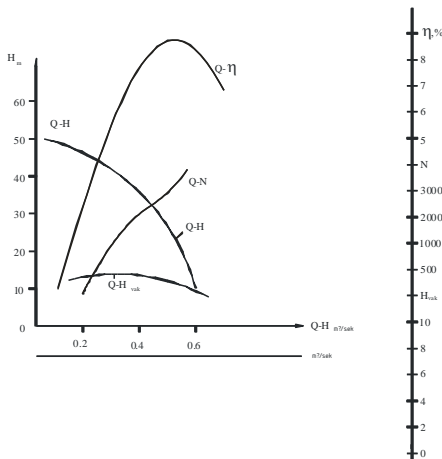
$$H = H_{ws} + \frac{P_m}{S_g} + \frac{\sqrt{6}^2 - \sqrt{3}^2}{2n} + h_s + h_a$$

$P_M$  – artykmaç monometriň basyşy

Synag netijesinde akdyryjy maşynyň grafik iş hasapnamasy gurulýan we resmi ýagdaýda tassyklanan soň bu grafik maşynyň pasportuna we degişli kataloglarda ýerleşdirilýär.

### 13. Pilçeli dinamiki nasoslaryň we kompressorlaryň grafiki iş häsiýetnamasy.

1. Pilçeli dinamiki akdyryjylaryň grafiki iş häsiýetnamasy
2. Akdyryjy maşynlaryň görnüşleri
3. Dinamiki akdyryjy maşynlar.



Surat-11.

$Q$ , m<sup>3</sup>/sag (dm<sup>3</sup>/sek)

$Q - H$  – sorduryjy maşynyň basyş beýikliginiň grafiki häsiýetnamasy

$Q - \eta$  – akdyryjy maşynyň ptk.-iň grafiki häsiýetnamasy.

$Q - N$  – akdyryjy maşynyň kuwwatynyň grafiki häsiýetnamasy.

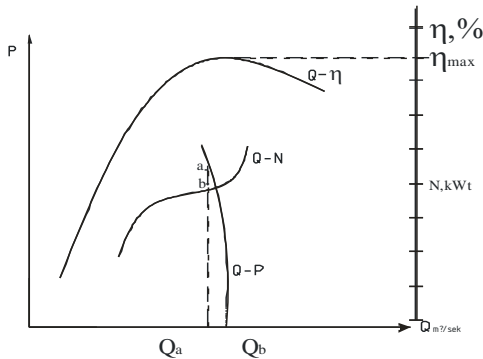
$Q - H_{ws}$  – akdyryjy maşynyň wakumetrik sorujy beýiklik grafik häsiýetnama.

$a - b$  – akdyryjy maşynyň amatly iş kadasynyň çägi.

Akdyryjylaryň tehniki pasportda we ýörite kataloglarda ýokarda getirilen jemleýiş grafiki häsiýetnamadan başga akdyryjyň gurluş sudorlama çyzgylaryna, tehniki tilsimat, hereketlendirijileň görkezijileri agregatlaşdyryş, çyzgylary hem-de işçi ýagdaýda fundamentde oturdylyş shemalary

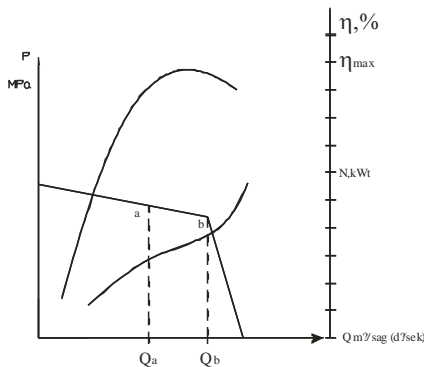
getirilýär, şeýle-de burusminalamarda agregatyň ähli ölçegleri, komplektleýji detallary berilýär.

Akdyryjy maşynlaryň beýleki görnüşleriniň häsiýetnamalara seredeliň, göni we aýlaw hereketli göwürüm akdyryjy maşynlaryň grafiki iş häsiýetnamalary aşakdaky nusgasy grafik şekilde bolýarlar.



Surat-12.

Göni hereketli göwürüm akdyryjylaryň nusgawy iş häsiýetnamasy.



Surat-13.

Q – P – işçi basyşyň grafiki häsiýetnamasy

Q –  $\eta$  – Ptk grafiki häsiýetnamasy

Q – N – sarp edýän kuwwatlaryň grafiki häsiýetnamasy.

a – b – amatly iş görkezijileriniň çägi



Aýlaw hereketli göwrüm akdyryjylarynyň nusgawy iş häsiýetnamasy.

Seredilen grafiki häsiýetnamalarda kabul edilýän akdyryjylaryň kanuny iş görkezijileri kiçi a,b çäklerde kabul edilmeli. Eger-de akdyryjynyň görkezijileri iş prosesinde kiçi a nokatdan çetde bolanda onda onuň işi pes ptk. Durnuksyz iş kadasynda ulanylan. Eger-de akdyryjynyň ulanyş görkezijisi b nokatdan sag tarapda bolanda, agregat artykmaç agramly kadada işleýär, bu ýagdaýda ptk-ň peselýäniň başga kuwwatlaryň artykmaç artýanlygy hereketlendiriji



Surat-14.

üçin tehniki howply ýagdaýy döredýär. Şonuň üçin akdyryjy maşynlar kabul edilende olaryň hasaplama we ulanyş görk häsiýetnamalarda iň amatly iş nokady.

## **14. Akdyryjy maşynlaryň görnüşleri**

NG ulgamynda ulanylýan akdyryjy maşynlar işleýiş prinsipleri, gurulyş we ulanyş aýratynlyklary barada aşakdaky görnüşlere bölünilýärler.

### **14.1. Dinamiki akdyryjy maşynlar.**

Nebit-gaz akdyryjy ulgamlarynda has giň ulanylýan maşynlar, olar üznüksiz hemişelik we durnukly iş görkezijileriniň üpjün edýän aýlaw hereketli esasy işçi guraly (işçi tigrir, çarh) bilen üpjün edilendir.

### **14.2. Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylar.**

Suwuklygy we gazy gysmak we akdyrmak üçin ýokary tizlikli aýlaw hereketli ( $n=1000:3000$  ýyl/min) pilçeli işçi tigrinde döreýän radial ugur barada ugrukdyrylan merkezden gaçýan güýji ulanýar.

Okugry pilçeli dinamiki akdyryjylar akdyrylýan önüme onuň işçi tigriniň pilçesinde döreýän hem-de maşynyň gorizontak akymyň ugry boýunça ugrugyp duran we itiji güýç bilen täsir edýär.

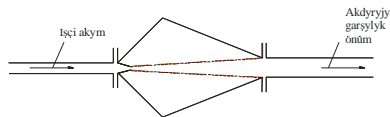
### **14.3. Göwrüm akdyryjy maşynlary.**

Suwuklygy (gazy) gysmak we akdyrmak üçin olaryň işçi göwrümde ýygnaýan önümi «gysyp çykarmak» olaryň işçi göwrümde olaryň esasy işçi guralynyň hereketini görnüşini boýunça hem-de işçi guralyň gurluş aýratynlygy boýunça ýokarda görkezilen görnüşleri bolup biler.

Akdyryjy maşynlaryň 2 topary emele getirilýän akdyryjy ugurlar.

1 Olar ýokary basyşly işçi akdyryjy hereket energiýasynyň suwuk ýa-da gaz önümini sormak we akdyrmak üçin ulanýarlar.

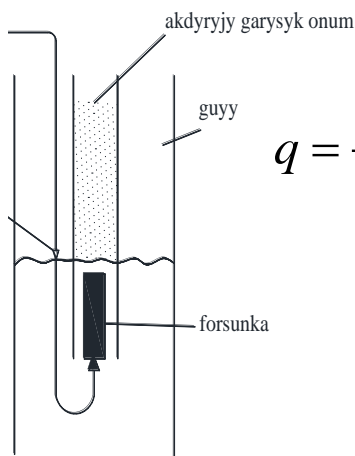
$$Q_0 = Q + q$$



Surat-15.

Suw – suw (ežektor)  
howa-suwuklyk (inžektor)

2. Erlift gazlift akdyryjy gurluşlar esasan guýulardan suwuk önümleri çykarmak üçin ulanylýarlar. Olar bu işden ýörite kompressor agregatlaryň kömegi bilen gysylan howany ýa-da gazy ulanýarlar.

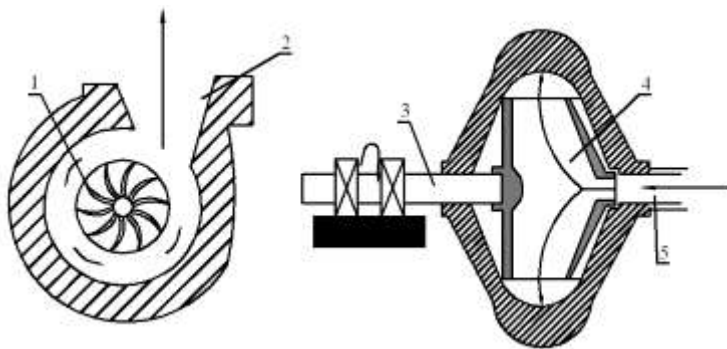


$$q = \frac{l\rho}{3} \dot{Q} \cdot g \cdot H = \rho_{gö} \cdot g \cdot h$$

Surat-16.

## 15. Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylaryň işleýiş prinsipi we görnüşleri.

Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylar esasy iş guralynyň ýokary tizlikde aýlanmagy netijesinde ýüze çykýan iteleşikden gaçýan güýjüň hasabyna öz göwrümindäki suw önümini merkezden radial ugur boýunça gyra gysýar we akdyrylýar. Olaryň esasy iş guraly – işçi teker (çarh).



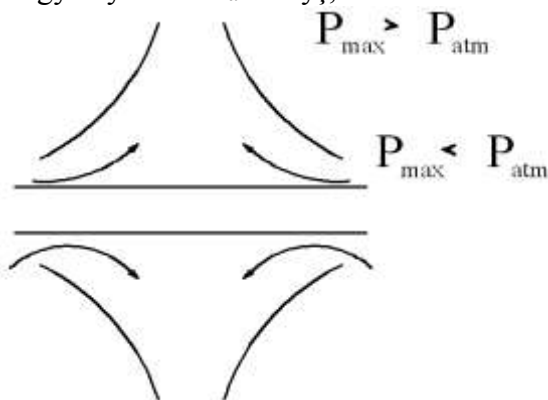
Surat-17.

1. Spiral kamerasy
2. Naporly potrubok Bat
3. Wal
4. Işçi tigr
5. Giriş potrubok

Işçi tigr ftulkanyň kömegi bilen nasosyň walyna birikdirilýär. Işçi tigrlerde ikiden  $n=2:22$  sany pilçeler bar. Sorulýan we akdyrylýan suwuklyk işçi tigiriň merkezinde ýerleşen halka görnüşli kesikden durýar. Ýokary tizlik aýlaw netijesiniň pilçeler aralyklar suwuklyk spiral-kamera zyňylýar we onuň akabasy bilen nasosdan çykarylýar.

Işçi tigiriň merkezinde  $P_{\min}$  basyş,

Işçi tigiriň gyrasyndan  $P_{\max}$  basyş,



Surat-18.

Nasosy işe goýbermezden ozal we ony turba akdyrylýan suwuklykdan doldurmaly ýa-da howasyny sorup almaly. Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylara işçi tigriniň işleýiş prinsipi we gurluş aýratynlyklary boýunça boýunça 2 topara bölünýärler:

1) D tipli Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylar

D – ( Двухсторонний ) ikitaraplaýyn girýär.

2) K tipli Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylar

K - Bu nasosda, suw sorulyp diňe birtarapdan girýär. İşçi tigriniň waly uýynda ýerleşýär. Şeýlelikde, merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylary sormak gysmak we akdyrmak prosesi yzygiderli üznüksiz bitewi dinamiki prosesler.

Işçi tigriniň sany boýunça:

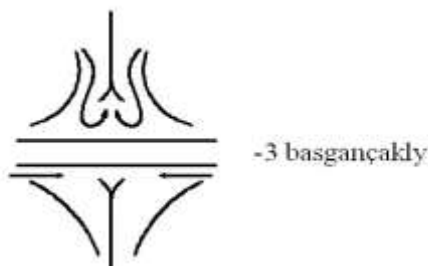
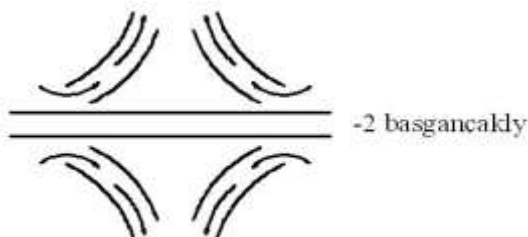
1) Bir tigrli akdyryjylar

2) Iki tigrli akdyryjylar

3)Üç tigrli akdyryjylar

4) Köp tigitli akdyryjylar

5) Köp seksiyaly akdyryjylar



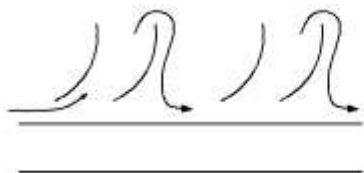
Surat-19.

Nasoslaryň walynyň pes işlikde ýerleşen bolsa: gorizonta nasoslar, wertikal dik nasos. Şeýle-de Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylar akdyrylýan

Surat-20.

suwuklugyň görnüşleri boýunça

H – neftenoy



-n basgançakly

X-  
himiki  
Гр-  
yersorujy

П-песковой we ş. m.

Nasosyň spiral äkidiji kamerasynyň görnüşi boýunça spiral we turbina şekilli.

D we K tipli MG nasoslaryň nebit senagat üçin niýetlenenleri aşakdaky görnüşde kysymlaşdyrylýarlar.

HM – нефтеный магистральный

HM 300÷500

300 – nasosyň ( $m^3/sag$ ) birlikde öndürilijligi

500 – nasosyň (m) birlikde basyş beýikligi

HDH(n), HDHc, HDHb tipli daýandyryjy nebit nasoslarydyr.

HM – nasoslaryň iş parametrleriniň çägi:

$Q = 200 - 1200 \cdot m^3/sag$

$H = 60 - 600 \text{ m}$

HDH nasoslarynyň iş parametriniň çägi.

$Q = 200 - 1200 m^3/sag$

$H = 20 - 110 \text{ m}$

HK tipli nasoslary nebit ambarlarda ýag guýujy beketlerde we ş. m. nebit senagatynyň pudaklarynda ulanylýar. Olaryň iş parametrleriniň çägi

$Q = 200 - 400 m^3/sag$

$H = 20 - 110 \text{ m}$

## 16. Merkezden gaýýan pilçeli akdyryjylaryň işçi tiginde suwuklygyň hereketi (gazyň hereketi)

Akdyryjynyň işçi tiginde suwuklyk çylşyrymly hereket edýär.

1) Suwuklyk  $D$  diameterli (içki tigiden  $D_1D_2$  çenli üýtgeýär). Töwerek boýunça aýlaw hereketini edýär.

