

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

J.Muhammedowa

NEBIT WE GAZ SENAGAT ENJAMLARY

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

J.Muhammedowa, Nebit we gazyň senagat enjamlary.

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

GIRIŞ

Türkmenistan ykdysady taýdan ösen demokratik, hukuk we dünýewi döwleti gurmagyň strategiki wezipesini çözmek bilen milli Liderimiz ylmyň we medeniýetiň, halk hojalygynyň dinamiki ösüşini üpjün edýär, parahatçylyk söýüjilik, hoşniýetli goňsuçylyk we konstruktiv hyzmatdaşlyk taglymatlaryna esaslanýan konstruktiv daşary syýasaty amala aşyrýar. Munuň özi döwletimiziň halkara abraýynyň ösmegine getirýär. Döwlet garaşsyzlygy ýyllary içinde ýurdumyzyň ykdysadyýetinde öndebaryjy orunlaryň birini eýeleýän uly potensialy bar bolan Türkmenistanyň nebit-gaz pudagynda hem uly özgertmeler amala aşyrylýar.

Türkmenistanyň Prezidenti tarapyndan bu pudaga aýratyn üns berilýär. Türkmenistanyň nebit-gaz pudagynyň ösüşiniň esasy konsepsiýalary Türkmenistanyň Prezidentiniň “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasynda we “Türkmenistanyň nebit-gaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin” Maksatnamasynda kesgitlenendir. Uglewodorodlaryň agtarylan we işlenilmäge taýýarlanylýan ýataklarynyň çalt özleşdirilişi we senagat taýdan ulanylyşa girizilmegi bilen bir hatarda, önümçilige täze tehnikalary, öndebaryjy tehnologiýalar we dünýä ylmyňyň iň täze gazananlaryny giňden ornaşdyrmak gaz pudagyny ösdürmegiň ileri tutulýan ugurlary bolup durýar.

Merkezi Aziýada “mawy ýangyjyň” çykarylýşy boýunça Türkmenistan dünýäniň iň iri energetika döwletleriniň sanawyna girýär we onuň öndürilişiniň möçberini ýakyn ýyllarda artdyrmak üçin uly mümkinçiliklere eýedir. Üstesine-de, gazy dünýä bazarlaryna çykarmagyň diwersifisirlenen ulgamyny döredip, ýurdumyz dünýäde iri üpjün edijileriň biri bolup biler. Bu gaz senagatynyň geljegi ilki bilen türkmen hünärmenleri tarapyndan baha berlen we “Gaffney, Cline&Associates” halkara ekspert kompaniýasynyň auditor

barlaglary arkaly tassyklanylan Günorta Ýolöten-Osman we Ýaşlar ýaly iri ýataklaryň tebigy gazynyň ägirt uly gorlary bilen delillendirilýär.

Türkmenistanda hereket edýän gaz akdyryş ulgamynyň durkuny täzelemek, içerki gaz üpjünçiligi üçin gaz geçirijiler ulgamyny giňeltmek, tebigy gazyň eksporty üçin niýetlenen täze gazgeçirijilerini gurmak-gaz akdyryş ulgamynyň ileri tutulýan ugry bolup durýar. Munuň esasynda, gaz akdyryş infrastrukturasynyň ösüşi iki ugurda amala aşyrylýar: ilaty we ýurduň senagatyny tebigy gaz bilen doly üpjün etmek we täze ugurlar boýunça daşary ýurtlara ibermekden ybaratdyr.

Tebigy gazyň eksport akymalarynyň köpugurlylygy ýörelgelerinden ugur alyp, Türkmenistanda beýleki eksport gazgeçiriji ugurlaryny döretmek boýunça hem işler alnyp barylýar.

Türkmenistan-Özbegistan-Gazagystan-Hytaý transmilli gazgeçirijisiniň başlangyç ýeri bolan uzynlygy 184,5 km we diametri 1420 mm bolan Malaý-Bagtyýarlyk gazgeçirijisini geçirmek boýunça işleri amala aşyrdylar. Bu ýerde gazy arassalamak we guratmak, gazkompressor we gaz ölçeýji beketleri, Amyderýadan geçelgäni we infrastrukturanyň beýleki desgalary guruldy.

Malaý ýatagyndan we Amyderýanyň sag kenaryndan başyny alyp gelýän nebitgazgeçirijiniň umumy uzynlygy 7000 km golaýdyr. 490 km Özbegistanyň çäginde, 1304 km Gazagystanyň çäginde we 4500 km gowragy Hytaýyň çäginde geçip, Guançžou şäherine barylýar we şol ýerden beýleki bar bolan gaz ugurlary boýunça paýlaýar.

Ýurduň ýangyç-energetika toplumynda bolup geçýän özgertmeler häzirkäki zaman dünýä gurluşynyň ykdysady we hukuk binýadyna daýanýar, tebigy gazyň eksportyny diwersifikasiýalaşdyrmagyň strategiýasy bolsa, halkara ykdysady hyzmatdaşlygyň mundan beýläk işjeňleşmegine obýektiw ýardam edýär. Döwletabat-Eýran gazgeçirijisiniň üsti

bilen Türkmenistan Eýran Yslam Respublikasyna uglewodorod çig malyny iberilmekligiň täze ugurlary muňa aýdyň mysaldyr.

Energetika serişdeleriniň halkara derejede üstaşyr geçirilmeginiň ygtybarly we durnukly üpjün edilmegi barada başlangyç bilen dünýä jemgyýetçiliginiň önünde çykyş etmek bilen, häzirki wagtda, Türkmenistan öz niýetleriniň hakyky we işewür häsiýetini iş ýüzünde görkezmäge, şeýle-de BMG-niň çäklerinde degişli halkara hukuk resminamasynyň işlenilip taýýarlanylmagyna we kabul edilmegine beýleki döwletleri çekmäge çalyşýar.

Gazy eksport etmegiň täze Döwletabat-Eýran ugry Türkmenistanyň Prezidenti halkara hyzmatdaşlygyny ösdürmek we energiýa çig malyny eltilmeli ýerine ýetirmek ulgamynda diwersifikasiýalaşdyrmak boýunça 2009-njy ýylyň aprelinde Aşgabat şäherinde bolup geçen maslahatda beýan eden “Energiýa serişdeleriniň ygtybarly we durnukly üstaşyr geçirilmegi hem-de durnukly ösüşi we halkara hyzmatdaşlygyny üpjün etmekde onuň hyzmaty” atly teklibiniň düzgünleri bilen doly utgaşmaklygy onuň durmuşa geçirilmegini aňladýar.

Nebitgaz pudagynda hyzmatdaşlygyň we uglewodorod serişdeleriniň eksportyny köpeltmegiň täze ugurlaryny tapmagy öz önünde maksat edinýän Türkmenistan hyzmatdaşlygyň özara bähbitli we özara kabul ederlikli şertlerini işläp taýýarlamak üçin beýleki döwletler bilen yzygiderli gepleşikleri alyp barýar. Hususan-da, munuň özi Döwletabat gaz ýatagyndan Eýranyň serhedine çenli diametri 1020 mm turbalar arkaly täze gaz ulgamyny geçirmäge mümkinçilik berdi. Döwletabat-Serahs-Hangeran gazgeçirijiniň uzynlygy 30 km golaý. Gazgeçirijiniň başlanýan we gutarýan ýerinde, turbalary yzygiderli arassalamak üçin enjamlaşdyrylan meýdançalar guruldy.

Gaz geçirijiniň Türkmenistanyň Döwlet serhedi bilen kesişýän ýerinde hojalyk hasaplaşykly ölçeýji nokat (HHÖN) guruldy. Ol gazyň hilini seljeriji we onuň harçlanyşyny hasaba

alyjy häzirki zaman RMG, QMS, USZ500 toplum bekedi bilen enjamlaşdyrylypdyr. Toplumyň düzümi tebigy gazyň san we hil häsiýetnamasyny ýokary takyklykda anyklamaga mümkinçilik berýän kükürt wodorodyny we umumy kükürdi akymlaýyn seljerijiden, suwuň we uglewodorod çyg nokadyny akymlaýyn seljerijiden, gazyň akymlaýyn hromografyndan we RMG ERZ 2104 floukompýuterden ybaratdyr. Körpeje-Gurtguýy we Döwletabat-Serahs-Hangeran iki ugry boýunça Eýrana her ýylda iberilýän gazyň möçberi gelejekde köpeldiler we ol 20 mlrd.m³ çenli ýetiriler.

Döwletabat gaz ýatagy umumy at bilen “Döwletabat-1”, “Döwletabat-2”, “Döwletabat-3” ýataklaryny özüne birleşdirýän örän uly giňişligi eýeleýär. Şeýle uly meýdanda gaz guýularynyň 300-den gowragyndan önüm alynýar. Şol guýulardan gaýtadan turbalar gaz toplaýjylaryň 15-sinde jemlenýär. Gaz toplaýjylaryň her biri guýularyň ortaça 20-25 sini özünde birleşdirýär.