2)  $D$ -den şol bir wagtda suwuklyk pilçe ara radial guşlukda otnositel hereketini ýerine ýetirýär. Şeýlelikde hereketiň dowamynda suwuklyk bir wagtda hem aýlaw hereketini hem-de otnositel hereketi ýerine ýetirýär. Diýmek suwuklygyň absolýut tizligi ýokarda agzalan hereket tizlikleriň geometrik çyzgylarda kesgitlemek.

Bu meseleleriň grafiki çözgüdine işçi tigin tizlikler paralelogramma diýilýär.

$O$  – IT-iň ( $A$ -nyň) hereketi

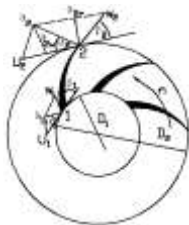
$D_1$  – IT girelge diametri.s

$D_2$  – IT çykalga diametri.

$n$  – IT aýlaw sany.

$Z$ -pilçeleriň sany

( $Z = 2 \div 22$ )



$$Z = \infty$$

$$\rho = \text{Const}$$

$$V = 0$$

$$T = 0$$

Ideal  
hereket

Surat-21.

$W_2$  – İşçi tiginde çykýan suwuklygyň otnositel tizligi.

$D_2$  – İşçi tigiden çykýan suwuklygyň absolýut tizligi.

$\angle \beta_2 = D_2$  diametri töwerege pilçäniň üstüne galtaşýan çyzyklaryň emele getirýän ters burçy, ýa-da pilçäniň akara hüjüm burçy.

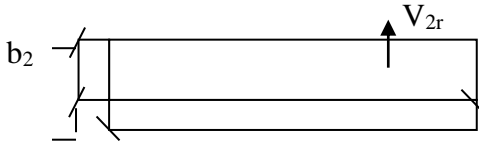
$$\angle \beta_2 = 30^\circ \div 48^\circ$$

$\angle \alpha_2$  - absolýut we aýlaw tizlikleriň arasyndaky durýan burç, ýa-da absolýut tizlik burçy.

$$\angle \alpha_2 = 8^\circ \div 20^\circ$$

$V_{2r}$  – radial tizlik radial emele getiriş

Bu tizlik işçi tigirden akym çykýan tekizligine perpendikulýar tekizlikde ýa-da akymyň hakyky gidrawliki orta tizligidir.



Surat-22.

$$Q = W \cdot V$$

$Q = \pi D_2 \cdot b_2 \cdot V_{2r}$  – İşçi tigr ýa-da akdyryjy maşynyň nazary öndürijiligi.

$V_{2u}$  – abs, tizligiň  $U_2$  proyeksiýasy ýa-da abs, tizligiň

$$H = \frac{U_2 \cdot V_{2u}}{g}$$

$$H = \frac{U_2 V_2 \cdot \cos \alpha_2}{g}$$

$$H = \frac{U_2 V_2 \cos \alpha_2 - UV \cos \alpha}{g}$$

aýlaw emele getirijisi.

Akdyryjy maşynlaryň İşçi tigriniň döredýän  $b$  beýikligiň nazary ululygydyr, ýa-da pilçeli gidrawliki maşynlaryň esasy deňlemesi: - Z. Eýler XVIII asyryň ortasy.

## 17. İşçi tigr.

Pilçañ şekili we oňa bagly ululyklaryň sany  $w$ ,  $v$ , burç  $\beta$ ,  $\angle \alpha$ , akdyryjynyň döredýän öndürijiligi, we baş beýikligiň  $H$  ululygynyň we hilini kesgitleýän ululykdyr. Umuman  $\angle \beta = \angle \alpha$  nazary ululygy  $0^\circ - 180^\circ$  çäklerde üýtgäp biler. Häzirki zaman



$$U_2 \cdot U_{2u} \approx V_2^2$$

pilçeli akdyryjy maşynlarda bu burçuň ululygy we onuň täsiri bilen döredilýän işçi tigrleriň sudurlama şekilleriň .

$$1. < \beta_2 < 90^\circ; \quad < \beta_2 = 30^\circ \div 48^\circ$$

Bu akdyryjylarda paralellogramma görnüşi ýaly diýmek akdyryjy maşynyň döredýän basyş beýikliginiň (basyşynyň) esasy bölegi statiki ululykdyr  $H_{st} > H_{din}$ .

Seredilen şekilli, pilçeli akdyryjy maşynlara turbageçiriji ulgamlary akdyryjy maşynlar diýip atlandyrylýar.

Nebit we gaz geçirijileriň we ulgamlaryň nasoslary we kompressorlary

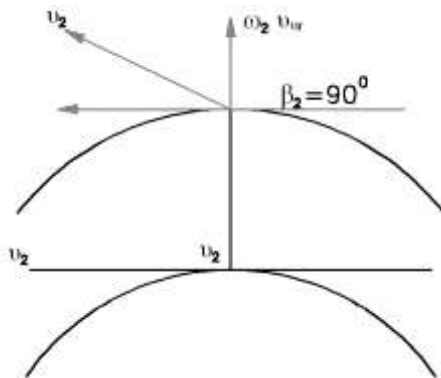
$$< \beta_2 < 90^\circ; \text{ pilçeleri bilen üpjün edilýärler.}$$

2.

$$\angle \beta = \angle 90^\circ; \quad U_2 \cdot U_{2n} \approx V_2^2$$

$$H_{st} \approx H_{din}$$

$$H_2 \cdot U_{2n} \approx V_2^2$$



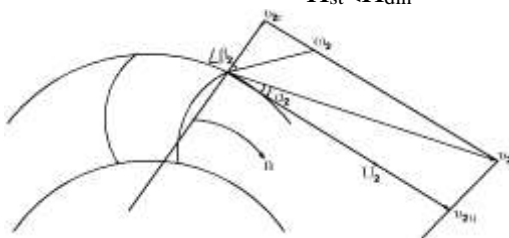
Surat-23.

Bu şekilli-pilçeli akdyryjy maşynlara radial akdyryjy diýilýär. Bu görnüşde diňe B, BC, BCH we ş. m. tipli nasoslar ýasalýarlar. Olar kiçi we orta öndürijilikleri we naporly, kiçi

we orta şepbeşikleri, suwuklyklary (kerosin, benzin, organiki ýaglar we ş. m.) akdyrmak üçin niýetlenilýärler.

$$\beta > 90$$

$$H_{st} < H_{din}$$



Surat-24.

Bu akdyryjylarda döredýän akymyň uly tizligi, dinamiki basyş beýikligi we basyşy bilen tapawutlanylýar. Şeýle görkezijili nasoslar we wentilýatorlar ýasalýarlar. Öňe egredilenler hasaplan ýangyç söndüriş çüwdürim, Brandspoýd (suwuň çüwdürimi), ýer-magdan işleri ýerleşdirýärler, tehnikalardan giňden ulanylýar.

## 18. Okugry pilçeli akdyryjy maşynlar.

### Işleýiş prinsipi.

Ok ugra akdyryjylar hereketlendiriji maşynyň mehaniki energiýasy akdyrylýan suwuklyga (gaza) işçi tigr aýlaw hereketiň netijesinde pilçeleriň döredýän işiniň düzüjiniň täsiriň netijesinde berilýär, öň seredilen merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylarda okugry akdyryjylaryň tawawudy we aýratynlygy aşakylardan ybaratdyr:

1) Suwuklygyň akdyryja gelýän we çykýan diametrleriniň deňligi

$$D_1 = D_2$$

diýmek işçi tigiriň aýlaw tizligi girýän we çykýan kesimlerde özara deňdirler.

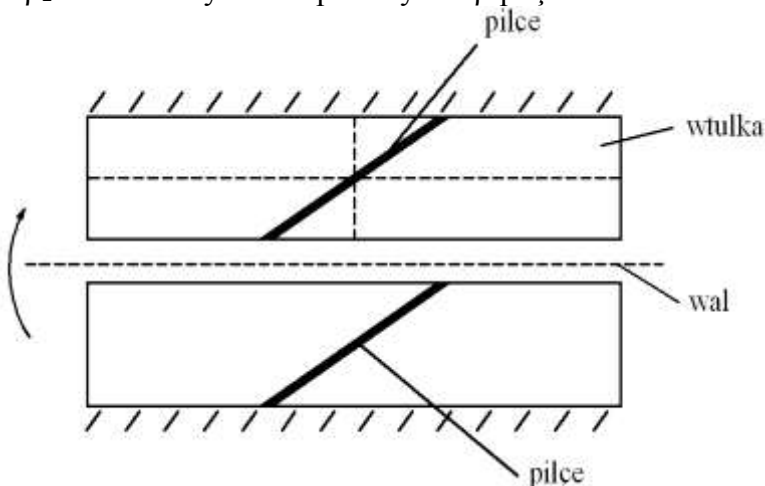
2) İşçi tigr konstruktiv gurluşy boýunça artyk görnüşde ýasalýar. Onuň pilçeleri işçi tigiriň ftulkasyna sökülüp aýrylýar.

$$U_1 = U_2 = U = \frac{\pi D n}{60}$$

Diýmek  $\beta$  burç

$< \beta$ , we  $< \beta_2 = 0^\circ \div 90^\circ$

$< \beta_2 = 10^\circ \div 45^\circ$  ýükledilip bilinýär  $< \beta$  pilçe



Surat-25.

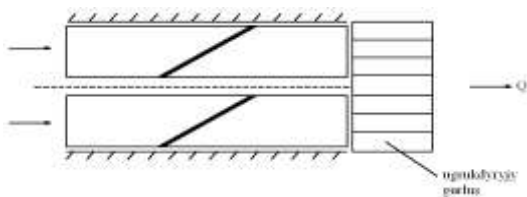
Okugry akdyryjy maşynyň pilçeleri söküp aýyrýan olaryň esasy iş parametrden (QH) saýlamak (ulaltmak-kieçeltmek) üçin ulanylýar.

3) Ok ugry akdyryjy maşynlar meňzeş parametrli merkezden gaçyan maşynlar bilen deňleşmeleriniň öndürijiligi has ululygy basyş beýikligiň kiçiligi bilen tapawutlanýlar.

merkezden gaçýan pilçeli akdyryjy maşynlar,

Q 12500 m<sup>3</sup>/sag

H 100-500 m



Surat-26.

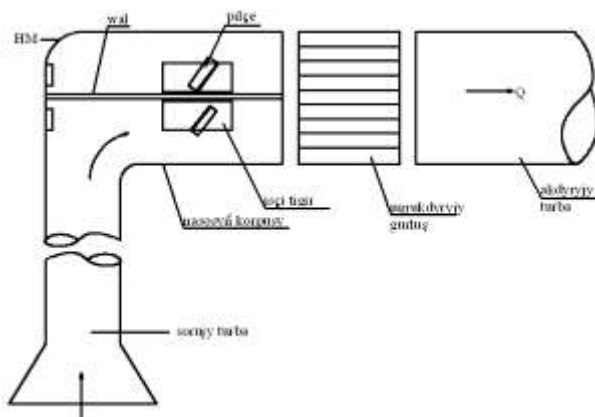
72000 m<sup>3</sup>/sag

H 20 m

Ok ugry akdyryjy maşynlaryň kemçilikleri:

Akdyryjy maşyndan çykýan suwuklygyň (gazyň) aýlaw (tüweleý) hereketli bolýanlygy sebäpli gidrawliki peýdaly täsir koeffisiýentiň kiçiligi.

Okugry akdyryjynyň gurluşy we ulanylyşy



Surat-27.

Turbanyň abatlygynda energetikada okugry nasoslaryň O, ОП, ОПВ tipli giňden ulanylýar. Olaryň öndürilijiligi  $Q = 0,4 \div 6,0 \text{ m}^3/\text{sek}$ ,  $H=10 - 40$ ,

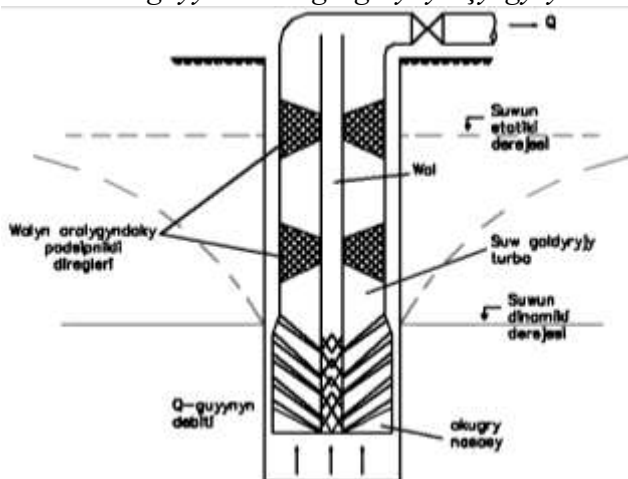
ОПВ nasoslary soruş ulgamlaryň maşyn kanallarynda ulanylýarlar.

Ok ugry akdyryjylaryň işleýiş prinsipine we gurluş aýratynlyklaryna laýyklykda olaryň göwrüm şekil turbada ýa-da guýuda ýerleşdirmek üçin çaklylygy bilen tapawutlanýar. Olary çuň guýy gurmak üçin 2-den köp zygiderli işçi tigirleri bilen üpjün edýärler. Okugry suwuklyk dolduryjy nasoslar iş parametreden guýularyň çuňlygy we gurluş aýratynlyklary bilen aşakdaky görnüşlere bölünýärler:

1) A, AH, ATH tipli suw guýygy wertikal nasoslary  $Q = 10 \div 9 - m^3/sag$ ;  $H = 10 \div 70$  m. Bu nasoslar elektrik hereketlendirijiler bilen agregatlaşdyrylýandyr, nasos agregatyň ähli görnüşlerde hereketlendirijiler guýyň başynda ýa-da ýeriň ýüzünde ýerleşdirilýär.

Nasos bilen hereketlendiriji uzyn wertikal transweral nasosyň suwuklygyň dinamiki ýerinde ýerleşdirilýär.

*ATH guýy nasos agregatynyň çyzgysy*



Surat-28.

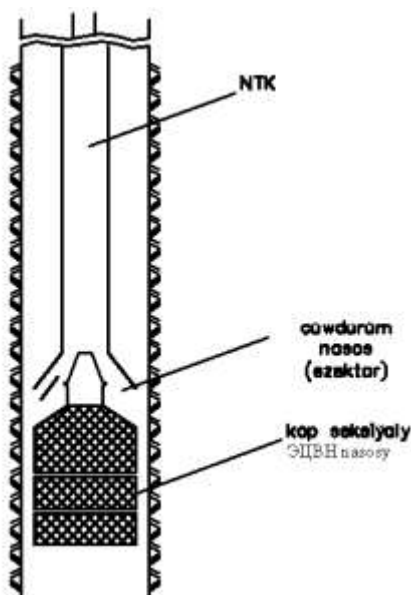
2) ПН, ПМНЛ tipli wertikal çümdürilen nasoslar. Öndürijiligi:  $Q = 200 m^2/sag$ . H - bir seksiyasy – 60 m. Olar 1-3 seksiyaly ýasalýarlar. Çüwdürilen nasos agregatlar elektrik hereketli bir bütewi walda ýygnanýarlar. Ulanyş prosesinde

nasos agregat dinamiki derejesine suw galdyryjy turba bilen salynýar.

3) ЭЦВ электрический центрабежный вертикал)

$Q = 6,5 \div 375 \text{ m}^3/\text{sag}$ ;  $H = 30 \div 600 \text{ m}$ ;

Bu nasos agregatynyň ulanyş prosesinde dinamiki derejeli aşakda ýerleşmeli.



ЭЦВH tipli nebit wertikal çüwdürilen nasoslary nebit çykarmak üçin giňden ulanylýar.

$H = 700 \text{ m}$  çenli;

Soňky ýyllarda rus alymlary ЭЦВH nasosynyň çüwdürim nasosy bilen bilelikde ulanyp nebiti 150-200 m çenli chuňlukdan çykarmagy özleşdirdiler.

Surat-29.

Göwrüm

akdyryjy maşynlary.

1) Porşenli nasoslar we

kompressorlar

2) Plunžerly nasoslar

3) Göwrüm akdyryjylaryň basyşynyň diagrammasy

4) Rotorly nasoslar we kompressorlar.

## 19. Akdyryjy desgalaryň tilsimat hasaplamalary we grafiki iş häsiýetnamalary.

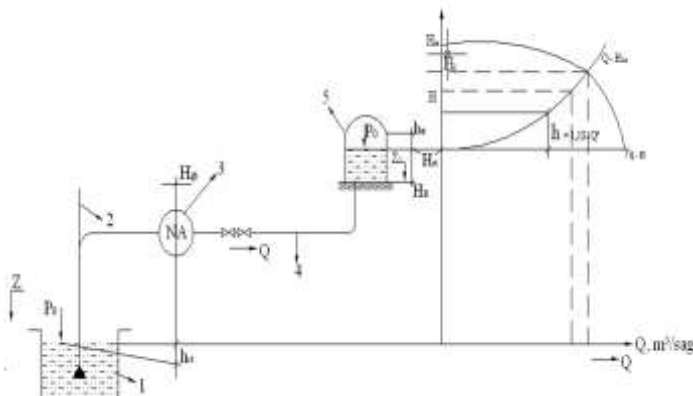
Ýönekeý akdyryjy desganyň iş häsiýetnamasy.

Öň bellenilişi ýaly ýönekeý akdyryjy desga aşakdaky toplumy öz içine alýar:

1) Kabul ediji rezerwuar

- 2) Soruýj turba
- 3) Akdyryjy agregat
- 4) Akdyryjy basyşly geçiriji turba
- 5) Basyşly rezerwuar.

### Akdyryjy desganyň çyzgysy



Surat-30.

Akdyryjy desganyň talap edýän basyş beýikligi

$$H = H_{st} \div 1.1 \text{Solat} Q^2 \quad (1)$$

$H_{st}$  – akdyryjy desganyň statiki (hemişelik) basyş beýikligi

$$H_{st} = Z_2 - Z_1 + H_R + \frac{P_0}{Sg}$$

$P_0$ - akdyryjy suwuk önüminiň doýan bugunyň basyşy

$S_0$  – akdyryjy geçiriji turbanyň uzynlyk udel gidrawliki

$$\lambda = f\left(Re; \frac{\Delta e}{d_{at}}\right)$$

$$\lambda = 0.11 \left( \frac{\Delta e}{d_{at}} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25}$$

$$Re = \frac{V \cdot d_{at}}{\nu}$$

garşylygy

$$S_0 = \frac{S\lambda}{g\pi 2d_{at}^5}$$

$\lambda$ - akdyryjy geçiriji turbanyň gidrawliki sürtülme koeffisiýenti.

V - akdyryjy geçiriji turba akdyrylýan önümiň normatiw tizligi (TGN-den alynýar).

- akdyryjy önümiň kinematiki şepbeşikligi

Ýokarda getirilen birinji deňlemä seridilýän akdyryjy desganyň döretmeli we doly sarp etmeli gidrawliki energiýasynyň deňlemesidir. Akdyryjy desganyň esasy parametri Q we H-sy. Özara baglanyşdyrylýar hem-de grafiki senelendirmeleriň güýji emele gelýär. Dogrudan hem deňlemedäki Q ululyga  $Q=0$  we  $Q=\text{maksimal bahalary berip}$  akdyryjy desganyň esasy grafiki iş häsiýetnamasyny gurýarys.

A – nokat akdyryjy maşynyň amatly iş zonasynnda ýerlemeli. Eger-de bu şert ýerine ýetirilmese akdyryjy maşynyň ulanyş görkezijileri amatsyz howply hasabyna geçýär. A nokadyň iň amatly ýerleşşi  $\eta$  maksimal nokat bilen gabat gelmelidir.

Mesele:

Otrisatel sorujy beýiklikli nasos desgalaryň grafiki desgalaryň otrisatel sorujy beýiklik ( $-H_s$  b)

-  $H_s$  basyş beýikligi nasos desgalary magistral nebit geçirijiniň nasos menzilinden nasos agregada we ş.m. duş gelýär. HM-kysymly nebit nasoslary diňe –  $H_s$  basyş beýikligi tilsimat shema boýunça ulanyýarlar

$$Z_{\min} \geq H_{\text{mah.g}}$$

$Z_{\min}$  – kabul edip rezerwuarda sorulýan suwuklygynyň minimal derejesi

H wak.g. – nasos (katalog ýada pasporty boýunça) goýberilen wakum sorujy beýiklik

$Z_n$  – nasos agregatyň okunyň beýiklik derejesi.

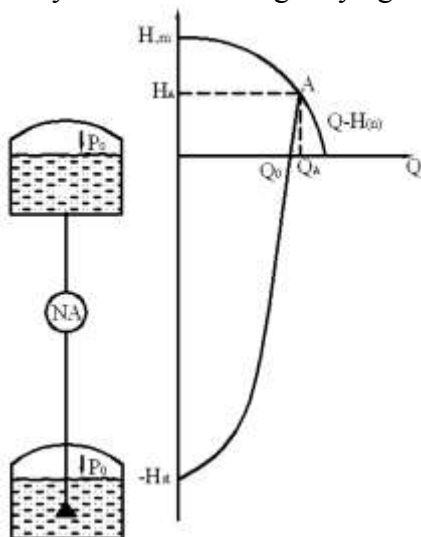


Şepbeşikligiň uly pes temperaturada akdyrylýar, suwuklyklar üçin hem-de «HM» markaly nasos desgalar üçin desganyň sorujy böleginiň esasy hasaplama şerti aşakdakdyr:

$$(\dot{Z}_{\min} - Z_n) + h_s \leq H_{\text{wak.g}};$$

HM nasoslarynda  $H_{\text{wak.g}}$  20 – 50 m çenli bolup bilýär. Bu talaby tejribe şertlerde diňe HDH tipli daýandyryjy nasoslary ulanmak arkaly ýerine ýetirilýär.

Otrisetel statiki beýiklikli nasos desgalaryň grafiki



Surat-31.

$Q_{\Delta}$ ,  $H_{\Delta}$  -  $H_{\text{st}}$  nasos desgasyň hakyky iş görkeziliji.

$Q_0$  – NA: işlemeýän kadada geçiriji turbadan akýan önümiň mukdary.

$$Q > Q_0$$

$$Q = Q_0 + Q_n$$

$$Q = Q_0 + Q_n - \text{desgada nasos döredýän öndürjiligi.}$$

## 20. Akdyryjy agregatlaryň bilelikde işleýşiniň grafiki häsiýetnamalary.

Nasos we kompressor menzillerde akdyryjy agregatlar paralel hem-de işe giderli çatylyrlar we işleýärler. Menziliň akdyryjy agregatlar bilen enjamlaşdyrylyşy laýyklykda bir meňzeş ýa-da dürli kysymly agregatlaryň bilelikde işlemegi gurnalylýar. Bu meselelere aýry aýrylykda seredeliň. Bir meňzeş kysymly 2 sany akdyryjy agregatlaryň paralel işleýşi

2. Bir meňzeş akdyryjy agregatlaryň paralel işleýşi.

Akdyryjylar paralel işlände olaryň umumy öndürijiligi her bir akdyryjyda öndürijiligiň jemine deňdir.

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Paralel işleýän akdyryjylaryň basyş beýikligi biri-birine

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i$$

deň hemişelik ululyklardyr.

$$H = H_1 = H_2$$

$n$  - || (parallel) işleýän akdyryjylar.

$H = \text{const}$

$A$  – iki sany meňzeş kysymly akdyryjy agregatlar

|| - işleýän işçi nokady

$Q_A$  – ulgamyň öndürijilikleri

$H_A$  – ulgamyň basyş beýikligi

$A_1 = ||$  - işleýän akdyryjy agregatlaryň işçi nokady

$Q_{A1,A2}$  –  $AA$ -laryň öndürijilikleri

$$Q_{A1,A2} = Q_1 = Q_2$$

$$Q_{A1,A2} \times 2 = Q_A$$

$$H_{A1,2} = H_A = H_1 = H_2$$

$A_2$  – aldyryjylaryň aýry-aýrylykda işleýşiniň işçi nokady

$$Q_{A2} > Q_{A1,2}$$

$$2. Q_{A2} > Q_A$$

$$Q_{A2} \leq 0,7 Q_A$$

## 21. Akdyryjylaryň yzygiderli işleýşi.

Akdyryjy desgalarda we menzillerde yzygiderli işleme kadasy diňe bir ýagdaýda – eger-de saýlanan aktyryjy agregatyň basyş beýikligi ýa-da basyşy menziliň talap edýän basyş beýikliginden (basyşyndan) kiçi bolanda ulanylýar.

$$H_{aa} < H_{a.m.}$$

$$P_{aa} < P_{a.m.}$$

$$n = \frac{H_{a.m.}}{H_{a.a.} \cdot h}$$

Onda yzygiderli akdyryjy agregatyň sany aşakdaky görnüşde hasaplanýar.

K - yzygiderli işledilýän a.a. basyş beýikliginiň goşmaça ýitgi koeffisiýenti.

$$n = 2 \quad K = 0,9 \div 0,95$$

$$h = 3 \quad K = 0,85 \div 0,9$$

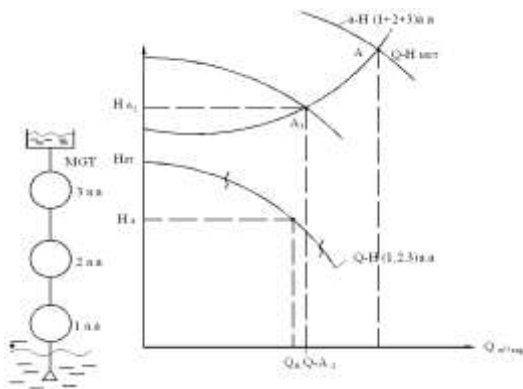
$$h = 4 \quad K = 0,8 \div 0,85$$

Şeýlelikde yzygiderli çatylýan we işledilýän akdyryjy agregatyň basyş beýikligi we öndüriligi aşakdaky görnüşde kesgitlenilýär.

$$Q_1 = Q_2 \dots = Q_n = \text{const}$$

$$H = K \cdot n \cdot H_{a.a.}$$

Diýmek, a.a.-nyň yzygiderli işledilmesi diňe olaryň baş beýikligini ulaltmak üçin ulanylýar. Bu ululyk umuman



Surat-32.

zygiderli çatylýan agregalaryň sany esse ulanýar.

Bellik 1:

Dürli kysymly akdyryjy agregatlaryň zygiderli işleýşine dürli kysymly maslahat berilmeýär.

Zygiderli işleýän AA-ň grafiki iş häsiýetnamalara seredeliň, mysalda  $n=3$  sany bir kysymly AA-t menziliň çäginde zygiderli

A – 3 sany birkysymly AA zygiderli işiniň işçi nokady.

Akdyryjy menziliň parametrleri hakyky iş görnkezijileri:

$$Q = Q_A$$

$$H = H_A$$

$$H_A \cdot n > H_A$$

$$H_A \cdot n \cdot K = H_A$$

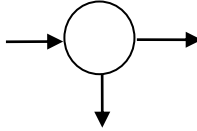
$$Q_1 = Q_2 = Q_3$$

Bellik 2:

Nasos menzilleri zygiderli çatylanda ýokarda getirilen hasaplama-grafiki usulyýeti diňe menzilleriň aralygynda geçirilip turbalar бүтewi ýagdaýyny ulanyp bolýar.

## 22. Akdyryjylaryň peýdaly täsir koeffisiýenti.

Umuman beýleki maşynlar ýaly akdyryjylaryň PTK-ti olaryň iş üçin sarp edýän energiýasynyň peýdaly  $N$  we umumy  $N_0$  ululyklaryň gatnaşygy bilen kesgitlenýär.



Surat-33.

$\Delta N$  – e. akdyryjyda ýitýän ululygy

$\Delta N$  – akdyryjy maşynlarda mehaniki PTK-i. ( $\eta_m$ ) hökmünde hasaba alynýar we kesgitlenýär.

Bu ululyk esasan hereketlerden akdyryjy maşyna hereketi

$$\eta_m = \frac{N}{N + \Delta N}$$

(aýlaw) we kuwwaty bermek üçin niýetlenen goşmaça mehanizmlerde (muftalar, gidro mufta, gidro transformator) akdyryjynyň aýlanýan we aýlanmaýan bölekleriniň arasynda döreýän (salnikler poşşibnikler we beýlekiler) mehaniki sürtülme ýitgilerini göz önünde tutýar.

$$\eta_m = 0,92 \div 0,98$$

Şeýlelikde islendik akdyryjy maşynda ýitgileriň 3 görnüşi barlygy subut edilýär:

1. Göwrüm ýitgileri ( $\Delta Q$ ) $\eta_0$
2. Gidrawliki ýitgiler ( $\Delta H$ ) $\eta_g$
3. Mehaniki ýitgiler ( $\Delta N$ ) $\eta_m$

Onda akdyryjy maşynyň umumy PTK-i aşakdaky görnüşde kesgitlenilýär.

$$\eta = \eta_0 \cdot \eta_g \cdot \eta_m$$

$$\eta = 0,7 \div 0,92$$

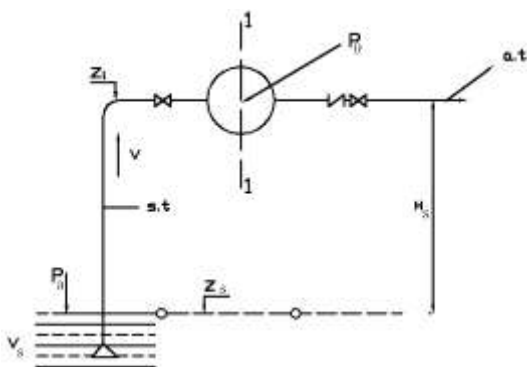
Kiçi kuwwatly akdyryjylarda  $\eta = 0,7 \div 0,85$

Orta we uly kuwwatly akdyryjylarda  $\eta = 0,8 \div 0,94$ .

## 23. Akdyryjylaryň sorujylyk ukyby.

Akdyryjylaryň islendik görnüşi belli bir derejede sorujylyk ukyba eýedir. Bu görkeziji akdyryjynyň ýerleşen beýiklik derejesi bilen sorulýan suwuklygyň beýiklik derejeleriniň tapawudy görnüşinde kesgitlenip iş görkeziji hökmünde bu beýiklik sorujynyň wakumetrik sorujy beýikligi diýip atlandyrylýar.