Gaz toplaýjylarda gazyň ilkinji arassalanyşy amala aşyrylýar, ýagny tebigy gaz suwdan saplanylýar. Gazyň deslapky taýýarlaýyş desgalarynyň hemmesi gazy “Döwletabat-2” we “Döwletabat-3” ýataklarynda ýerleşen baş desgalaryň ikisine ugradýar.

1-nji baş desganyň gije-gündiziň dowamynda arassalaýan we uly geçirijä berýän gazynyň möçberi 54 mln.m³.

2-nji baş desganyň şu möhletdäki kuwwaty 60 mln.m³. Baş desgalaradan gaz uly geçirijilere, ýagny 2-nji baş desgadan Döwletabat-Derýalyk geçirijisine berilýär. 1-nji baş desgadan bolsa, Türkmenistan-Eýran halkara gazgeçirijisine iberiler.

Gazyň düzüminden saýlanyp aýrylan gaz kondensaty turba arkaly Tejen-Sarahs-Maşat halkara demir ýol geçelgesiniň ugrundaky Sarahs menziline iberilýär, bu ýerde ol demir ýol sisternalaryna guýulýar. Beketden bolsa, kondensat Seýdiniň nebiti gaýtadan işleýän zawodyna täzededen işlenilmäge ugradylýar.

Eýran Ýslam Respublikasyna Demirgazyk-Günorta transkontinental hem-de Tejen-Sarahs-Maşat halkara demir ýol geçelgeleri ady agzalan gazgeçirijiler bilen özara sazlaşykly hyzmatdaşlykda ýurdumyzyň uglewodorod serişdesini suwuklandyrylan görnüşde eksport etmegiň dünýä uzaýan ýollary bolup durýarlar.

“Döwletabat-1”, “Döwletabat-2”, “Döwletabat-3” ýaly uly bölümlerden ybarat bolup, “Döwletabat-3” - bu baý gaz käniniň kükürtli wodorod bölegi, “Döwletabat-2” bolsa kükürtsiz gaz ýatagy hökmünde mälimdir. “Döwletabat-1” özbaşyna hojalyk bolup işläp dur.

Bu ýatakda dört sany gaz gysyjy desga hereket edip, olaryň hersiniň kuwwaty 6 MWt barabardyr.

“Döwletabat-2”-de üç sany uly gysyjy enjam bolup, olar Germaniýanyň MTU kompaniýasy bilen bilelikde ýerli hünärmenler tarapyndan guraldy. Olaryň hersiniň kuwwatlylygy 25 MWt-lyk 4 sany blokdan durýar. Olaryň her biriniň kuwwaty 15 mln.m³ tebigy gaz geçirmäge ukyplydyr.

2-nji baş desga hem guruldy. Gazyň esasy bölegi eksport ugradylýan bolsa, gaz kondensaty ýurduň içinde gaýtadan işlenilýär. “Döwletabat-2” ýatagyndaky gazy taýýarlaýan täze desga 2002-nji ýylyň fewral aýynda işe girizildi.

2003-2004-nji ýyllarda kükürtli wodoroddan arassalaýjy desgany tehnologiýa taýdan doly üýtgedip gurmak işleri geçirildi. Awtomatiki gözegçilik abzallary doly çalşylyp döwrebaplaşdyryldy.

Kämil tehnologiýanyň kömegi arkaly tebigy gazyň taýýar görnüşine getiriliş prosesi örän täsin. Ilki bilen gaz guýudan gaýdýar-da, ozaly bilen, ilkinji arassalaýjy desga gelýär, ol gazyň düzümindäki suwy hem-de kondensaty, ýagny, uglewodorodly suwy, tehniki suwy aýyrýar-da, şol suw bir akaba bilen başga desga gaýdýar.

Bu ýerde iki hilli, kükürtwodorodly we kükürtwodorodsyz gaz çykarylýar. Eger, onuň kükürtli görnüşi barada gürrüň edilse, ol ilki ýörite absorberleriň içi bilen

gelyär-de monoetanol arkaly gazyň düzümindäki kükürtwodorodly ýörite goşulýan monoetanol jisimi arkaly özüne siňdirilip arassalanýarda, gaz guradylýan bölüme barýar. Şol ýerde ýokary gyrgyzlykda guradylyp we minus derejä düşürilip, onuň düzümindäki çyglylyk aýrylýar hem-de halkara gazgeçirijisine gönükdirilýär. Gazyň düzümindäki kükürtwodorody alyp, galan monetalomini, regenerasiýa edilip, kükürtwodorody aýrylýar. Ol ýokary derejedäki peçde arkaly arassalanylýp, öňki kaddyna getirilýär. Kükürtwodorod bolsa ekologiýa zyýansyz bolar ýaly edilip ýakylýar.

Taslama kuwwatlylygy boýunça ikinji desga bolup, bir ýylda 20 mlrd.m³ gazy kükürtwodoroddan arassalamaga ukyplydyr.

“Beýtman” ysraýyl kompaniýasy tarapyndan gurlup, 2002-nji ýylda işe girizilen gysyjy we arassalaýjy desga ygtybarly hem-de bökdençsiz işledilýär. “Döwletabat-3-iň” 2-nji baş desgasynda KS diýlip atlandyrylýan gysyjy-taýyarkaýjy desganyň nokatdakysy gurlup, işe girizildi. Ony Belgiýanyň “Eneks” kompaniýasy gurdu. Bu desga kükürtli gazy baş desga gysyp geçirmeli hem arassalamaly, basyşyny 80 atmosfera ýetirmeli. Gazyň hiliniň talabalaýyk bolmagy üçin dispetçer bölümi bolsa tutuş gazyň hilini gözegçilikde saklaýar.

Gaz çykarylyş prosesine kompýuter arkaly birsyhly örän dykgatly gözegçilik edýär. Işiň barşynda näsazlyk ýüze çykan pursatynda bolsa dispetçer tarapyndan kömekçi gullugyna gyssagly habar berilýär we näsazlyk aradan aýrylýar.

Tebigy gollara baý ýurtlaryň biri bolan Türkmenistanyň barha döwrebaplaşdyrylýan nebit-gaz ulgamy bu gün ýokary ösüş ýoluna. Hormatly Prezidentimiziň ägirt uly tagallalary bilen bu öndebaryjy pudagymyzyň türkmen halkynyň eşretli durmuşynyň hatyrasyna, sebitiň dünýä ýurtlarynyň energetiki howpsuzlygynyň pugtalandyrylmagynyň hatyrasyna has giň gerimler bilen ösdürilmegi üçin bolsa giň mümkinçilikler açylýar.

I. GAZY UGRATMAKLYGA TAÝYARLAMAK

Senagatda alynýan tebigy gazyň düzüminde garyndylar bolýar; gaty jisimler, cage, agyr uglewodorodlaryň kondensaty, suw buglary, köp halatda kükürtli wodorod we kömürturşy gaz.

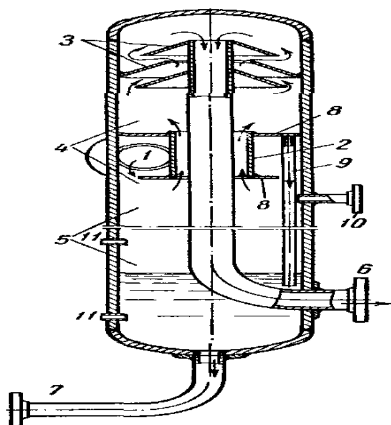
Gazdaky gaty jisimleri kompressoryň şaýlary bilen sürtülmesiniň netijesinde çalt zaýalmagyna getirýär. Gaty jisimler gözegçelik-ölçeýji enjamlaryň we gaz geçirijiniň armaturasyny zaýalap hapadan bitirýär; gaz geçirijiniň pes böleginde üşip onyň kese kesemini daraldýalar. Şolar ýaly hem suwuk garyndylar gazgeçirijiniň pes böleginde çöküp kese keseminiň daralmagyna getirýär. Ondan başgada olar gazgeçirijä, armatura we enjamlara poslamaga täsir edýäler. Belli bir şertlerde çiglyk gidratlaryň emele gelmegine getirýär, olar bolsa gazgeçirijide gaty kristal halynda bölünip çykýar. Gidrat dykylar gazgeçirijiniň doly dykmagyna mümkinçiligi bar.

Kükürtli wodorod- zyýanly garyndy. İşleýşi zonanyň 1 litr howasynda 0,01 mg mukdaryndan köp bolsa onda ol zäherli. Çiglykda kükürtli wodorod poladyň güýçli poslamasyna getirýär.

Tebigy gazy gazmagistral geçirijä düşmezinden öň ony zyýanly garyndylardan arassalap guradylmaly.

Ugradylýan gaz gazgeçirijiniň baş binasynda ýerleşen ýörite desgalarda taýarlanýar, onuň gaty garyndylardan arassalanşy ähli gaz geçirijiniň kompressor stansiýada edilýar.

Nebit bilen alynýan ugurdaş gazy nebitden bölüp aýyrmaly hem-de ulanyja ugratmaly. Onuň bölüniş prosessi trap diýen atlandyrylýan (separator) ýörite desgalarda ýerine ýetirilýär (surat 1.1).



Surat 1.1. Uradyş gazy nebitden bölüp aýyrmak üçin separator (trap).

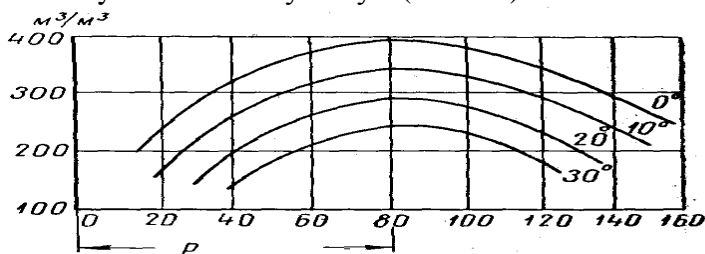
Bölünme prosessi 2 etapda bolup geçýär: nebitden gazy bölünmegi; gazy nebit tozanyndan arassalanşy. Trap 4 sany seksiya bolünýär:

I-saplaýjy, II-urup bölme, III- çökdiriji, IV- durlaýjy. Saplayjy seksiyasy suwuklygy we gazy bölmek üçin gulluk edýar. Girişi turbajyk 1 tangensial ýerleşen merkezden daşlaşan güýç gazdan suwuklygyň köp mukdaryny bölünmegine getirýär. Çökdiriji seksiyada gaz ýokary galýar. Urulyp bölünme seksiyada: inersiýa güýçleriniň täsirinden gaz nebit tozanyndan doly boşadylýar. Bu seksiyada gazyň trapdan çykmazyndan ön suwuklygyň in kiçi damjalary tutulyp galýar. Üç seksiyadan bölünýän gazy ýygnamak üçin durlayjy seksiya gulluk edýar. Durlaýjy suwuklygy ölçemek üçin we hemişelik beýiklikde derejani saklaýan desgalar bilen turbanyň üsti bilen baglanyşykly, olaryň içinde nebit ýokaryk galýan gazyň akymy bilen galtaşmak durlaýja düşýär.

Serparatorlar dik, kese we swere görnüşinde bolýar.

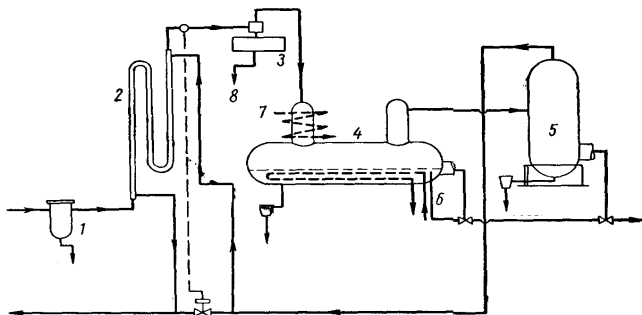
1.1. Kondensat ýataklarynyň gazy we kondensaty bölüp aýyrmak

Kondensat ýataklarda gatlaklardan gaz bilen kondensat alynýar. Bu bolsa nebit-himiýa senagatynda gymmatly çig mal bolup durýar. Gaz ugradylmanka ony kondensatdan bölmeli, sebäbi magistrial gazgeçirijide kondensatyň bölünmesi netijesinde gazgeçirijiniň geçirijilik häsiýetini peseldýär. Kondensatyň çykyşy temperatura we basyşa baglydyr. Belli bir basyşda kondensatyň izotermasy maksimuma eýe bolýar (surat 1.2)



Surat 1.2. Kondensatlarynyň izotermasy

Grafikdan görnüşi ýaly saplanma temperaturasyňyň t peselmegi bilen C kondensatyň çykyşy köpeliýär. Kondensatyň bölünmegi kondensirlenmegiň maksimal basyşynda edilýär $P_{\max \text{ kond}}$. Gaz we kondensat ýörite pes temperaturaly separasiýa desgalarynda bölünýär. (surat 1.3)



Surat 1.3. Pes temperaturadaky desganyň shemasy

Gaz guýydan 1-nji şleýfiň iki üsti bilen drossel şaýbasyndan geçip 3, bu ýerde guýydan gelýän gaz we kondensat garyndynyň temperaturasyny peseldip, basyşyň drossirlenmesi bolup geçýär.

Ondan son gaz damja bölünse 4-jä düşýär, bu ýerde drossellenmäniň netijesinde şleýflerde bölünen kondensat çöküp galýar. Bu kondensaty ýörite kondensat üçin niýetlenen gaba ýagny 5-nja geçirilýär, ol ýerde bolsa kondensat geçirijä. Damja bölüjiden gaz we gaz sowadyja 6-njy düşürilýär, bu ýerde ol saplanan sowuk gazyň garşydaş akymy bilen sowadylýar. Sowadyjydan soň gaz sazlaýjy ştuserde 7-nji kondensirlenmegiň maksimal basyşyna çenli redursirlenýär. Netijede onuň temperaturasy drossel efektiniň bahasyna çenli peselýär (takmynan 0,3 - 0,1 MPa-na). Soň gaz dik saplaýja düşýär. Bu ýerde gazyň we kondensatyň bölünmesi bolup geçýär. Bu saplaýjy doňup galmazlygy üçin oňa bug ýylylyk çalşyjy oturdylýar. Ondan son gaz we kondensat pes kese temperaturaly saplaýja düşýär, bu ýerde pes temperatura we kondensirlenmegiň maksimal basyşynda tizligiň çalt peselmeginiň netijesinde gazyň we kondensatyň ýokarky bölünmesi bolup geçýär. 9-njy saplaýjydan bolsa wagtal-wagtal kondensat goýberilip kondensat geçirijä goýberilýär, gaz bolsa sowadyjydan geçip täzedan işlenilmäge ugradylýar.

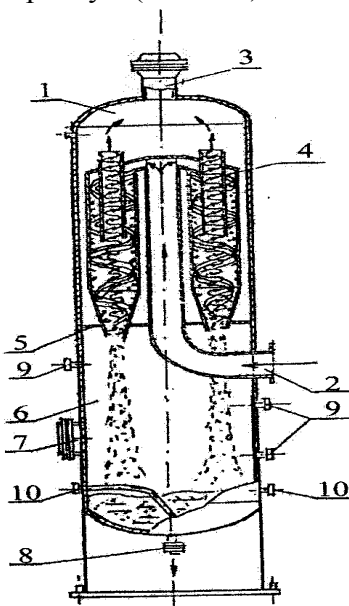
Gidratyň emele gelmeginiň önüni almak üçin desganyň içine metanol ýa-da dietilenglikol goýberilýär. Suw kondensatdan agyr suwuklyk bolansoň saplaýjynyň aşaky böleginde saklanýar we wagtal-wagtal arassalaýjy gurluşlara ugradylýar.

1.2. Gazy mehaniki garyndylardan arassalamak

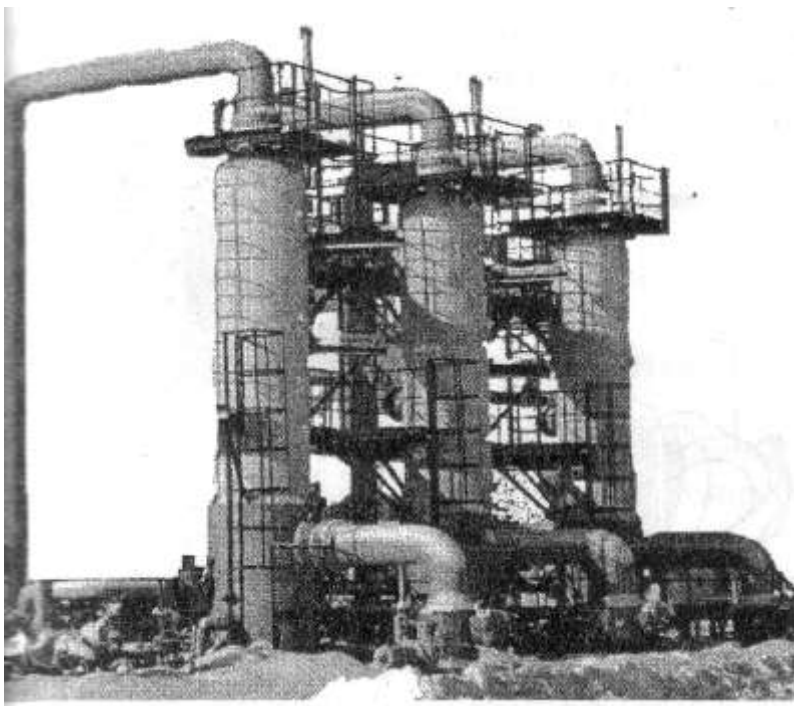
Ulanyjylaryň enjamlary KS, GRS enjamlary we gaz geçirijileriň göni bölegini erroziýadan we hapa dykylardan goramak üçin gazyň mehaniki garyndylardan arassalanmagy

ýerine ýetirilýär. Gazy arassalaýjy desgalar KS we GPS-ň öňlerinde goýulup gury we öl filtr prinsipinde işleýärler, olar gurluşlary boýunça dürli bolýandyr.