$H_s$  – wakumetrik sorujy beýiklik.



Surat-34.

$H$  - nasosyň sorujy beýikligi "m"

$P_a$  - Atmosferanyň basyşy " $P_a$ "

$P_0$  - Nasosyň işçi göwrüminiň merkezinde döredýän basyş " $P_0$ "

$Z_s$  - Sorulýan suwuklugyň beýiklik derejesi "m"

$Z_1$  - Nasosyň gorizonta okunyň derejesi "m"

$$H_s = Z_a - Z_s$$

$Z_a$  – akdyryjynyň ýerleşen geodeziki belgisi

$Z_s$  – sorulýan suwuklygyň ýerleşen geodeziki belgisi.

$P_a$  – howanyň basyşy ýa-da bugunyň döredýän basyşy.

$P_a = f(Z_s, T, Y)$

Sorujylaryň  $H_s$  görkezijisi olaryň konstruktiw aýratynlygyna, minine sorulýan suwuklygyň

häsiýetlerine(dykyzlyk we wen-k) baglydyr. Aşakdaky ýazgylar nasoslara degişlidir. Nasoslaryň döredýän wakumetrik sorujy beýikligi aşakdaky beýiklik ululygynda aňladylýan görkezijilere baglydyr.

1. Geometrik beýiklik ýa-da suwuklygy Žs derejeden Ža derejä çenli galdyrmak.
2. Nasosyň sorujy turbasynda hereket döretmek.
3. Tutuş sorujy ulgamdaky gidrawliki ýitgileri ýeňip geçmek.

$$H_v = H_s + \frac{V_s^2}{2g} + h_s$$

$\frac{V_s^2}{2g}$  - sorujy turbada tizlik napory.

$h_v$  - nasosyň döredýän wakumetrik basym beýikligi.

$V_s$  – sorujy turbada akymyň tizligi

$H_s$  - sorujy turbada naporyň pitgisi

$$V_s = \frac{4Q}{\pi d_s^2}$$

$V_s$  – T GH kabul edilýär.  $V = 0,8 : 1,2$  m/sek.

$$d_s = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V_s}}$$

$$h_s = h_e + h_y = \left( \frac{\lambda l_s}{d_s} + \sum_u^4 y \right) \frac{V_s^2}{2g}$$

$$\sum_u^4 y -$$

sorujy turbanyň ýerli garşylyklaryň koeffisiýentiniň jemi  
 $H_v$  – ululygyň fiziki manysy aşakdaky deňlemenden düşündirilýär.

$$H_v = \frac{P_a - P_0}{\rho g}$$

$P_0$  – esasy iş prosesinde nasosyň sorujy giňişliginde döredýän absolýut basyşy.

$H_v$  – ululyk ýerli şertlere görä goşmaça işiň taslama stadiýasynda anyklanandyr.

$\pm\Delta H_a$  – howanyň basyşynyň ýerli ululygyna laýyklykda girizilýän düzediş.

$\pm\Delta H_t$  – sorulýan suwuklygyň tempe-yna laýyklykda girizilýän düzediş.

$$H_{vk} = H_v \pm \Delta H_a \pm \Delta H_t$$

Hbk – ýerli şerte görä düzedilen wakumetrik sorujy beýiklik.

Esasy bellikler

1. Sorujy turbalaryň gorizontal bölekleri akymyň ugruna 0,003-den kiçi bolmadyk eňimlikde gurnalmaly.

2. Sorujy turbanyň uzynlygy minimal ululykda bolmaly. Seplemeleri diňe kebşirleme usulynda ýerine ýetirilmeli diýmek sorujy turba hökmünde polat ýa-da uly dykzlykly plasmassa turbany ulanyp bolýar.

3. Sorujy ulgamlaryň hasaplama taslama gurnama we ulanma proseslerinde kawitasiýa döremezlik şertlerini doly ýerine ýetirmeli:

1.  $H_s < H_{vk}$

2. Ýerli Pa ululygy resmi görnüşde anyklanmaly.

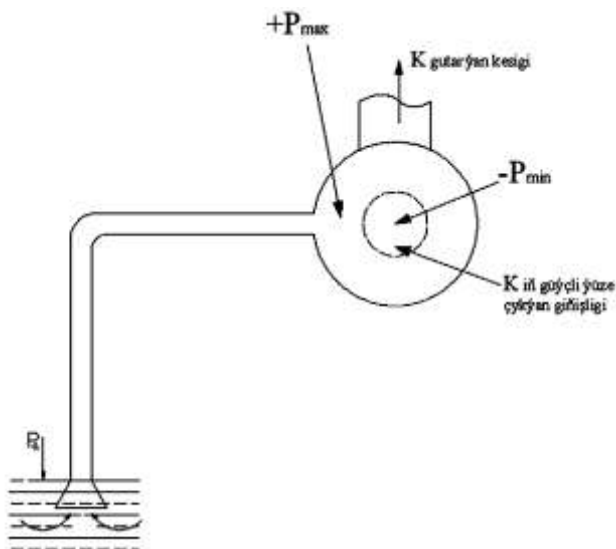
3. Suwuklygyň dykzlygy temperaturasy şepbeşikligi ähli çäklerde anyklanylýar.

Kawitasiýa diýlip suwuklyk (howa gaz) giňşliginde islendik görnüşli hereketiň netijesinde basyşyň ululygy hem-de belgisi (+ -) biýunça ( $P_{mah}$ ,  $P_{min}$ ) yzygiderli üýtgeýän şertlerinde ýüze çykýan hadysa kawitasiýa diýilýär.

Akdyrylýan suwuklyklarda kawitasiýa akdyryjynyň bu sorujy böleginde ýüze çykyp başlaýar. Ol (-) minus belgili basyşda ( $O_2$  kislorod  $CO_2$   $H_2S$ ) we ş. m. Suwuk haldan gaz halyna geçmegi bilen başlanýar.

Diýmek akdyryjy desganyň sorujy böleginde hereket iki fazaly (hally) suwuklygyň hereketine öwrülýär. Akdyryja golaýlaşdygyça suwuklygyň gaz böleginiň göwrümi ulalýar.



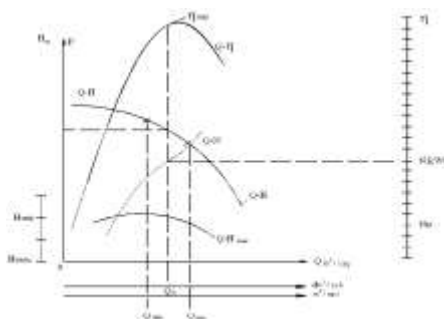


Surat-35.

Akdyryjynyň merkezi giňişliginde (basyş –  $P_{min}$ ) erän gazlaryň mukdary mah, derejä ýetýär hem-de bu giňişlikde (gaýnaýan suwuklyga) meňzeş diametriki hadysa döreýär, soňra suwuklyk akdyryjynyň uly basyşly giňişligine geçýär, erän gazlar gysylýarlar we akdyryjynyň suwuklyk çykýan giňişliginde basyş  $+ P_{mah}$ ) olar doly ýitýärler ýa-da kondensirlenýärler. Ýitýän mikroskopiki kiçi göwrümlerde absolýut boşluk döreýär, bu boşluklaryň suwuklyk bilen doldurylmasy uly basyşyň döremegine getirýär (müň, mln atmosfera). Kawitasiýa gaty gysga wagtda döreýär hem-de ýerli basyşyň ulalmagy bilen ýüze çykýar. Diýmek akdyryjynyň uly basyşly giňişligi we detallary çalt zapalanýarlar. Kawitasiýa garşy göreş: 1. Ýokarda getirilen  $\pm \Delta H_a$  we  $\pm \Delta H_t$  takyk hasaplamaly, 2. Akdyryjylaryň işleýiş tempe-ň normatiw ululygyny berjaý etmeli. 3. Kawitasiýa dörejek we zyýan etjek giňişlikleri rezin+korung esasly materiallar bilen örtmeli.

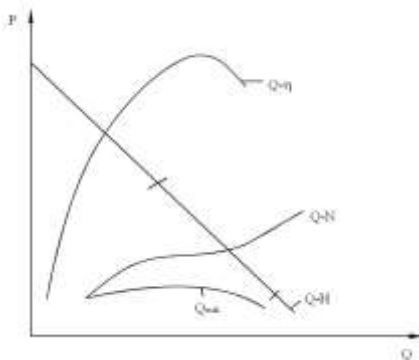
## 24. Akdyryjylaryň grafiki häsiýetnamalary.

Ýokarda akdyryjy maşynlaryň esasy iş görkezijilerini ýagny öndüriligi  $Q$ , napory  $H$ , PTKoeffisiýenti  $\eta$ , kuwwaty  $N$ , we wakumetrik bat  $H_{mak}$ , doly manyda öwrendik. Bu ululyklar özara baglanyşyklydyrlar, bu baglanyşyklary emele getiriji esasy ululyklar  $Q$  we  $H$ . Bu ululyklaryň özara baglanyşygynyň grafiki şekillerine akdyryjynyň iş häsiýetnamalary diýilýär. Olar grafiki görnüşde akdyryjynyň ýörite önümçilik-tejribehana synaglarynyň netijesinde kesgitlenilýärler we gurulýarlar. Akdyryjynyň grafiki iş häsiýetnamalary taslama-hasaplama işlerinde esasy resminamalarydyr. Olar öndiriji zawodlar merkezi tejribehanalar TDS gulluklary ýa-da ýörite önümçilik synaglary netijesinde gurulýarlar, hem-de akdyryjynyň pasportlarynda ýörite kataloglarda ýerleşýärler. Bu kataloglar akdyryjynyň mini boýunça ýa-da degişli pudaklaryň ulanýan enjamlary boýunça we



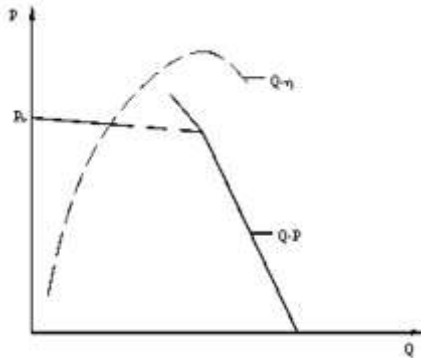
Surat-36.

ş.m. görnüşleri boýunça düzülýärler.  
 Gurluş aýratynlyklaryna görä seredeliň.  
 1. Merkezden gaçýan nasoslar we kompressor.  
 Tüweleý tipli akdyryjylar.



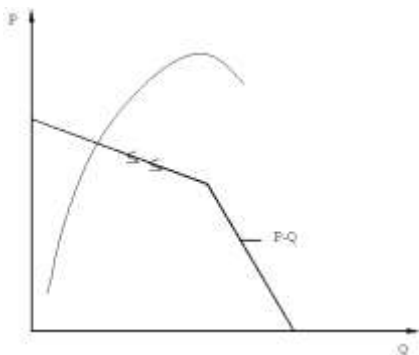
Surat-37.

3. Porşenli göni çzykly hereketli akdyryjylar.



Surat-38.

3.2. Porşenli aýlaw hereketli akdyryjylar.



Surat-39.

Öň bellenişi ýaly desgalar ýa-da stansiýalar üçin akdyryjylar talap edilýän  $Q$  we  $H$  ululyklar boýunça saýlanýarlar. Bu ululyklaryň esasynda  $Q$ -nyň minimal we maksimal ululyklary belli bolmaly. Akdyryjylaryň görnüşine görä degişli katalokdan akdyryjylaryň markasy we sany kabul edilýär. Ýokarda görkezilen grafiki işçi häsiýetnamalaryň esasy we ilkinji üns berilmeli grafiki  $Q - H$  grafiki. Bu grafikde akdyryjylaryň amatly işlemeli çäkleri (optimal) görkezilendir. Saýlanan akdyryjynyň esasy iş kadasynyň öndürjiligi  $\eta_{\max}$  nokatdan gaýdan dik çyzygyň kesişýän nokatlarynda bolmaly. Onda saýlanan akdyryjylaryň iş häsiýetnamasy aşakdakylar.

$$Q_n, H_n, \eta_{\max}, H_n, H_{\max};$$

#### Nasoslar.

Nasoslar diýlip hereketlendirijiniň mehaniki energiýasyny suwuklygyň hereket energiýasyna öwürýän gidrawliki maşyna aýdylýar. Nasoslar mehaniki energiýany hereket energiýa esasan aýlaw hereketiniň netijesinde döreýän hereketlendiriji güýçleriň (itiji, merkezden daşlaşýan okugry,...) hasabyny ýerine ýetirýär. Bu güýçler nasosyň esasy iş gurallarynda (işçi tigr, motor, porşen,...) döreýärler we akdyrylýan suwuklyga hereket ýa-da basyş görnüşinde geçýärler. Diýmek  $H$ -ryň esasy iş gurallarynyň görnüşü olaryň aýlaw hereketiniň görkezijileri akdyrylýan suwuklygyň nasosa girýän we ondan çykýan

ýörelgeleri we beýlekiler nasoslary häsiýetlendirýän we tapawutlanýan görkezijilerdir.

## **25. Nasoslaryň klassifikasiýasy (görnüşleri).**

Nasoslaryň akdyrýan suwuklygynyň dinamiki häsiýetnamasy boýunça olar aşakdaky görnüşlere bölünýärler:

1. *Dinamiki nasoslar.*

2. *Göwrüm nasoslar.*

3. *Beýleki nasoslar.*

1. Dinamiki nasoslar suwuklygy üznüksiz we hemişelik kadada akdyrýarlar.

2. Göwrüm nasoslary akdyrylýan suwuklyklary bölekleyin ýa-da basgançak görnüşinde akdyrýarlar. Bu nasoslarda udel işçi göwrüm ( $v_0$ ) we bu göwrümiň hereket görkezijisi ( $n$ ) esasy görkeziji ululyklar. Diýmek  $H$  öndürijilik bölegi ýa-da basgançagy wagt birliginde  $V_0$   $n$  göwrümlü suwuklygy akdyrýarlar. Nasoslar esasy iş guralynyň görnüşi, onuň hereketiniň häsiýetnamalary boýunça aşakdaky görnüşlere bölünýärler.

1.1. – Pilçeli dinamiki nasoslar.

1.1.1. – Merkezden gaçýan pilçeli dinamiki nasoslar.

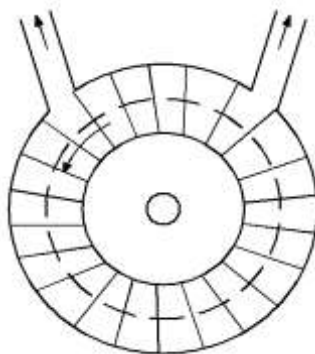
1.1.2. – Okugry pilçeli dinamiki nasoslar.

1.1.3. – Suw halkaly wakum nasoslary.

Dinamiki nasoslar şeýle-de akdyrylýan suwuklygy hereketlendirmek üçin esasan sürtülme güýçlerinde ulanýan bolsa olara dinamiki sürtülme nasoslar diýilýär.

1.2. – Sürtülme dinamiki nasoslar.

1.2.1. – Tüweleý sürtülme dinamiki nasoslar.



Surat-40.

### 1.2.2. – Çüwdürim sürtülme dinamiki nasoslar

Göwrüm nasoslary esasy iş guralynyň hereketiniň görnüşini boýunça aşakdaky görnüşlere bölünýärler.

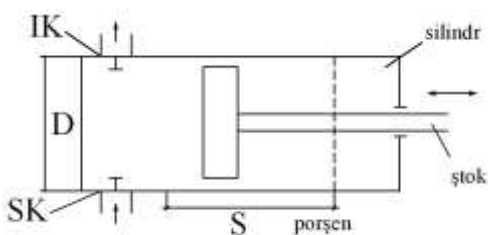
2.1. Göni çyzykly ýada tekiz hereketli göwrüm nasoslary.

2.2. Aýlaw hereketli göwrüm nasoslary.

2.1.1. – Porşenli göwrümlü nasoslar.

2.1.2. – Plunžerli göwrümlü nasoslar.

2.1.3. – Diafragmaly göwrümlü nasoslar.

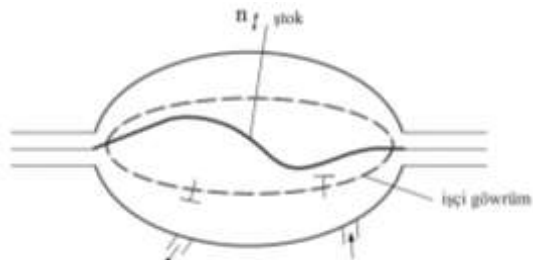


Surat-41.

$$V_o = \frac{\pi D^2}{4} \cdot S \cdot n \quad \text{işçi göwrüm}$$

$$V_o \cdot n = Q -$$

$$Q = \frac{\pi S^2}{4} \cdot n \cdot n \quad \text{nasosyň öndüriligi}$$

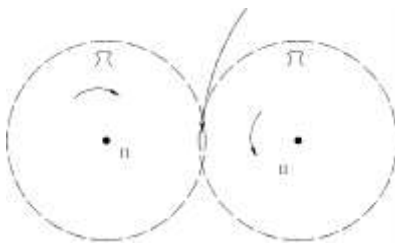


Surat-42.

$$Q = V_0 \cdot n$$

2.2. Aýlaw hereketli göwrüm nasoslary ýa-da rotor nasoslary. Bu nasoslar üznüksiz aýlaw hereketleriniň netijesinde esasy işçi göwrümi birnäçe gezek sorýar we gysyp çykarýar diýmek akdyrylýan suwuklygyň (gazyň) dinamiki häsiýetnamalary. 2.1. punktdaky getirilen nasoslardan has ýygylaşýar we deň ölçegli görnüşe geçýär. 2.2. 1, Şestornaly (dişli) göwrüm, nasoslar.

$V_0$  - işçi göwrümi



Surat-43.

Bu nasoslarda  $V_0$  işçi göwrüm bir aýlawda dişleriň sany esse gysyp çykarylýar.  $Q = V_0 \cdot z \cdot n$  birleşýän zonodaky dişleriň sany–Z. Bu nasoslar HIII harplary bilen kysymlanýarlar. Olaryň basyşy 10MPa çenli öndüriljiligi  $Q=200$  litr min.

2.2.2. Wintli göwrüm, nasoslar.

- İşçi göwrümi özara galtaşýan tekizlikde aýlaw hereketini edýän wintleriň döredýän üýtgeýän işçi göwrümeleriniň

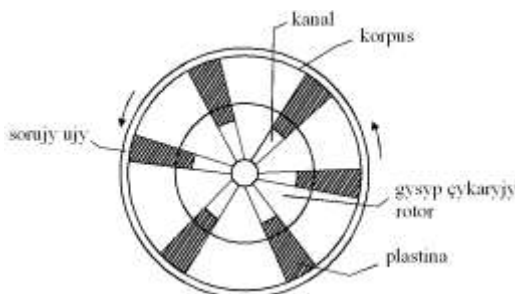
hasabyna işleýän nasoslar akdyrylýan suwuklygyň gazyň dinamiki häsiýetnamalary wintleriň sanyna we hereketiň ýygylgyna baglydyr. Olaryň kysymy BH – 400 – 6.

2.2.3. Radial porşenli göwürüm nasoslar. – Rotoryň bir aýlawynyň dowamynda oňa radial ugurda birikdirilen porşenleriň we silinderleriň sorma-gysyp çykarma prosesi olaryň sany esse gaýtalanýar. Porşeniň ýörelgesi (S) rotoryň eksentrisitetiniň hasaby döredilýär.

2.2.4. Aksial porşenli göwürümlü nasoslar.

- Nasosyň silinder-porşen blogy onuň okuna parallel (aksial) ýerleşen, blok aýlaw hereketini edýär. Porşeniň boş ujy ýapyk diske direlen 1 aýlawyň netijesinde orşenler doly iş siklini ýerine ýetirýär we  $V_0$  göwürümi Z gezek gysyp çykarýar (köplenç  $Z=2$ ).

2.2.5. Plastinaly göwürüm nasoslar.



Surat-44.

Ýerliftler ýa-da gazliftler suwuk guýy önümlerini (nebit kondensat suw we ş. m.) guýylardan çykarmak üçin ulanýarlar. Olaryň işleýiş prinsipi garylýan suwuk we gaz (howa) önümleriniň döredýän statiki basyşlarynyň hereketlendiriji (ýokary galdyryjy) täsirine esaslanandyr.





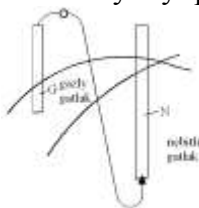
$h_{ng}$  – nebitgaz garyndysynyň beýikligi

Gysylan howa bilen guýylardan suw çykarmak üçin

$$\rho_n \cdot h_m = \rho_{ng} \cdot h_{ng}$$

$$h_{ng} = \frac{\rho_n}{\rho_{ng}} \cdot h_n \quad \frac{h_{ng}}{h_n} = \frac{\rho_n}{\rho_{ng}}$$

ulanylýan enjamlara ýerlift diýilýär. gysylan ýa-da basyşly gazyň kömegi bilen guýulardan H çykarýan desga gazlift desgasy diýilýär. Gazlift ulgamynda ýanaşyk nebitli we gazly gatlaklar bilelikde özleşdirilende tehniki ykdysady nukdaý nazardan iň amatly özleşdirmе usuly diýlip hasaplanylýar.



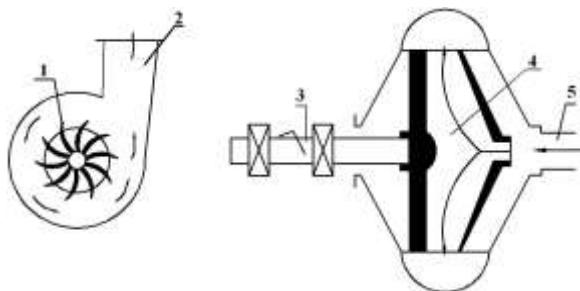
### Surat-46.

Gazly gatlagyň basyşy peselende ýokary basyşly ( $P = 8 - 15 \text{ MPa}$ ) kompressor desgalary ulanylýarlar.

## 26. Pilçeli dinamiki nasoslar.

Pilçeli dinamiki nasoslar pes we orta basyşly geçiriji turbalar we galdyryjy ulgamlarynda giňden ulanylýan nasoslardyr. Olar nebiti suwuk konsensaty suwy we ş.m. Mukdary  $Q = 6 \text{ m}^3/\text{sek}$  çenli basyşy  $P = 12 \text{ MPa}$  çenli görkezijilerde akdyrmak üçin niýetlenendir. İşleýiş prinsipi we gurluş aýratynlyklary boýunça olar 2 topara bölünýärler. Merkezden gaýýan pilçeli dinamiki nasoslar 2 okugry pilçeli dinamiki nasoslar.

Merkezden gaýýan nasoslar.



Surat-47.

- 1 – spiral kamera
- 2- naporly turbajyk
- 3 – wal
- 4- işçi tigrir.
- 5 – girýän turba

Merkezden gaýýan nasoslar suwuklygy akdyrmak üçin olaryň esasy iş gurally bolan işçi tigririniň çalt aýlanmagy netijesinde döreýän merkezden gaýýan güýjüň täsirine ulanýarlar. Bu nasoslary işletmek üçin kprpusyny akdyrylýan suwuklyk bilen doldurmaly soňra nasos iýledilýär – onuň waly we işçi tigrir  $n = 1500 - 3000$  birligi aýlaw/min tizlikde hereketlendirilýär. Nasosyň içindäki suwuklyk merkezden gaýýan füyjüň täsiri netijesinde işçi tigririň pilçeleriniň kanallarynda aýlaw-radial ugry boýunça merkezden gyra hereket edýärler. Nasosyň merkezinde (suwuklyk girýän

göwrümi) wakuum döreyär. Bu wakuumetrik basyş suwuklygyň yzygiderli we üznüksiz sorulmagyny üpjün edýär. Işçi tigirden çykýan suwuklyk giňelýän spiral kamera boýunça nasosdan çykarylýar.

## **27. Merkezden gaçýan nasosyň görnüşleri.**

Merkezden gaçýan nasosyň esasy iş organy bolan işçi tigire akdyrylmaly suwuklygyň girişiniň görnüşini boýunça:

1. «D» tipli merkezden gaçýan nasoslar.

«D» - duwuhstoronnyý whod – işçi tigiriň iki tarapyndan girýär. Iş prosesinde bu nasoslar dinamiki nukdaý nazardan durnukly hasaplanylýarlar.

kysymlary (markasy)

D N1/M2 - D 1200/120

N1 – (1200) – nasosyň öndürijiligi.  $Q = 1200 \text{ m}^3/\text{sag}$

N2 (120) – nasosyň basyş beýikligi  $H = 120 \text{ m}$ .

2. «K» -tipli merkezden gaçma nasoslar.

«K» - konsolnoýe raspoloženiýe PK na walu.

«K» tipli nasoslarda işçi tigr waly boş ujunda ýerleşýär (konsolynda). Işçi tigire suwuklyk bir tarapdan ýa-da öň tarapyndan girýär. «D» nasoslar bilen deňeşdirilende «K» nasoslarda akymyň we mehaniki hereketiň döredýän dinamiki häsiýetnamalary simmetriýasyz, birtaraply, aýratynlyklara eýedir. Şonuň üçin bu nasoslaryň öndürijiligi pes we orta ululyklar bilen çäklenilýär.  $Q \leq 0,4 \text{ m}^3/\text{sek}$ .

«K» - N1/N2 «k» - nasosyň kysymy

«K» 90/30  $N1 = Q = 90 \text{ m}^3/\text{sag}$ ,  $N2 = H = 30 \text{ m}$ .

3. H ýa-da HM – tipli nasoslar.

H – neftýannyýe nasosy

HM – neftýannyýe magistraln. nasosy.

Gurluş we işleýiş prinsipi. «D» tipli nasoslara meňzeş. Ýöne akdyrylýan suwuklygyň ýangyn we partlama häsiýetlerini göz önünde tutup nasosy ýasamak üçin materiallar we beýleki aýratynlyklar göz önünde tutulýar.

Şeýle-de HDH-merkezden gaçýan nasoslary dury suwuk nebit önümini akdyrmaküçin ulanylýar. Bulardan başga-da ýokarda getirilen nasoslaryň Х (химические), П (песковые), Гр (грунтовые) we beýleki görnüşleri bolýandyr. Şeýle-de ýokarda agzalan nasoslaryň ähli görnüşleri bir basgançakly ýa-da bir sany işçi tigrli nasoslardyr.

4. Köp basgançakly ýa-da seksiyaly nasoslar.

Bu nasoslar napory ulaltmak üçin niýetlenilendir. Bir basgançakly nasoslar bilen deňeşdirilende olaryň napory basgançaklaryň sany esse ulalýandyr. ЦНС, МС, МНС – tipli merkezden gaçýan nasoslar.

Ц – центробежные

МС – köp seksiyaly

С – seksiyaly

Olaryň naporynyň ýokary çägi 20000 m çenli

5. Nasosyň walynyň ýerleşşi boýunça

«Г» we «В» - tipli merkezden gaçýan nasoslar.

«Г»- горизонтальн вал

«В» - вертикальн вал

6. Merkezden gaçýan nasoslar şeýle-de akdyrylýan suwuklyklaryň görnüşi boýunça, korpuslarynyň gurluşy boýunça görnüşlere bölünýärler.

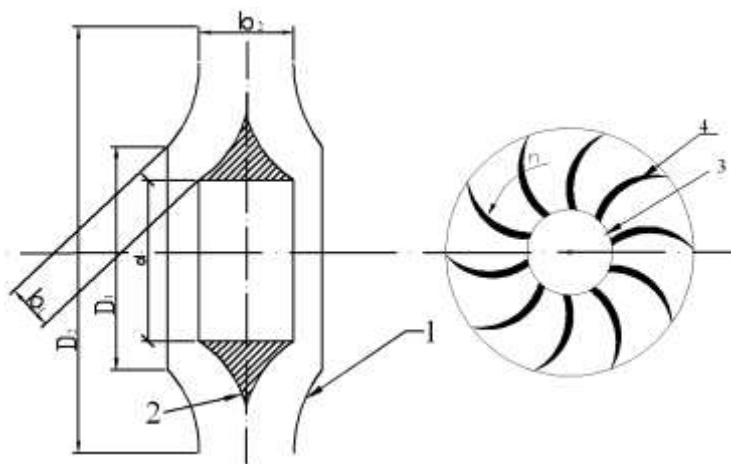
Merkezden gaçýan nasoslaryň gurluş aýratynlyklary.

Islendik merkezden gaçýan nasoslaryň esasy gurluş elementleri: işçi tigr, wal, suwuklygyň girýän giňişligi, suwuň çykýan giňişligi, walyň daýançlary (pagibn) salnikler, nasosyň korpusy.

## **28. İşçi tigr.**

İşçi tigr çoýundan guýma usuly bilen ýasalýar.

Nasosyň korpusy.



Surat-48.

1 – Daşky diskler.

2 – Içki disk

3 – Wtulka

4 – Pilçeler

$D_1$  – suwuklyk girýän diametri – içki diametr.

$D_2$  – suwuklygyň çykýan diametri – daşky diametr,

$d$  – stulkanyň ýa-da walyň diametri

$ž$  – pilçeleriň sany ( $ž = 6$ )

$n$  – işçi tigiriň aýlaw sany

$b_1$  – girýän giňişligiň ini

$b_2$  – çykýan giňişligiň ini.