Magistral gazgeçirijidäki kompressor stansiýasynyň (KS) taslamasy edilende gazy arassalamak üçin 600, 1000, 1600, 2400 mm diametrli dik ýagny tozan tutyjylary gurnamak maslahat berilýär. GPS-da köplenç 1600 mm çenli diametrli 6,4 MPa basyşa çydamly we 2400 mm diametrli-5,5 MPa işçi basyşly tozan tutyjylar ulanylýar. Ýagny tozan tutyjylar bu düýbi sferiki görnüşli dik silindir gap bolup durýar.(surat 1.4.)



Surat 1.4. Dik ýagly tozan tutujy



Surat 1.5. Tozan tutujy blogyň umumy görnişi

Tozan tutujy 3-nji seksiyadan ybarat: aşaky ýuwydyjyda A (aşaky düýpden germewe 5 çenli), onuň içinde hemişe ýagynyň derejesi saklanýar; ortaky çökdüriji B (5-nji germewden 6-nji germewe çenli), bu ýerde gaz ýagyň uly bölejiklerden boşaýar, we ýokarky urup bölejikde (skrubber) seksiyada IF (6-njy germewden ýokarky duýbe çenli), bu ýerde gazyň ýagdan ahyrky arassalanysy bolup geçýär.

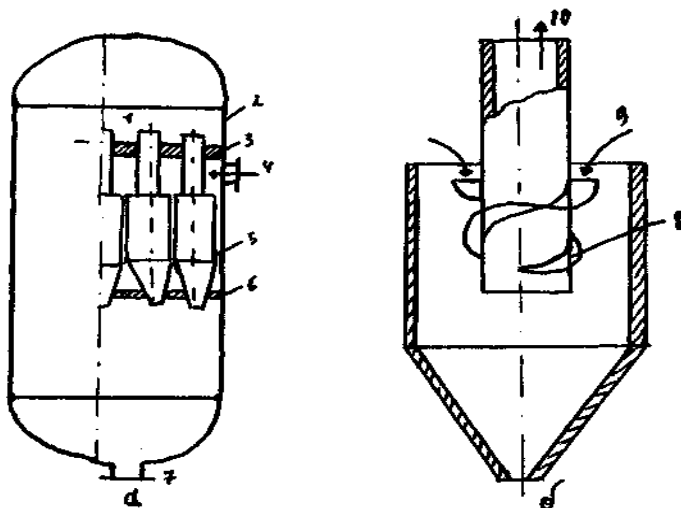
Tozan tutyjynyň işi aşakdakydan ybarat: arassalanýan gaz gaz geçiriji turbajygyň 10 içinden geçip saýawana urup tozan tutyja düşýär, bu ýerde tizliginiň peselmegi bilen agram güýjiniň täsirinden ondan has uly bölejikler, tozanlar we suwuklyklar bölünip çökýärler. Soň gaz gatnaşyk turbalara 4-njä düşýär, onuň aşagynda belli bir derejede (25-50 mm) ölçeýän suwuklyk ýerleşdirilen we çökderiji seksiya B düşýär. Belli bir tizlik bilen

gatnaşyk turbajyklardan geçip gaz öz yzyndan ýagy çekip ýulýar we tozanyň bölejiklerini tutup galýar. Çökdürüjji seksiyada gazyň tizligini peselýär, şonda bölünip çýkýän tozanyň uly bölejikleri we suwuklyklary drenaž turbajyklar 11 -arkaly aşak akyp gaýdýarlar. Has ýeňil bölejikler çökdürjji seksiyadan gazyň akymy bilen ýokary skrubber seksiya B alyp gidýär. Skrubber seksiya şahmat tertipde ýerleşen 10 sany gertewlerden 8 ybarat. Gaz şol gertewleriň arasyndan geçip, olara urulyp köp öwrümleri edýär. Şonuň esasynda ýagyň bölejikleri germewlerde 8-e çöküp skrubber seksiýanyň düýbine akyp düşýär, ol ýerden drenaž turbajyklaryň 11-ne üsti bilen tozan tutujynyň aşaky bölegine düşýär. Arassalanan gaz trubanyň 7 üsti bilen gaz geçirijä düşýär. Tozan tutujynyň düýbine garyndylar wagtal-wagtal (2-3 aýdan) 12 lýugyň üstünden alynýär. Aşaga çöken hapa ýagy 1-turbajygyň üsti bilen üfläp durnuklandyryja ugradylýar. Hapalanan ýagyň derejine ýag durnuklandyryjydan bolmaly derejesine çenli arassa ýag 2-turbajygyň üsti bilen berilýär. Gýşky döwründe üflenmegi gije-gündizde bir gezekden az bolmaly däl, ýa-da ýagyň derejesiniň galmagy boýunça, eger-de onuň derejesi 24 sagatda normal derejededen çalt galsa. Tozan tutyjynyň goly arassalanmaly lýugyň üsti ýylda 3-4 gezek edilýär . Ýagyň derejesiniň sazlaşmasy derejede gör-keziji şkala boýunça 3 ýerine ýetirilýär.

Gazy arassalamak üçin desganyň düzilişine ýagly tozan tutyjylaryň toparyndan başga-da işlenilen ýagy täzedan ulanmak üçin durlaýklandyryjylar girýär. Yagly akkumulýator tozan tutyjylary arassa ýag bilen doldyrmak üçin niýetlenen. Akkumulýatordan tozan tutyja ýagyň berilmegi bellikleriň beýiklik tapawudy üçin öz akymy bilen bolup geçýär, sebäbi akkumulýator we tozan tutyjynyň arasyndaky krandyň açylmagy bilen sol wagat akkumulýator da we tozan tutyjyda basyşlary deňleşýär.

2 • 400 mm diametrli tozan tutyjynyň içine guýlan ýagyň mukdary 1,5-2 tonnadan köp däl. Ýagyň äkidilmegi 1000 m³ gazyna 25 g-dan köp bolmaly däl.

Tozan tutyjylaryň işleýşi normal şertinde ugradylýan gazyň taslanylan gowrimini, olaryň içindäki tizligini we wagtal-wagtal olaryň bejerme işlerini göz öňine tutyp tozan tutyjylaryň sany we diametrleri hasaplamalaryň üsti bilen kesgitlenýär. Eger-de tozan tutyjylaryň biri öçürilende galanlary 33% çenli, agram salmaga rugsat edilýär.



Surat 1.6. Siklon görnüşli tozan tutujy

Ýagly tozan tutyjylaryň desgalary gazyň kompressor desgasyna düşmänkä ähli GS-de ýerleşdirilýär. Dik ýagly tozan tutyjylaryň geçirijilik ukyby berlen basyşda gatnaşyk turbalardaky gaz akymynyň tizligi bilen çäklenýär, olaryň dolma tizliginden (1-3 m/s) uly bolmaly däl. Bu tozan tutyjylaryň agramy we ulylygy örän görnükli. Şonyň üçin poladyň az harçlanmagyny azaltmak we ulylygyny kesgitlemek üçin merkezden daşlaşýan siklon, sferik suwuklykly we gorizontel gurluşly tozan tutyjylar işlenilip düzüldi. Dik we sferik tozan tutyjylarda gazyň ýuwylymagynyň barbotaş prinsipi ulanylýar. 1.6-njy suratda sferik görnüşli tozan tutujy görkezilen.

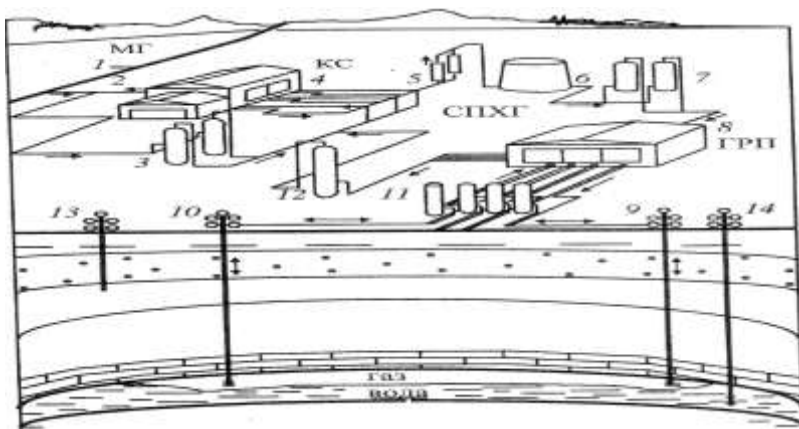
1.3. Ýeriň astynda gaz saklaýjylaryň (ýags) gurluşy we işleýşi

Suw äkidýän gatlakda döredilýän ýer asty gaz saklaýjynyň prinsipial shemasy getirilendir (surat 1.7). Onuň işleýiş prinsipi aşakdakylardan ybaratdyr: Gaz 1 Magistral geçirijiden (MG) gazgeçirijisi boýunça gazyň ýer asty saklaýjy stansiýasyna gelýär. Gaz ilki bilen tozan tutujy blogyna 3- düşýär. Soňra tozandan we uşajyk metal gaty maddalardan arassalanan gaz kompressor stansiýasyna ugradylýar. 4(KS) we gaz gerek derejeli basyşa çenli komprimirlenýär gysylyýär. Şeýle tehnologiýa “Kompressorly” tehnologiýa bolýar. Eger-de gazgeçirijidäki basyş gazy gatliga girizmek üçin ýeterlik däl bolsa onda “Kompressorsyz” tehnologiýasy ulanylýar.