Ýokarky çyzgyda «D» tipli merkezden gaçýan nasosyň işçi tigiri şekillendirilen. Onuň merkezi bölegini  $d$ -diametrli wtulka emele getirýär. Wtulka işçi tigiri wal bilen birleşdirmek üçin ulanylýar. İşçi tigr daşky diskleri özara pilçeleri arkaly birleşýärler. İşçi tigiriň içki kanallar giňişligini pilçeler  $ž$  bölege bölýärler. Tigiriň içki disk pilçeleriň 2-den 3 uzynlygynda ýasalýar. Nasosyň walyndan başga hiç bir detalyna işçi tigr iş prosesinde galtaşmaly däl. İşçi tigiriň daşky giňişligini nasosyň kprpusynyň içki giňişliginden aýyrmak (izolirlmek) üçin goşmaça gorag halkasy ulanylýar. Bu halka işçi tigiriň daşky wtulkasyna hem-de kprpusyň ýörite

halka jaýrygyna geýdirilýär. Işçi tigiriň pilçeleriniň sany – 1-22 sany. Goýyk hapa, faza gatyşykly suwuklyklar üçin  $\xi$  – 1-5 sany pilçeli tigrirler ulanylýarlar. Bir fazaly durý suwuklyklar üçin  $\xi$  – 5-8 sanydyr,  $\xi = 8$ -den artyk pilçeli işçi tigrirler ýokary basyşly, şol sanda merkezden gaäýan kmpressorlarda (MGK) ulanylýarlar.

## 29. Wal.

Nasosyň waly ýokary berkligi bilen tapawutlanýan polotdan ýasalýar. Ol hereketlendirijiniň aýlaw hereketini işçi tigre geçirmek üçin hem-de işçi tigrir saklamak üçin ulanylýar. Walyň üsti işçi tigiri paçşibnikleri we salnikleri ýerleşdirmek üçin niýetlenilen şekiller bilen üpjün edilýär.

Nasosa we işçi tigiri suwuklygyň girýän giňişligi.

Suwuklygyň nasosa girýän giňişligi sorujy turbadan işçi tigre çenli aralygy öz içine alýar. Bu aralykda suwuklyk akymynyň tizligi ortaça 1 m/sek ululykdan 2:3 m/s çenli ulalýar. Bu giňişlikde akym iki bölege bölünýär hem-de onuň ugry birnäçe gezek üýtgeýär. Akymyň islendik nokadynda geçirilen tizlik wektorlarynyň özara burçy  $90^0$ -dan kiçi bolmaly däl. Ýokarda agzalan şertler ýerine ýetirilmände giňişlikdäki akymyň gidrawliki ýitgileri has ulalýar. Nasosyň PTK-y ( $\eta$ ) kiçelýär, onuň işleýşi durnuksyzlanýar.

Nasosa we işçi gurallara girýän

suwuň akymynyň tizlik  
wektorlarynyň shemasy.



Surat-49.

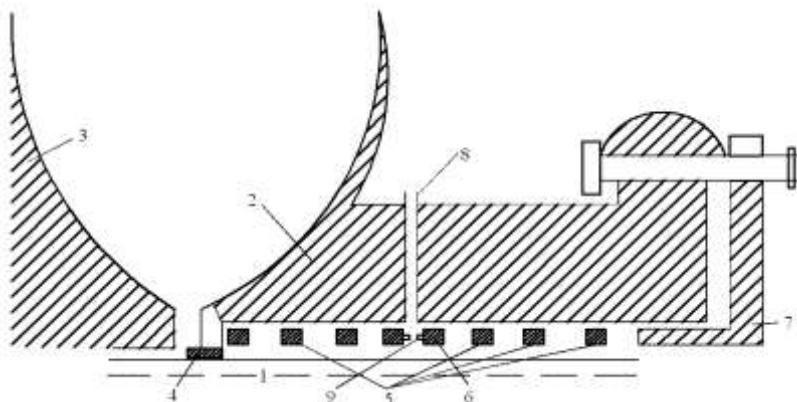
Suwuklygyň işçi tigirden we nasosdan çykýan giňişligi  
Bir basgançakly merkezden gaçýan nasoslarda işçi tigirden  
çykan suwuklyk spiral şekilli giňelýän giňişlikde aýlaw  
hereketini dowam edýär we nasosyň naporly (çykýan)  
patrupkasy boýunça nasosdan çykýan we naporly turba  
boýunça hereketini dowam edýär.

Bu giňişlikde akymyň tizligi  $\approx 20$  m/sek ululykdan 2:3 m/sek  
çenli kiçelýär.

Köp basgançakly MG nasoslarda işçi tigitlerden çykýan  
suwuklyk turbina kameralary boýunça yzygiderli goşulýan  
akymy emele getirýär we nasosdan çykýan giňişlik ýa-da  
naporly patrübok boýunça daşyna çykarylýar. Turbina  
giňişliginde-de akymyň tizligi ýokarky tertipde kiçelmeli.

### 30. Nasoslaryň salnigi

Nasosyň korpusynyň we walynyň aralygynda emele gelýän  
yşy germetirlemek üçin ulanylýan gurluşa salnik gurluşy  
diýilýär.



Surat-50.

1 – Wal

2 – Nasosyň korpussy

3 – Işçi tigr

4 – Salnigiň grundbuksasy,

5 – Salnik ýumşak dykysy,

6 - Hidrodykzlandyryjy halka

7 – Salnigiň gapagy

8 – Salnige suwuklyk getiriji turbajyk.

9 – Hidrodykzlandyryjy halkanyň deşigi.

4. Grundbuksa nasosyň kprpusynyň salnik ýerleşýän bölegini mehaniki urgudan goraýar hem-de nah mata dykysyna (salnik dykysy) direg bolup hyzmat edýär.

5. Salnigiň ýumşak nah mata dykylary ýörite dokalan kesigi gönüburçlyk şekilli grafitli smola ýaglarynda saklanan nah mata ýa-da kenep ýüplerinden ýasalýar. bu dykynyň bir halkasynyň uzynlygy

$d$  – walyň diametri

$$l = \pi \left( d + \frac{\delta^n}{2} \right)$$

$\delta$ - salnik ysynyň ini.



6. Hidro dykzlandyryjy halka salnigiň ortaky we esasy elementidir. Onuň halka jaýrygyna nasosyň naporly böleginden akdyrylýan suwuklyk getirilýär. Bu suwuklyk halkanyň üsti bilen salnik ýşynda garşylykly we esasy dykzlandyryjy akym gatlagyny döredýär.

### Nasosyň korpusy

Pilçeli nasosyň korpuslary çöýundan guýma usuly bilen ýasalýarlar. Olar D tipli nasoslarda iki bölekde ybarat (aşaky we ýokarky) K tipli nasoslarda üç bölekden ybaratdyr.

1. Esasy bölegi nasosyň.

2. Nasosyň korpusy.

3. Nasosyň gapagy.

D tipli nasoslaryň aşaky bölegine onuň esasy diýilýär. Onuň düzüminde nasosyň girýän we çykýan patrupkalary nasosyň direg aýaklary, paçşibnikleriň diregleri hem-de işçi tigr, wal we salnikler ýerleşer ýaly degişli gurluşlar ýerleşdirilýär.

## 31. İşçi tigrde suwuklygyň hereketiniň kinematikasy.

Pilçeli nasoslaryň (kompresorlaryň) işçi tigrlerinde sorulýan we akdyrylýan suwuklyk (gaz) iki görnüşli çylşyrymly hereket edýär.

1. Aýlaw hereketi. Bu hereket işçi tigrde hereket edýän elementiň diametrine D, aýlaw sanyna n, baglydyr. Onuň esasy görkezijisi U bilen belenilýän aýlaw tizligidir.

$$U = w \cdot r = \frac{\pi n}{30} r = \frac{\pi D n}{60; m / sek}$$

n – nasosyň işçi tigriniň aýlaw sany 1/min, 1/sek.

w – aýlaw burç tizligi  $w = \pi n / 30$ ;

r – hereket edýän elementiň şol sanda walyň (UT) radiusy

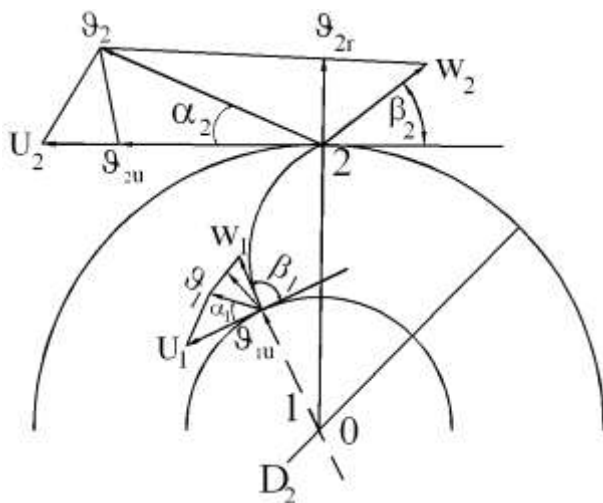
D – iş tigriniň diametri. D<sub>1</sub> den D<sub>2</sub> çenli üýtgeýär. İşçi tigrde suwuklyk girýän kesikde aýlaw tizligi

$$r = \frac{D}{2}$$

$$U1 = \frac{\pi D1 \cdot n}{60}; m / sek$$

$$U1 = \frac{\pi D2 \cdot n}{60}; m / sek$$

İşçi tigirden suwuklygyň çykýan kesiginde aýlaw tizlik



Surat-51.

Aýlaw tizligiň wektor ugry işçi tigiriň islendik nokadynda aýlaw treaktoriýa (töwerege) galtaşýan çyzygyň ugry bilen gabat gelýär.

2. Şol bir wagtda sorulýan we akdyrylýan suwuklyk pilçe ara kanallarda merkezden daşaryk otnositel hereket edýär. Bu hereketiň tizligine süýşme tizlik ýa-da otnositel süýşme tizlik

diýilýär. Ol  $W$  harpy bilen bellenýär. Bu tizligiň  $y$  wektor ugry pilçeleriň üst şekiline galtaşýan çyzygyň ugry bilen gabat gelýär hem-de merkezden daşaryk ugrukdyrylandyr.

Şeýlelikde işçi tigiriň islendik nokadynda suwuklygyň absolýut ( $V$ ) tizligi aýlaw  $U$  we otnositel tizlikleriň geometrik jemi hökmünde kesgitlenilýär. Bu kesgitleme köplenç halatda grafiki usul bilen ýa-da tizlikler paralellogramy görnüşinde berjaý edilýär. Dişmek tizlikler paralel-nyň esasy emele getirijileri bir nokatdan geçirilen  $U$  we  $W$  tizlik wektorlarydyr. Bu paralelogram esasan iki nokat üçin:

1. Suwuklygyň girýän nokady.

2. Suwuklygyň çykýan nokady üçin gurulýar.

$V_{1u}, V_{2u}$  – absalýut tizligiň aýlaw emele getirijileri.

$V_{1r}, V_{2r}$  – absalýut tizligiň merdianal emele getirijisi. Bu tizlik işçi tigirden suwuklygyň çykýan kesigine normal geçirilen tizlikdir ýa-da akymyň orta gidrawliki tizligi.

$\angle \alpha_1$  – suwuklygyň işçi tigire girýän burçy. Häzirkizaman  $D$  tipli nasoslarda burç  $\angle \alpha_1 = 90^\circ$  kabul edilýär.  $\angle \alpha_2$  – suwuklygyň işçi tigirden çykýan burçy. Häzirkizaman  $D$  tipli nasoslarda burç  $\angle \alpha_2 = 8^\circ - 12^\circ$  kabul edilýär.  $\angle \beta$  - iki galtaşýan çyzyklaryň arasynda döreýän ters burç. bu burç pilçäniň hüjüm burçy diýilýär. Häzirkizaman pilçali nasoslarda  $\angle \beta_2 = 36^\circ - 48^\circ$  kabul edilýär.

### **32. Pilçeli akdyryjylaryň esasy deňlemesi.**

1755- nji ýylda genial rus alymy Leonard Eýler pilçeli gidrawliki maşynlaryň (nasoslar, kompressorlar, turbinalar) nazary nukdaý nazardan (ideal hereket üçin) döredýän basyş beýikliginiň ululygy üçin deňleme oýlap tapdy. bu deňleme Eýleriň deňlemesi diýip atlandyryldy. Onuň matematiki we fiziki manysy yş ybarat: Pilçeli işçi tigirdäki akymyň hereket mukdaarynyň momentiniň wagt birliginde üýtgeýän ululygy oňa täsir edýän daşky güýçleriň momentleriniň algebraik jemine deňdir.

$$\Delta(mv)l = M_{ut}$$

$\Delta(mv)l$  – işçi tigire akymyň HM momentiniň üýtgeýän ululygy.

$M_{ut}$  – işçi tigire täsir edýän daşky güýçleriň momentiniň algeýraik jemi.

11. 12 – hereket mukdaryny kesgitleýän eginler.

$$\Delta(mv)l = m_2 v_2 l_2 - m_1 v_1 l_1$$

$$m_1 = m_2 = m = \text{const}$$

$m = \rho Q$   $Q$  – akymyň mukdary (nasosyň ýa-da işçi tigiriň öndürijiligi)

$T=0$ ,  $G=0$ ,  $M_{jt}.W = N$   $W$ - aýlaw burç tizligi.

$$l_2 = \frac{D_2}{2} \cdot \cos \alpha = l_1 = \frac{D_1}{2} \cdot \cos \alpha \quad W = \frac{\pi n}{30}$$

$$\Delta(mv)l = \rho Q \left( V_2 \cdot \frac{D_2}{2} \cos \alpha_2 - V_1 \cdot \frac{D_1}{2} \cdot \cos \alpha_1 \right).$$

$$\Delta(mv)l = \sum M_{jt}$$

$$\Delta(mv)l = \rho Q \left( V_2 \cdot \frac{D_2}{2} \cos \alpha_2 - V_1 \cdot \frac{D_1}{2} \cdot \cos \alpha_1 \right).$$

$$- \sum M_{jt} = M_{jt}$$

Eýler 1755 ý.

Okugry pilçeli akdyryjylar üçin

$$D_1 = D_1 = D \quad U_1 = U_2 = U$$

$$H = \frac{U(V_2 \cdot \cos \alpha_2 - V_1 \cos \alpha_1)}{g}$$

$$\text{MHG-lar üçin } \alpha_1 \approx 90^\circ \quad \cos \alpha_1 = \cos 90^\circ = 0$$

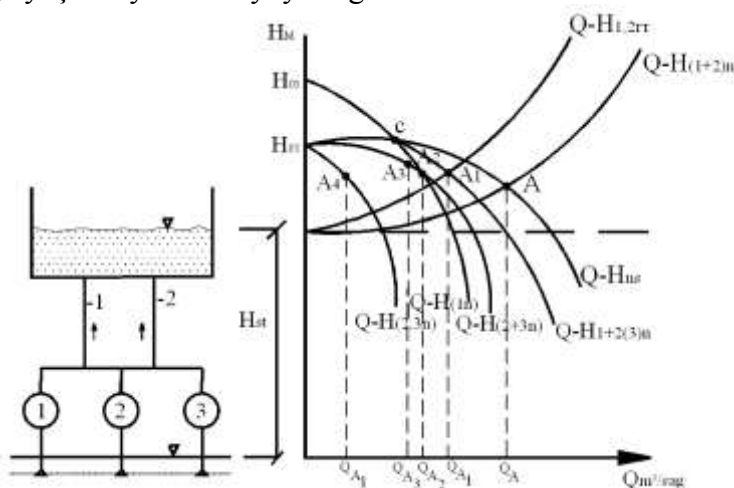
$$H = \frac{U_2 V_2 \cdot \cos \alpha_2}{g}$$

$$V_2 \cdot \cos \alpha_2 = V_{2u}$$

$$H = \frac{U_2 B_{2u}}{g}$$

### 33. Dürli kysymly akdyryjylaryň bilelikde işleýşiniň grafiki häsiýetnamalary.

Nasos we kompressor stansiýalarda dürli kysymly akdyryjylaryň bilelikde (parallel we yzygiderli) işleýşiniň mysallary köp duş gelýändir. bu ýagdaý stansiýanyň iş kadasynyň ýagny öndürjiligi we naporyň üýtgemegi bilen baglanyşýar. Stansiýanyň öndürjiligi sagat çalşyk (smen) ýa-da gije-gündiz kadasynda iki we ondan köp esse üýtgände dürli kysymly agregatlaryň bilelikde işleýşi hökmany ýüze çykýar. Jemi 2 H agregaty şol sanda 2 meňzeş 1 uly agregat bolan H stansiýanyň hakyky iş häsiýetnamasyny kesgitläliň.