Komprimirlenen gazyň gyzýanlygy sebäpli separator 5-de goşmaça arassalanandan soň gradirne 6-de gaz sowadylýar.

Egerda gaz gazmatorly kompressorlary bilen çaykalsa (toplansa), onda gaz sowadylandan soň kompressor ýanynda arassalaýan gurnama 7-ä berilýär. Ýag damjasy gatlagyň öýjükli kollektoryna düşse, onda gazylyp alynýan zonanyň süzgünlik häsiýetine erbet täsir berýär. Bu gurnamada gazy ilki bilen kömür adserberiniň üstünden, soňra ýagy tutup galyjy keramiki süzgüçleriň üstünden göýberilýärler.

Eger gaz merkeze ylgaýan batlandyryjylary bilen toplansa, onda gazy ýagdan arassalamak prosessi geçirilmeýär.



Surat 1.7. Suw äkidiji gatlakda ÝAGS-iň prinsipial shemasy

Gysylan, sowadylan we arassalanan gaz, gazdagradyjy punktyna (GDP) 8-e berilip, gazyň umumy akymyny aýratyn 9-10 guýylaryna barýan trubalara dargadylýar. Olaryň her birindäki harçlanma ölçenýär, soňra, gatlagla toplaýarlar.

Işleýän 9-10 guýylaryndan synag üçin gaz alynanda ilki bilen gaz mehaniki garynlaryndan seperator 11-de arassalanýar. Egar-de şeýdip arassalanmasa onda öýjijli kollektordan gaz bilen bilelikde çykýan çäge we başga gaty bölejikleriň ÝAGS-daky enjamlary zaýalamagyna mümkin. Gaz GDP-8-iň üstinden geçende onuň harjyny her bir şleýf üçin aýratyn ölçenýär, soňy gazy çygdan guratmak üçin gurnama 12-ä berilýär. Bu gurnamalarda gazy ýörite suwuklygyň üsti bilen barbotirleýärler (çig saklaýjylar) guradylan gaz magistral gazgeçirijisi 1-e gaýtarylýar.

Ýer asty gaz saklaýjydan gaz syzmasynyň (akmazlygy) bolmazlygy üçin barlag guýysy 13-den yzygiderli gazy seljermek üçin synag gazy alynyp durulýar.

ÝAGS-da ýörite gözegçilik guýylary bolup, olar gaz bilen suwuň çägendäki kontakt (ýanaşmagy) gözegçilik etmek üçin ulanylýar.

Indi bolsa gatlakdan alynanda we oňa girizilende (onda toplananda) ÝAGS-da gaz bilen geçirilýän tehnologiýa operasiýalara has çuňňur seredeliň. (gaz geçirijiden gatlagy gidýän ýoldaky we gazyň gaz geçirijilik dolanyp gelenindäki).

ÝAGS-yň umumy görnüşi surat 1.8-de görkezilýär.



Surat 1.8. ÝAGS-yň umumy görnüşi

1.4. Gazy ÝAGS -na toplamaga(ýygnamaga) taýýarlyk

Daşalýan tebigy gazda mehaniki garyndylary bar bolsa, enjamlaryň möhletinden öň döwilmegine täsir edýäler . Mehaniki garyndylary gaz akymy bilen guýydan çykarylýan jyns bölekleri, gurlyşyk hapalary, poslama önümleri, içerki üstleriň eroziýalary, suwuk kondensaty we çyglylygy we ş.m. girýär.

Tehniki talaba laýyklykda daşalýan tebigy we nebit gazlaryndaky suwuklygyň mukdary 1000 m³ gaza 25-50 gr köp bolmaly däldir.

Ondanda güýçli talap gaty massalaryň bolmazlygyna olaryň tehniligiki enjamlary tiz işden çykarylanlygy sebäpli, şu agramyň 0,05 mg/m³-dan ýokary bolmazlygy talap edilýär.

ÝAGS-jy stansiýalarynda gaz iki gezek arassalanýar. Kompresor sehine berilmezden owal gaz dikleýin siklon tozantutujylarynyň arassalamak netijeliligi siklonlaryň sanyna hem-de olary režime görä iş bilen üpjün edilşine baglydyr.

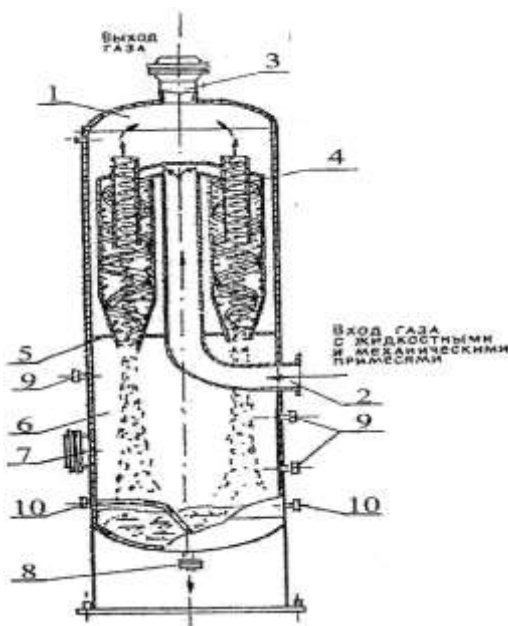
Siklonly tozan tutujylary

Siklonly tozantutujynyň shemasy surat 1.9-de görkezilýär. Tozantutujy silindr şekilli gapdan ybarat bolup, ol gazgeçirijidäki, onuň içine siklonlar 4 bilen gurnalan işçi basyşyna laýyk edilip göýberilýär.

Siklonly tozantutujylary iki seksiyadan: aşaky urujy (kakjy) 6 we ýokarky çökerji 1-den durýar. Ol ýerde gaz garyntgylardan gutarnykly arassalanýar. Peski seksiyada siklonly trubalary 4-ýerleşýär. Gaz çykyşdaky turbajyk 2-den bölüji apparatyna gelýär. Siklonly turbanyň silindiriki böleginden gaz üste ýanaşyp, Siklonyň trubasynyň içkiokunuň töwereginde aýlowly hereket edýär. Merkeze ylgaýan güýjiň täsiri astynda gaty bölekler we suwukluk

damjalary merkezden çykarylýar (daşlaşdyrylýar) we diwar boýunça siklonyň konusly bölegine akýar, soňra tozantutujynyň aşaky seksiyasy 6-a akýar. Gaz siklon trubalaryndan soňra tazantutujynyň ýokarky çökeriji seksiyasyna gelýär, eýýam arassalanan gaz, patrubka 3-üň üsti bilen apparatdan çykyp gidýär.

Suwuklygyň derejesi synlaýjy aýnanyň we datçikleriň kömegi bilen barlanýar. Olar ştuser 9 bilen bekidilýär. Lýuk 7 tozantutujyny bejermek we ony saklamak üçin ulanylýar.



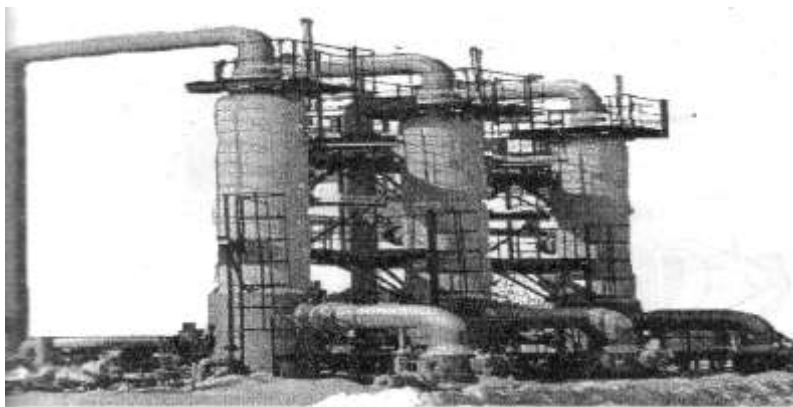
Surat 1.9. Siklon tozantutujynyň shemasy

- 1-ýokarky seksiya; 2-girişdäki patrubka; 3-çykyşdaky patrubka;
- 4-siklonlar; 5-peski gözenek; 6-aşaky seksiya; 7-lýuk-laz.;
- 8-drenaž stuseri; 9-abzallary barlaýan ştuserler;
- 10-kondensaty dökyän ştuser

Siklon-(burýa, uragan, siklon) – apy-tupan, harasat, gaý, ygal we bulutluk bilen bile bolýan tüweleý görnişli batly atmosfera hereketi.