Surat-52.

G – kiçi nasoslaryň işe goýberýän nokady.

$HNS = Hst + 1,1 \text{ Sol } Q2$

A – HS-ň esasy işçi nokady

$QNS = QA$

$HNS = HA$

A1 – HC-ň 1 ýa-da 2 geçiriji turba bilen işländäki işçi nokady.

$QA1 = QA/2$

A2 – HC-ň esasy nokadynda 1H (uly nasosyň) işçi nokady.

$$QA2 = Q1N$$

A3 – HC-ň esasy iş kadasynda 2+3H (ýa-da kiçi nasosyň) bilelikdäki işçi nokady.

$$QA3 = Q2N + Q3N \quad QA2 + QA3 = QA = QNS.$$

A4 – HC-ň esasy iş nokadynda 2 ýa-da 3 nasosyň işçi nokady.

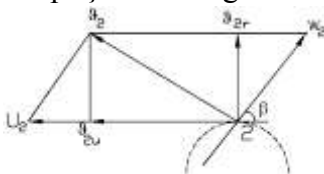
$$QA4 = Q2H = Q3H. \quad 2QA4 = QA3.$$

Grafikde görnüşi ýaly ähli işçi nokatlary üçin napor hemişelik ululyk.

### 34. Merkezden gaçýan akdyryjylaryň işçi tigriniň pilçeleriniň şekili.

ilçeleriň şekilini ýa-da profilini kesgitleýän ululyk betda burçdyr.  $\angle\beta$  (pilçäniň hüjüm burçy) Islendik burç ýaly betda burçyň üç hili ululygy bolup biler.

1.  $\angle\beta < 90^\circ$  – pilçeler yza egredilen
2.  $\angle\beta = 90^\circ$  – pilçeler göni radial.
3.  $\angle\beta > 90^\circ$  – pilçeler öňe egredilen.



Surat-53.

$$H = \frac{U_2 V_{2U}}{g} \quad H_{din} = \frac{1}{2} \frac{V_2^2}{g} \quad H_{st} > H_{din}$$

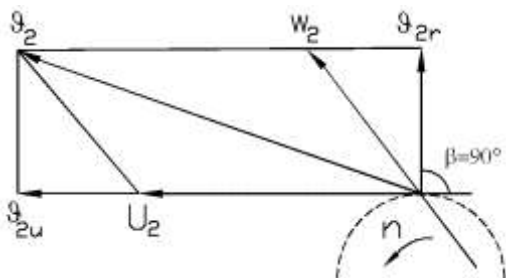
$$H = Z + \frac{\rho}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} \quad H = H_{st} + H_{din}.$$

$$H_{st} \quad H_{din}$$

$$W_2 = v_{2r}$$

$$H_{din} \sim H_{st}$$

$$v_{2u} = U_2$$



$$V_{2u} > U_2$$

$$\frac{1}{2} \frac{V_2^2}{g} > V_{2u} \cdot U_2$$

$$H_{din} > H_{st}$$

Surat-54.

Pilçeli akdyryjylaryň meňzeşlik teoriýasy

H we G akdyryjy ulgamlarynda ulanylýan nasoslaryň we kompressorlaryň iş parametrlerini hasaplamak we sazlamak üçin olaryň meňzeşlik teoriýasyndan gelip çykýan meňzeşlik kanunlaryny ulanýarlar. Meňzeşlik kanunlary bir tipli akdyryjy üçin  $n$  (aýlaw sany). D2 (işçi tigiriň çykýan\_ hemişelik ýa-da üýtgeýän ýagdaýlarda ulanylyp biliner.

Birmeňzeş ýa-da bir tipli akdyryjylaryň diňe  $n$  aýlaw sany üýtgeýän ýagdaýda olaryň esasy iş görkezijileriniň gatnaşygy aşakdaky kanun esasynda kesgitlenýär.

Meňzeş akdyryjylaryň D2 daşky diametri üýtgände aşakdaky meňzeşlik kanuny esasynda olaryň iş görkezijileri üýtgeýär.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^3 \quad n = const.$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^5$$

Praktikada D2 ululyk pilçeleriň uzynlygyny 15% çenli kesmek usuly bilen ýerine ýetirilýär.

Meňzeş akdyryjylaryň  $n$  we D2 ululyklary bilelikde üýtgände olaryň iş görkezijileri aşakdaky kanun esasynda hasaplanýar.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2} = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^3 \quad n \neq const.$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \left( \frac{n_1}{n_2} \frac{D_1}{D_2} \right)^2$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1}{n_2} = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^5$$

Meňzeş akdyryjylaryň umumylaşdyrylan meňzeşlik kriteriýasy hökmünde olaryň udel alaw sany (ns) ýa-da çalt ýöreöýän koeffisiýenti ulanylýar. bu kriteri tipi boýunça meňzeş napory  $H=1\text{m}$  we  $Q=0,075 \text{ m}^3/\text{sek}$  bolan akdyryjylaryň işçi tizliginiň aýlaw sanynyň ululygyny aňladýar.

Pilçeli akdyryjylaryň hakyky basyş beýikligi

Eýleriň deňlemesi akdyryjynyň naporynyň ululygyny aşakdaky ideal şertler üçin kesgitleýär.

1. Gidrawliki sürtülme we beýleki ýitgiler nola deňdir. Ýa-da akdyryjynyň gidrawliki PTK 1-e deňdir (100%)  $\eta_g=1.0$  (100%)

2. İşçi tigiriň pilçeleriniň sany tükeniksiz  $z = \infty$ , olaryň galyňlygy nola deň bolýar, diýmek pilçeara kanallardaky akymyň hereketi ideal tekiz parallel hereketdir.

Hakykatda akdyrylýan suwuklygyň ýeşbeşikliginiň ululygyna laýyklykda hem-de pilçeleriň sanynyň  $z$  takyklygy ( $z=1\div 22$ ) we galyňlygy ( $\delta=2\div 20 \text{ mm}$ ) barlygy zerarly aşakdaky hakyky şertleri göz önünde tutmaly.



1. Pilçeli nasoslaryň gidrawliki PTK-i = 0,7÷0,92 bolanlygy üçin naporyň 8 – 30% gidrawliki ýitgilere sarp edilýär.

2. Işçi tigiriň suwuklyk çykýan kesiginde pilçeleriň meýdanynyň tutýan orny suwuklygyň gysylmagynyň we naporyň goşmaça ýitgisine getirýär. bu ýitgi 4 ululyk bilen (4 akymyň janly kesiginiň gysylma koeffisiýenti) ýagny akymyň janly kesiginiň gysylma koeffisiýenti bilen kesgitlenýär.

Wh – akymyň kesiginiň hakyky (arassa) ululygy.

Wu – akymyň kesiginiň umumy (pilçeler bilen bilelikdäki) ululygy.

$$W_h = \pi D_2 b_2 - z b_2 \delta_2$$

$$W_u = \pi D_2 b_2$$

$$Q = \frac{\pi D_2 b_2 - z b_2 \delta_2}{\pi D_2 b_2} = 1 - \frac{z \delta_2}{\pi D_2}$$

Onda merkezden gaçýan nasosyň hakyky basyş beýikliginiň ululygy aşakdaky formula bilen kesgitlenýär.

$$H_h = \eta_g 4H = \eta_g 4 \frac{U_2 V_{2u}}{g}$$

Pilçeli akdyryjylaryň öndürilijiligi

Pilçeli nasoslaryň işçi tigirleriniň üstünden akyp geçýän we ondan çykýan akymyň mukdary:

Q = W.V – gidrawlikada akym mukdary.

V – Vgr

W =  $\pi D_2 b_2$

Hakyky akdyryjy proses üçin nasoslarda döreýän göwrüm ýitgilerini ( $\eta_0$  – göwrüm PTK we akymyň gysylma koeffisiýenti göz önünde tutmaly.

Qp =  $\eta_0 \phi Q = \eta_0 \phi \pi D_2 b_2 V_{2r}$

H = 1 m.

Q = 0,075 m<sup>3</sup>/s

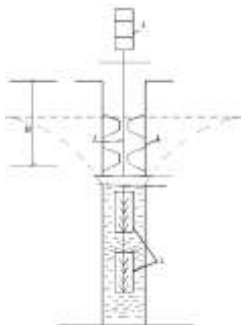
N = 75 kGm = 1 at güýç.

Çalt ýöreýiş koeffisiýentiniň ululygy boýunça pilçeli akdýryjylar aşadaky görkezijilere gölünýärler.

	Pilçeli akdýryjylaryň görnüşleri	çalt ýöreýiş koeffisiýenti ns	$\frac{D_2}{D_1}$
1	Ýuwaş ýöreýänler	50÷80	2,5÷3
2	Normal ýöreýişler	80÷150	2
3	Çalt ýöreýiş	150÷350	1,4÷1,8
4	Ýarym okugrylar	350÷500	1,1÷1,2
5	Ok ugry akdýryjylar	500÷1500	1÷0,8

### *Guýy nasoslary.*

Nebit we beýleki suwuk önümleri çuňlugy 75 m çenli bolan guýulardan çykarmak üçin A, AH, ATH tipli nasos agregatlary ulanylýarlar. bu nasos agregatlary dik 9wertikal) transmission wallaryynyň iki ujunda ýygnalýarlar. Nasos agregatyň aşaky ujunda diogonal tipli pilçelidik merkezden gaäýan nasos ýerleşdirilýär. Nasos guýynyň saboý böleginde sallanýar. Nasosy hereketlendiriji elektrodwigatel guýynyň aýagynda ýeriň üätünde ýerleşdirilýär.



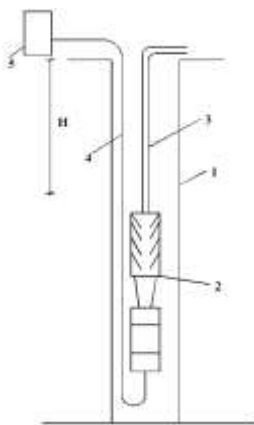
Surat-55.

1. Nebit guýysy
  2. diogonal tipli pilçeli
  3. Dik transmission wal
  4. Hereketlendiriji Ed
  5. Walyň direg podşibnikleri.
- $H \leq 75$  m.

Çuňlugy 700 m çenli bolan H ýa-da suw guýulary wertikal 9dik) çümdürilen monoblok nasos agregatlary bilen enjamlaşdyrylýar. bu nasos agregatlary transmission walsyz

bütewi iki bölek görnüşinde ýygnalýarlar we guýa HKT-leriň kömegi bilen sallanylýarlar. Nasos agregaty blogynda elektro dwigatel aşakda nasos blogy ýokarda ýerleýýär. diýmek elektro dwigatel we nasos suwuklyga çümdürilýär we şol ýagdaýda işledilýär. Şonuň üçin ED-li germetirmek we ony iş ýagdaýynda sowatmak – esasy tilsimat meseleleriň biri bolup durýar. Soňky ýyllarda çümdürilen guýy nasos agregaty hökmünde PH, PMH we EsB tipli agregatlar ulanylýarlar.

- 1, Nebit guýusy
- 2.Çümdürilen monoblok nasos agregaty
3. HKT (nasos kompressor turba)
4. Elektrik kabeli
- 5.Transformator.  $H = 700\text{m}$ .



Surat-56.

Nasosyň seksiýalaryny ýa-da bloklaryny yzygiderli çatmak bilen ulaldyp olaryň ýokaryk galdyryjy beýikligini 1500 m çenli ýetirilen mysallary önümçilikde bar.

Çuňlugy 700-1500 metrden uly bolan  $H$  guýylary erlift (gazlift) kompressor galdyryjy gurluşlar bilen

enjamlaşdyrýarlar. Şeýle mümminçilik bolman ýagdaýynda H guýylary ýörite pluizer tipli göwrüm nasos kaçalkalary bilen enjamlaşdyrylýar.

### 35. Akdyryjy desgalaryň we menzilleriň kadalary sazlamak.

HG ulaglaryny desgalary we nebzukkeruň tuksunat niýetlisi boýunça ýylyň dowamynda dürli ululykly iş kadasynda işleýärler. Şonuň üçin desgalaryň we menzilleriniň taslamalarda we ulgamy işlerinde olaryň öndüririlişini baş beýikligini (işçi basyşyny), sarp edýän kuwwatyny we agregatlarynyň aýlaw sanyny sazlamaklyk göz önünde tutmaly. Bilişiňiz ýaly agzalan ulgamlaryň akdyryjy agregatlary pilçeli dinamiki akdyryjy maşynlardan gurnalynýar. dimek desganyň ýada menziliň iş görkezijileri sazlamak (ulalmak ýada kiçelmek). Olaryň grafiki iş häsiýetnamalaryna degişli görkezijiligini üýtgetmek diýmekdir. N ýada G akdyrylýan pilçeli akdyryjy maşynlary esasy iş görkezijileri aşakdaky görnüşde

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^3$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^5$$

kesgitleýäris.

$$Q = \varphi r_0 \pi D_2 b_2 \cdot V_{2u}; \quad 1$$

$$H = \varphi \eta_0 \frac{U_2 V_{2u}}{g} \quad 2$$

$$N = \frac{SgQH}{1000 \eta_a \eta_h} \quad 3$$

1) Akdyryjy maşynlaryň tizlikler parollelogram görnüşi ýaly 1, 2, 3 formulada getirtilen ululyklar maşynyň aýlaw sanynyň üýtgetmegi bilen (n) owa proporsional ululyklar üýtgeýär.

Şeýlelikde akdyryjy desgalaryň we menzilleriň iş kadalarynyň sazlamana esasy usuly – olaryň agregatlarynyň aýlaw sany üýtgetmeklikdir.

I pilçeli dinamiki AA-y bilen enjamlaşdyrylan akdyryjy desgalaryň we menzilleriň iş kadalaryny sazlanmagyň – kanuny.

I kanun esasynda kadalaşdyrma usuly praktikada giňden ulanylýan usulydyr, onuň esasy artykmaçlygy agregatlaryň peýdaly täsir koeffisiýentiniň maksimal derejede saklanylmadyr. Şeýlelikde bu usul sazlanýan parameterleri uly diapazonda (100%) çenli üýtgedilmelidir.