Tüweleý görnüşli tozantutujylaryň gazy arassalaýjynyň netijeligi ululugy 40 MKM barabar we ondanda köp bölejikler üçin - 100 % az bolmadyk, 95 %-damjaly suwuklar üçin.

Siklon tozantutujylaryň blogynyň umumy görnüşi 1.10-njy suratda şekilendirilýär.



Surat 1.10. Tozan tutujy blogynyň umumy görnişi

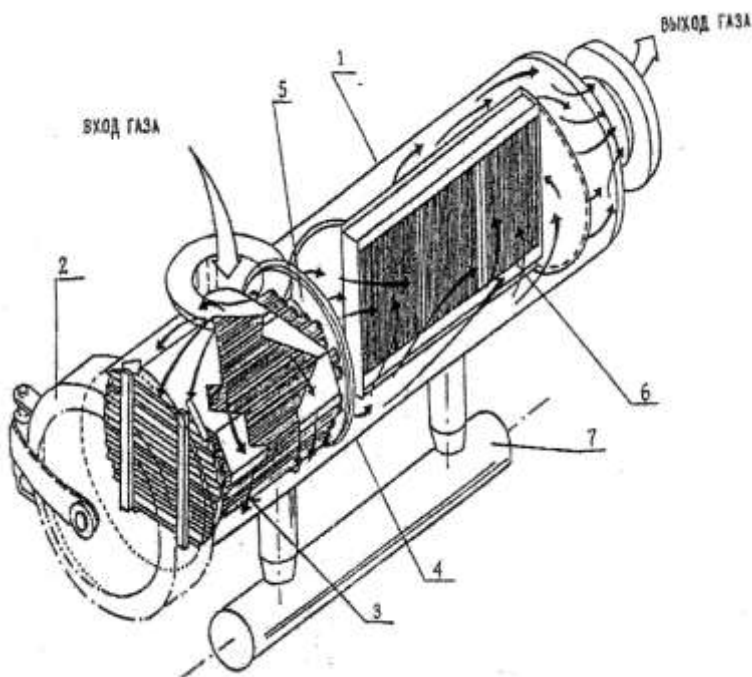
Süzgüç (filtr) – separator.

Tebigy gazyň arassalanşynyň ikinji döwirdäki hilini gowylandyrmak (tozantutyjydan soň) üçin süzgüç seperatorlar oturdylýar. Süzgiç – seperatorlar gazyň metal garyndylaryndan we suwuklykdan doly arassalamaga mümkinçilik berýär. Filtr- separator gurluşy surat 1.11-de görkezilýär.

1.5. Filtr separator

Filtr – separator şeýle işleýär (surat 1.11): Çykalgadaky patrubbadan soňra ýörite döwijin gaşjagazyň kömegi arkaly süzgüçli giriş seksiyasy 3-e ugradylýar, ol ýerde suwukluk koagullanýar we mehaniki garyndylardan arassalanýar.

Filtirleýji elementleriň göwresindäki perforirlenen deşigiň üsti bilen ikinji filtrleýji seksiyasyna – separirleýiş seksiyasyna barýar.



Surat 1.11. Filtr separator

- 1-filtr separatorýň göwresi; 2-tiz açylýan dyky; 3-filtrleýji elementler;
4-filtrleýji elementleri; 5-filtrleriň kamerasynyň truba tagtasy;
6-damja aýyryjy (kakyjy); 7- kondensat ýygnaýjy

Separirleýiş seksiýasynda gaz çyglykdan doly arassalanýar. Drenaž patrupkalarynyň üsti bilen mehaniki garyndylary we suw aşaky drenaž ýygnaýjysyna, soňra, ýer asty gaplaryna ugradylýar.

Filtr - seperatoryň gyşky şertlerde islemegi üçin onuň aşaky bölegi elektrik ýylaldygy ulgamy, kondensat ýygnaýjysy we barlag – ölçeg apparatlary bilen üpjün edilýär. Iş mahalynda filtr – elementiň üstünde mehaniki garyndylary tutulyp, ol bolsa, filtr – seperetordaky basyşyň üýtgemegine alyp barýar. Egerde basyş pese gaçyşy 0,04 MPa bolanda filtr – seperator öçürilýär we filtr – elementi çalyşmaly.

1.6. Tebigy gazy gysmak

Gaz mahaniki garyndylardan arassalanandan soň kompressor sehine ugraýar we ol ýerde, onuň basyşy gatlakda toplamaga gerek basyşa çenli edilip gysylyar.

Gazy kompremirmek üçin gaz sorduryjy agregatlaryň aşakdaky görnişleri ulanylýar:

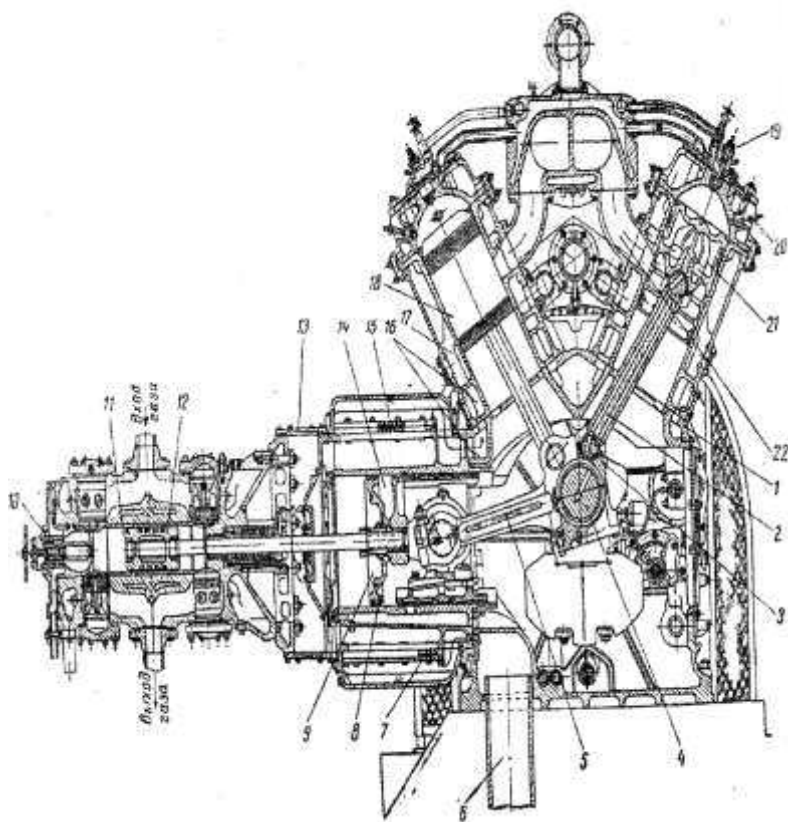
- içerki ýanyşly gaz hereketlendiriji bilen herekete getirilýän porşenli kompressor;

- elektrik priwodly porşenli kompressory;

- gaz turbinaly priwodly merkeze ylgaýan sorujy.

Gazmotorly porşenli kompresorlary (GMK).

Ýer asty gaz saklaýjylarda gazmotor kompressorlary has giňden ulanylýar. GMK-yň merkeze batlandyryjylardan esasy artykmaçlygy has ýokary PTK (КПД) peýdaly täsir koeffisiýentliligidir (36-40 %), kompressor silindirleriň basyşynyň ýokiarlanmagynyň ýokary derejeliligi, (6-n çenli), gysylma basyşynyň ýokarlygy, komprimirlenýän gazyň basysynyň kompressor böleginde giň caked isläp bilmegi (70 %), köp wagtlaýyn düýpli bejergisiz işläp bilmegi.



Surat 1.12. GMK-8 gazmotor kompressory

GMK-ynda porşenli kompressory we onuň gazmator priwody bir blokda ýygnaýan agregat bolup, gaz hereketlendirijiden kompressora kuwwatly geçirmeklik krywoşip-şatun mehanizmi kolençatyý waly arkaly amala aşyrylýar.

Porşenli kompressor silindirlerde öňe hereket edýän porşenleriň blogyndan ybaratdyr. Porşen hereket edende gaz pes basyşly oblastdan (patrubkanyň üsti bilen) silindre sorulup alynýar we ýokary basyşly oblata batlandyrylyp berilýär (başga trubkanyň üsti bilen) GMK birden dört derejeli basyşa bölip biler.

Gazmator priwody porşenleriň hereketini göniden-göni kriwoşip-şatuny mehanizmi bilen üpjin edilýär. Ol priwod, tebigy gazda işleýän içki ýangyly hereketlendirijiden ybaratdyr.

MK-8 GMK-y stasionar agregat bolup, öz içine priwod –porşenli gaz hereketlendirijiden we ikilik hereketli porsenli kompressordan ybaratdyr.

Hereketlendiriji we compressor üçin kolençatyý wal umumydyr. Blokly konstruksiýaly hereketlendiriji aşadaky düwünlerden we bloklardan durýar: ostowadan, KŞM-den, gazýaýradyjy mehanizden, ýangyç beriji ulgamdan, tizligi sazlaýjy, ýakyjy, sowadyjy, geçiriji, ýoglaýjy we gysyjy-ýoglaýjy, işe giriziji.

Ostow – bu hereketli bölekleri ýygnamak we dwigateliň içki sikli (döwri) üçin giňişlik döretmek üçin ulanylýan hereketsiz detallaryň ýygnamasydyr.

Bu fundamentiň ramasy, wtulkaly güýç silindirleriň blogy we silindirleriň gapaklary, kökli (düýpdäki) podşipnikler, kreýskoptlar we çişiriji silindirleri bilen döredilen gaty konstruksiýadan durýar. GMK-y ýörite binýatda oturdylýar.

Binýat ramasy, kreýstkopflaryň ugrukdyryjylary, kompressor silindirleriniň direkleri fundament boltlary bilen berkidilýär. Ýag nasosy fundament binýadynyň öňki ýapgydynda ýerleşýär we kolençatyý wal orsy bilen herekete getirilýär. Howa sowadyjysy aýratyn direkde binýada oturdylýar we trubokompressor we çişiriji howa kollektory bilen kompensatoryň üsti bilen birleşdirilýär.

Dargadyjy (bölüji) wal ýörite süýşme podşipniklerinde aýlanýar. Ýaýradyjy walyň okynyň süýşmezligi üçin direlip goýulan podşipnikler ulanylýar, ol wala berkidilip, direýji halkasyna direlýär.

Silindirleriň bloklary çöýundan guýulan, korobka görnişde, kese germewler bilen bölejiklere bölünen

(silindirlerin sany) boýunça, olarda bolsa, silindirleriň wtulkalary ýerleşýär.

Silindirleriň blogynyň ýokary böleginde paýlaýjy-bölüji walyň lotoklary ýerleşýär. Her bir silindir üçin artykmaç gazlary çykar ýaly patrubkalar goýulýar, emma blogyň kesikli bölegini bolsa suw kollektory döredýär.

Resiworyň goraýjy klapany resiwerdäki basyşyň çenden aşa ýokarlanmagyna we bozulma (döwilme) režimlerdäki döreýän basyşlara ýatyrmak ýok etmek üçin ulanylýar.

GMK-yn KŞM-e şu aşakdakylar girýär: agramagarşyly kolençaty wal, hereketlendirijiniň şatunlary we porşenleri, kompressoryň şatunlary we kreýskopflary, depter, mahawik.

MK-8m GMK-yn kolençaty walyy lekirlenen polatdan бүтинligine guýylýar. Tirsegi özara 0,79 rad (45°) süýşirilýär.

Dempfer GMK-yn tirsekli walyynyň aýlanmayrgyldysyny söndürmek (peseltmek) üçin ulanylýar.

Dempfer kebşirlenen polat göwreden ybarat bolup, ol tirsekli walyň öňki bölegine berkidilýär.

GMK-yn esasy ugurlary:

- Ýangyjy geçiriji (beriji) ulgamy – bu ýangyç gazyny hereketlendirijiniň silindirine bermegi we onuň sanyny tirsekli walyň aýlow tizligini bilelikde sazlamagyny üpjün edýär. Onda başgada ýangyç gazy bilen howanyň GMK-yn ýüklenme çägendäki howanyň gatnaşyklaryny optimal görnişde saklaýar.

- Tirsekli walyň aýlow ýygylygynyň sazlaýjy ulgamy - bu ýüklenmä baglanyşyksyz hemişelik aýlaw ýygylygyny saklamak üçin ulanylýar. Hemişelik tizlik ýüklenme köpelende ýangyç berilmesini azaltmagyň hasabyna saklanylýar.

- Otlandyryjy ulgamy – bu dwigateliň silindirindäki belli bir wagtyň dowamynda gysylan gaz howa garyntgysyny otlaýjy elektrod sweçleriniň arasynda elektrik

uçgunyny döretmek arkaly mejburu otlandyrmak üçin ulanylýar.

- Işe giriziji (göýberiji) ulgamy - tirsekli walyň islendik ornunda GMK-a göýberiji balonlaryndan alynýan gysylan howanyň kömegi arkaly otagyň temperaturasy 278 K (+5°C)-den pes bolmadyk temperaturadan kompremirlenen gaz bilen herekete getirilýär. Gysylan gaz bilen işe giriziji ulgamy göýberiji ballonlardan, baş göýberiji klapandan, dargadyjy klapanlardan we göýberiji klapanlardan durýar.

- Ýaglaýjy ulgamy – GMK-nyň ýaglaýjy ulgamy köp ugurly, sürtülip iýilýän detallara basyş astynda we syçratma usuly bilen ýagy bermek üçin ulanylýar. Ol ýag nasosyndan, lubrikatordan we ýagy gödek we ýuka (takyk) arassalaýjy süzgüçlerden ybaratdyr. KŞM-i GMK-nyň arterindäki we ýaglama sirkulirleýji ulgamyndan basyş astyndäki ýaglary syçratmak arkaly ýaglanýar.

- Sowadyjy ulgamy – dwigateli, ýagy we hawany sawadýar. Ol giňeldiji bakdan, suw nasosyndan (suw sorujudan), suw, howa we ýag sawadyjylaryndan durýar. Güýçli silindrler blogy “ýyly” sikli – suw boýunça amala aşyrylyp, ol ýag sawadyjynyň üstinden geçen mahalyda öňünden gyzdrylýar.

- Gazturbina geçiriji ulgamy – bu dwigateliň silindrine ýokary basyşdaky howany we optimal temperaturany bermek arkaly gazhowa zarýadyny döretmek we dwigateliň silindirinden işlenip taşlanan gazlary aýyrmaklygy ýola goýýar. Ol gaz turbinaşy arkaly herekete getirilýän we dwigateliň işlenen gazlarynda işleýän turbokompressordan ybaratdyr.

Torbokompressor zarýada we GMK-nyň dwigateliň silindirini üflemäge gidýän çişiriji howany gysmak we bermek üçin ulanylýar. Trubokompressor GMK-nyň dwigateliň göýberýän gazynyň energiýasy bilen herekete getirilýär.

- Howa arassalaýjy ulgamy – bu GMK-yň dwigateliniň silindirine üflemäge we zarýatlamaga gelýän howany tozan bölejiklerinden, gumdan we howadan arassalamak üçin ulanylýar.

- Sowadyjy ulgamy – bu GMK-yň dwigateliniň silindirine üflemek we zarýat bermäge gelýän turbokompressor tarapyndan batlandyrylýan çişiriji howany sawatmak üçin ulanylýar.

- Awtomatika ulgamy - GMK-y awtomatiki barlamak, goramak we dolandyrmak üçin ulanylýar. Bu ulagam partlama howply, pneumatikaly bolup, abzalardan we dolandyryjy serişdelerden, döwilmäni (bozulmany)-duýdurujy gurnamalardan we ýerine ýetiriji mehanizimlerden durýar. Ol işçi parametirlerini we öndürijiligi sazlamak arkaly tizligi sazlamak we compressor silindirlerindäki öndürijiligi sazlamak, awtomatiki ise girizmegi we ýüklemegi, ylaýyk we döwilme saklamalaryny we ýüksizlendirmäni, awtomatiki goragy we duýduruşy ýoly işleri amala aşyrýar.

1.7. Merkezden daşlaşdyryjy kompressorlary

Soňky wagtylarda ýer asty gaz saklaýjylarynda köp wagtlar merkezden daşlandyryjy kompressorlary ulanylýar (surat 1.13). Olaryň gazy ýañadan sorujy agregatlary priwotdan (gaz turbinasyndan) we prafirlenen pilli tigiri batlaýjy merkezden daşlaşdyrýan durýar.

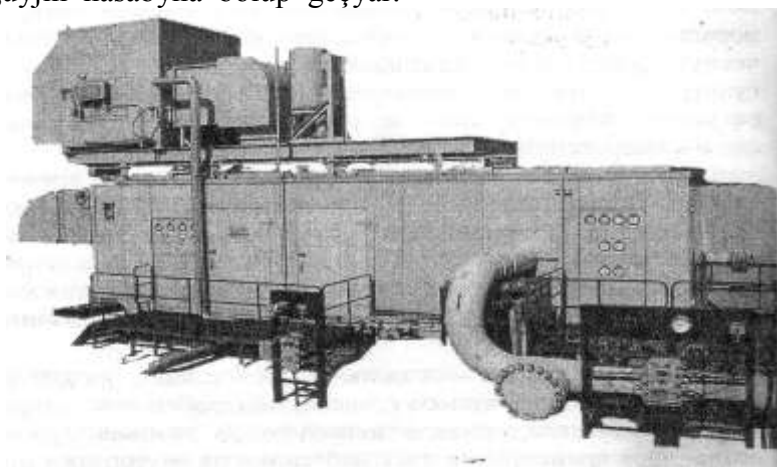
Priwodyň öňindäki durýan mesele- merkezden daşlaşdyryp batloandyryjynyň işçi tigiri berkidilen walyny aýlamakdyr.