Praktikada aýratynda nasos desgalarynda we menzillerinde ýokarda seredilen parallelogramyň meňzeşlik we proporsionallýk häsiýeti esasslanan.

2) II sazlama kanuny ulanylýar. bu kanun nasoslaryň işçi tigriniň D2 diometridir, has takygy işçi tigriniň pilçesiniň uzynlygyny 5-15% derejede kiçeltmäge esaslanandyr.

bu usulyň esasy aýratynlygy hem-de hemişeligi Q we H ululyklaryň sazlamak prosesine kiçeltmelidir.

3) Akdyryjy desgalaryň we menzilleriň ulanmak şertlerinde kada saýlamalardan 3-nji usuly ýagny ulgamyň işçi nokadyna A geçiriji turbany Q-H grafiki häsiýetnamasyny üýtgetmek netijesinde üýtgetmekdir.

h – GT-ň taslama ýitgisi

h<sub>z</sub> – GT-ň zadwižka bilen döredilýän goýmaça üýtgedilişi

Bu usul praktikada iň ýeňil we elýeterli usulydyr. Ol arassalamak sazlaýyş usullary bilen atlandyrylýar. Bu usulyň esasy kemçiligi zadwižkada döredilýän goşmaça ýityä sarp

$$\Delta N = \frac{ggghz}{1000\eta_a\eta_n}; kWt / sag$$

edilýän energiýanyň ýitirilmezligidir.

Magistral nebit nasoslar. Sehiniň tilsilmat hasaplamalary we enjamlaşdyrylyşy.

Bu seh nasos menziliň esasy tilsimat desgasydyr. Ol HH tipli nasos agregatlary bilen enjamlaşdyrylýar. Olaryň tipi we kysymy nasos menziliniň öndürilijiniň we baş beýikligi ululygy boýunça saýlanylýar.

$$Q_{NM} = K \frac{Gy}{n \cdot 24 \cdot S}, m3 / sag$$

Gy – MNG-ň ýylylykgeçirijilik ukyby.

H – NM-ň bir ýyldaky iş günleri

n = 330 : 350 g.g.

K - deňsizlik nebit wagta görä koeffisiýenti

K – 1,2 : 1.25

2. 186: NA

2 sany bolanda

$$Q_n = \frac{Q_{NM}}{2 \cdot 0,9} m3 / sag$$

3. Sany işçi NP.

$$Q_n = \frac{Q_{NM}}{3 \cdot 0,85} m3 / sag$$

NM-ň talap edýän baş beýikligi.

$H_{NM} = H_{st} + 1,1 S_o L \cdot Q^2$

$$Q = \frac{Q_{NM}}{360} m3 / sag$$

$$\sqrt{7,2} \div 2,5 m / s$$

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

kabul edýäris. d, mm. TDS laýyk

$$H_{st} = Z_2 - Z_1 + H_R + \frac{P_3}{Sg}$$

$$H_{wan} = 20 \div 80m$$

$$H_{NM} \leq \frac{PiB.}{Sg}$$

P.B – MNG-iň kabul edilen işçi basyşy  
 Şeýlelikde kesgitlenen Qn we HNM ululyklar barada katalogdan nasosynyň kysymy saýlaýaýarys w nasos sanyny kesgitleýäris. Nasoslaryň tehniki tilsimat görkezijileriniň hemde kesgitlenen Qn we HNM ululyklaryň gawat geliýşine laýyklykda olaryň çatylyşynyň shenasy kesgitlenilýär.  
 bu wagta aşakdaky çatylyş shemalar çatyp bolýar:

- 1) NA-ň parallel işleýşi
- 2) NA-ň yzygiderli işleýşi
- 3) NA-ň parallel yzygiderli işleýşi

Nasos sehinde oturtmaly

Na sany  $n_{NA} = n_{Na} + n_{Naä}$

$n_{NAi}$  - işçi NA-yň sany hasaplama boýunça

$n_{Naä} = 2$  eger-de

$n_{NAi} \leq 6$  bolanda

$n_{Naä} = 3$   $n_{NAi} > 6$

Sehiň jaýyny ýerleşdirmek we ony kesgitlemek NA-nda NM-däki, NA-nyň NM-nyň usulyýeti boýunça ýerine ýetirilýär.

### **36. Nebit akdyryjy NM-ň daýandyryjy nasos sehleriniň hasaplamalary we enjamlaşdyrylmasy.**

Bilişimiz ýaly DNS-ri nasos menziliniň esasy (magistral) nebit akdyryjy nasoslarynyň tilsimat iş kadalarynyň üçjün üçin edilýärler. BNM-de bu seh doly kadada esasy N0 sehi bilen bilelikde yzygiderli çatylýar we işledilýär aralaryndaky NM-de bu nasos sehi ýarym iş kadada ýagny NM-li täzede goýberilen

işe goýberilýär. Şonuň üçin kiçi ýa-da orta öndürililikli NM-de daýandyryjy NA-ry esasy nasos sehinde ýerleşdirilýär.

BNM-de daýandyryjy N sehinň ýerleşýän ýeri NR-ry we esasy N sehin aralygynda kabul edilýär, olaryň tilsimat niýetlenilişi çig nebiti R-dan sorup almak hem-de ony esasy nasoslary talap edýän.

Hg baş beýikligine çenli çig nebiti rez-dan sormak we galdyryp (gysyp) esasy nasoslara bermek S/ü işçi daýandyryjy N-a öndürilijiligi

$$Q_{dni} = Q_{NM} = Q_{MNi} \text{ we doly basyş beýikligi } H_{dni} \geq H_{wokg}$$

$H_{wong}$  – esasy (magistral) nebit nasoslaryň talap edýän goýb wakuumlarynyň basyş beýikligi.

$Q_{dni}$  – daýanç işçi nasoslaryň öndürilijiligi m3/sag.

$Q_{NM}$  – ÜNM-iň öndürilijiligi m3/sag

$Q_{MNi}$  – esasy magistral nebit nasos öndürilijiligi, m3/sag

$H_{dni}$  – daýanç nasoslarynyň döretmeli baş beýikliginiň minimal ululygy, m.

Daýandyryjy nasos sehleri esasan HDH, HMP, SHSH tipli NA-ry bilen enjamlaşdyrylýar. İşçi nasoslaryň sany aşakdaky formula boýunça hasaplanýar.

$$n_i = \frac{Q_{NM}}{Q_N \cdot K}$$

$Q_N$  – daýanç NA öndürilijiligi (katalog boýunça)

K – bilelikde işleýän nasoslaryň öndürilijiligi ýitgi koeffisiýenti  
 $K = 0,9$

Nasoslaryň kanuny baş beýikligi

$$H_{dn} = \check{Z}_2 - \check{Z}_1 + H_{wokg} + h$$

$\check{Z}_2$  – esasy magistral nasoslaryň geodeziki beýikligi

$\check{Z}_1$  – nebit alynýan ýa-da nebitiň derejesi deodeziki belgisi.

$$h = 1,2 \frac{\lambda l}{d} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2g}$$



Nasos menzilleriň RP-ny

NA –da bolşy ýaly NRP-ny göwrümi we tutýan meýdan boýunça desgalar toplumydyr.

Niýetlenilişi boýunça bu R-r ojakdan gelýän nebitiň we onuň akdyrylýan ululyklarynyň kadalaryny (mukdaryny) tilsimat roly ýerine ýetirilýär. Ojakdan gelýän nebitiň akymynyň kadasy esasan deň ölçegsiz üýtgeýän kadadyr. NM-ň iş kadasy deň ölçegli basyşlara we möçberlere görä az-kem kadada üýtgeýär.

T-da hereket edýän normatiw resminamalaryň baş NM-y rp-nyň umumy göwrümi şeýle kesgitlenilýär.

$$V_{RP\ BNM} = (2 - 3) Q_{mah.\ gg.}$$

$$Q_{mah.g.} = KQ_{NM\ gg}$$

$$Q_{NM} = \frac{Gy}{S \cdot n_{gg}}$$

$Q_{mahgg} - BNM_{mahgg}$  öndürijiligi

$Q_{NMgg} - BNM_{orta\ gg}$  öndürijiligi

### **37. Gaz akdyryjy kompressor menzilleriň desgalary we enjamlaşdyrylyşy.**

#### **Kompressor menzilleriň görnüşleri.**

- 1) Baş ýa-da daýandyryjy
- 2) Aralykdaky  
Gysyjy basyş boýunça  
döredýän basyş boýunça:  
5,5 – 3 MPa  
7,5 – 5,5 MPa  
10 – 7,7 MPa

Kompressor agregatlaryň görnüşi boýunça

1. Porşenli GPA-S

2. Radial

3. Merkezden gaäýan GPA-S tipli

Kaka aralykdaky KM shemasy

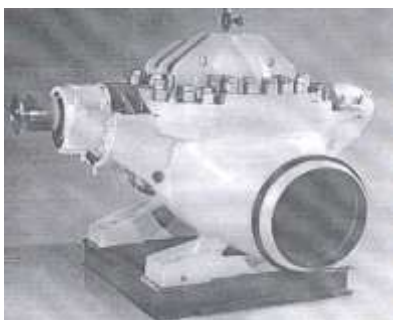
Gurlan ýyly: - 1996 ý.

Ýerleşýän ýeri: MAB- we GaB (köne)  
magistral gaz geçiriji Kaka etrap böleginde.



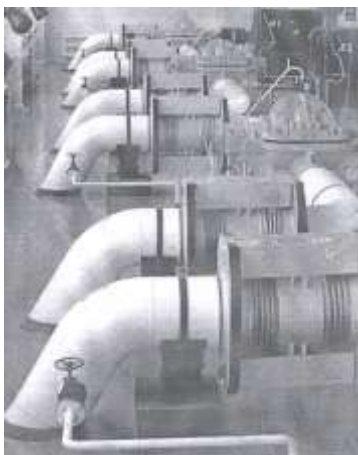
Surat-57.

*Magistral nebitgaz geçirijileriň nasos we kompressor  
stansiýalarynyňenjamlaşdyrlyşy.*



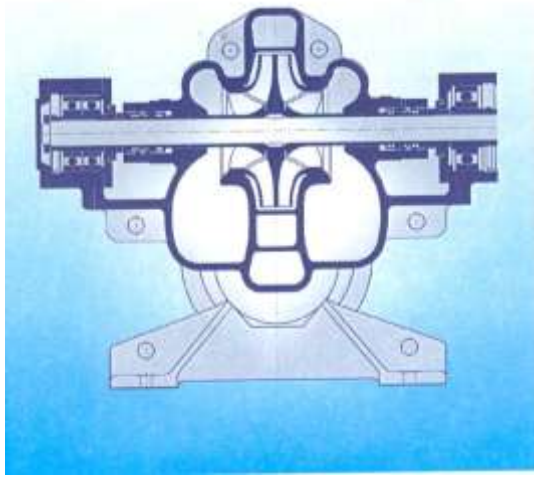
Surat-58.

*Baş nebit akdyryjy nasos menziliň ýyllyk sehinä  
enjamlaşdyrlyşy.*



Surat-59.

*Magistral nebitgeçirijileriň nasos stansiýalaryň agregatlary.*



Surat-60.  
*Nebiti we nebit önümlerini akdyrmak üçin HHH-E tipli  
nasoslar.*



Suratlar-61.  
*Kompressor stansiýalaryň enjamlaşdyrlyşy.*

## Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusíýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Şaripow H.N., "Nasoslar we kompressorlar stansiýalary" dersi boýunça umumy okuw gollanmasy. Aşgabat, TPI-2003ý.
11. Şaripow H.N., "Nebit hem-de gaz magistral geçiriji ulgamlarynyň nasos we kompressor stansiýalary" dersi boýunça tejribe sapaklarynyň usuly gollanmasy. Aşgabat, TPI-2005ý.
12. Косянов В.А. Гидромашины и компрессоры. Москва, 1980г.

13. Галеев В.Б. Эксплуатация магистральных нефтепроводов.

14. Общесоюзные нормы технологического проектирования. Часть 1, Газопроводы. Москва, 1985г.

15. Строительные нормы и правила 2.05.06-85  
«Магистральные трубопроводы»

## MAZMUNY

1.	GIRIŞ	7
1.1.	Dersiň mazmuny	7
2.	Türkmenistanyň esasy nebit-gaz geçiriji ulgamy we olaryň nasos-kompressor toplumlary barada maglumatlar.	8
3.	Türkmenistanyň esasy gaz geçirijileri	8
4.	Akdyryjy maşynlar agregatlar, desgalar we menziller, esasy düşünjeler we kesgitlemeler. Maşynlar.	9
5.	Akdyryjy agregatlar	10
6.	Nasos we kompressor desgalary	11
7.	Nebit we gaz akdyryjy kompressor desgasy we menzilleri.	13
8.	Nebit geçirijileriň akdyryjy menzilleri	15
9.	Nebit gaz geçirijileriniň nasos we kompr menziliniň öndürjiliginini ölçemek	18
10.	Akdyryjy agregatyň kuwwaty	20
11.	Akdyryjy maşynlaryň walynyň aýlaw sany	24
12.	Akdyryjy maşynlaryň grafiki iş häsiýetnamalary	25
13.	Pilçeli dinamiki nasoslaryň we kompressorlary grafiki iş häsiýetnamasy	27
14.	Akdyryjy maşynlaryň görnüşleri	30
14.1.	Dinamiki akdyryjy	30
14.2.	Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylar	30
14.3.	Göwrüm akdyryjy maşynlary	30
15.	Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylaryň iş prinsipi we görnüşleri	31
16.	Merkezden gaçýan pilçeli akdyryjylaryň tiginde suwuklygyň hereketi	35



17.	Işçi tigrir	36
18.	Okugry pilçeli akdyryjy maşynlar	38
19.	Akdyryjy desgalaryň tilsimat hasaplamalary we grafiki iş häsiýetnamalary	42
20.	Akdyryjy agregatlaryň bilelikde işleýşiniň grafiki häsiýetnamalary	46
21.	Akdyryjlaryň yzygiderli işleýşi	47
22.	Akdyryjlaryň peýdaly täsir koeffisiýenti	49
23.	Akdyryjlaryň sorujylyk ukyby	50
24.	Akdyryjlaryň grafiki iş häsiýetnamalary	54
25.	Nasoslaryň klassifikasiýasy (görnüşleri)	57
26.	Pilçeli dinamiki nasoslar.	62
27.	Merkezden gaçýan nasosyň görnüşleri	63
28.	Işçi tigrir	64
29.	Wal	66
30.	Nasoslaryň salnigi	67
31.	Işçi tigirde suwuklygyň hereketiniň kinematikasy	69
32.	Pilçeli akdyryjlaryň esasy deňlemesi	71
33.	Dürli kysymly akdyryjlaryň bilelikde işleýşiniň grafiki häsiýetnamalary	73
34.	Merkezden gaçýan akdyryjlaryň işçi tig çeleriniň şekili	74
35.	Akdyryjy desgalaryň we menzilleriň kad lamak	80
36.	Nebit akdyryjy NM-ň daýandyryjy nasos leriniň hasaplamalary w enjamlaşdyrylmasy	83
37.	Gaz akdyryjy kompressor menzilleriň sgalary we enjamlaşdyrylyşy.	85

## **EDEBIÝAT**