Priwod hökminde onuň piljagazlaryna tebigy gazyň gaz görnişindäki önümleriniň galyndylarynyň düşmegi

(üýşmegi) netijesinde aýlanmany döredýän gaz turbinasy ulanylýar.

Merkezden daşlaşdyryp batlandyrýan mehanizm – daşalýan gazy gysyp, ony pes basyş oblastyndan (sorujy liniýasyndan) ýokary basyşly oblata geçirmegi mejbur edýän prosesi dolandyrýar.

Merkezden daşlandyryjy batlandyryjynyň esasy bölegin – bu tiz aýlanýan (5-15 müň aýlow/min) işçi tekeridir. Gaz bu tekere onuň merkezine golaý edilip berilýär, alynanda bolsa onuň daşyndan alynýar. Aýlowyň merkezden daşlaşdyryjy güýji gaza basyşa gazşy hereket etmegi mejbur edýär. Netijede, merkezden daşlaşýan batlandyryjyda gazyň gysylmagy merkezden daşlaşýan güýjiň hasabyna bolup geçýär.



Surat 1.13. "Solar" firmasynyň Sentawr merkezden daşlandyryjy kompressoryň umumy görnişi.

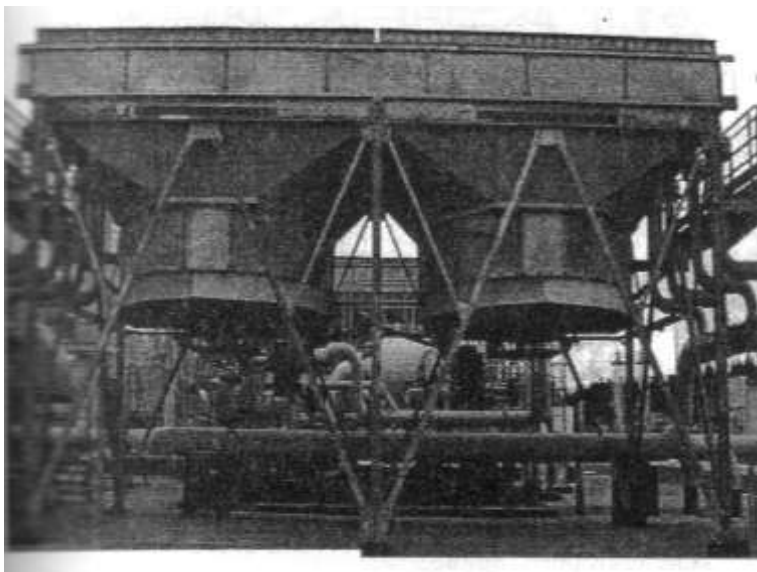
Bu gurnamadaky agregat awtomatikasy gaz ýanandan soryjy agregatlaryň esasy parametrlerini sazlamagy, döwürme hallaryny duýdurmak, ol ýa-da başga parametrleriň bolmaly çäginde daşary çykmaly ýaly pursatlary düzetmegi göz önünde tutýar. Her bir blok

kompyuter arkaly awtomatlaşdyrylýar. Merkezden daşlaşýan kompressorlar edil gaz mator porşenli kompressorlary ýaly gazy gatlag nasoslamak üçin ulanylýar. Kãwagytlar iki ýa-da üç basgançakly gaz gysylmasy ulanylýar.

1.8. Gazy sowatmak

Komprimirleme mahalynda gazyň gyzyňlygy sebäpli, ony howa bilen sowadyjy apparatlardan sowadýarlar (surat 1.14). Metal çüwdirim armaturasyndaky goşmaça temperatura güýjenmesini we guýynyň başga enjamlaryndaky naprýaženiýeleri azaltmak üçin şu usuldaky sowatma giňden ulanylýar.

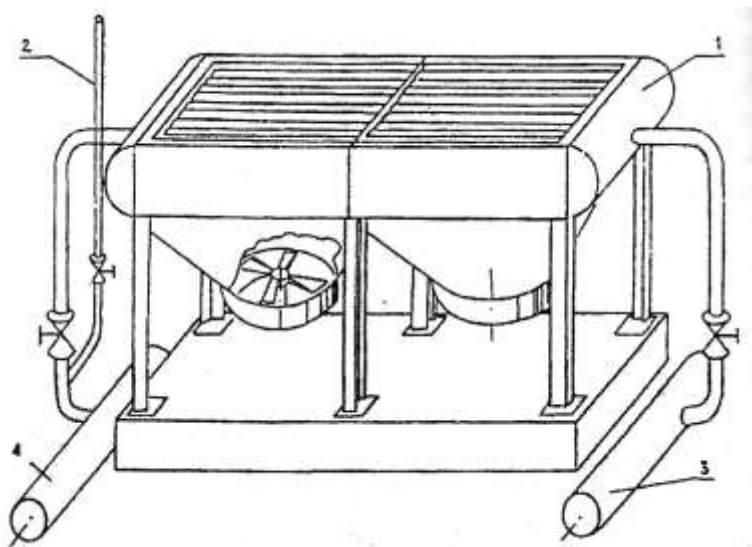
Şeýle guramalarda gaz, gurşawdaky howanyň temperaturasyndan bir näçe esse köp bolan temperature sowadylýar. Howa bilen sowadyjy apparatyň umumy görnişi.



Surat 1.14. Gazy howa bilen sowadýan apparat

Howa bilen sowadyň apparatyň prinsipial shemasy surat 1.15 we 16 görkezilendir.

Bu apparat rekuratiw ýylyk çalyşyjysy bolup, onda tebigy gaz atmosfera howasy bilen sowadylýar.

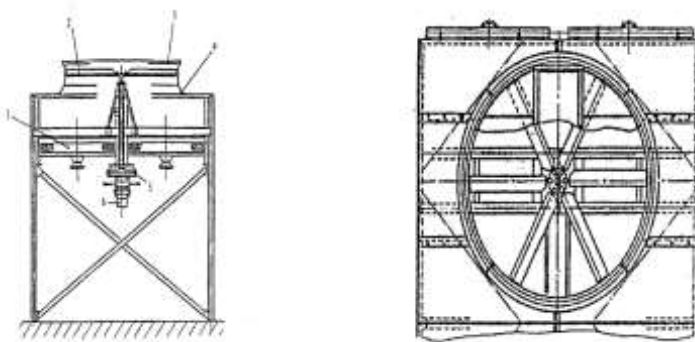


Surat 1.15. Wentilýatory pesde ýerleşen gazy howa bilen sowadyň apparat

1-gazyň howa sowadyjysy; 2-ABF-75; 2-gazy taşlaýjy sweça;
3 we 4-giriş we çykyş kollektorlary

Howa bilen sowadyjy apparat aşakdakylardan durýar:

- Ýylylyk çalyşyjy üsti döredýän ýylyk çalyşyjy trubkaly seksiyalary.
- Priwodly wentilýatorlardan.
- Sazlaýjy düwünlerden.



Surat 1.16. Wenilýatory ýokarda ýereşýän gazy howa bilen sowadýan apparat

1-ýylygy çalyşyýy üst; 2- wentilýator; 3-patrubka; 4-diffuzor;
5-pähne guşakly geçiriş; 6- elektrik hereketlendiriji

Esasy düwünliri äkidiji konstruksiýalarda we binýatlarda ýerleşýärler.

Apparat şeýle işleýär: Gerekli metal konstruksiýasynda trubkaly ýylylygy çalyşyýy seksiyalary berkidilýär.

Ýylyçalyşyýy üst howa sowadyjy tarapyndan kese gapyrgalandyrylan we gaz tarapyndan tekiz trubkalardan durýar. Ýylykçalyşyýy seksiyanyň trubkasy boýunça daşalýan gaz göýberilýär, ýylylykçalyşyýy seksiyanyň trubalarynyň arasyndaky giňişlikden bolsa, wentilýatoryň kömegi arkaly daşky howa sorulýar.

Trubkanyň içinden akýan gaz, öz ýylygyny gapyrgaly trubka degip durýan howanyň hasabyna sowadylýar. Gys wagtyndaky daşarky howanyň pes temperaturasynda - apparat wentilýatorlary söndürilen haldada işläp biler.

Şol wagtyky sowadylma tebigy konweksiýanyň hasabyna bolup geçýär.

1.9. Gysylan tebigy gazy ýagdan arassalamak

Egerde gaz GMK-y arkaly amala aşyrylsa, onda gaz sowadylandan soňra kompressor ýagyndan arassalanmaga berilýär. Ýag gaz bilen ýer asty saklaýja düşüp, gatlagyň öýjüklerini dykýar (ýapýar) guýynyň golaýyndaky gazylýan zonadaky ýerleri gataldýar (bulaşdyrýar) we gatlak boýunça gazyň gitmeginiň garşylygyny köpeldýär. Ylmy-barlag institutlaryň maglumatlaryna görä saklaýjynyň gatlagyna nasoslanan gazdaky ýagyň mukdary $0,005 \text{ g/m}^3$ ýetýär.

Egerde merkezden daşlaşýan kompressorlary ulanylsa, onda gazy ýagdan arassalamak prosessi geçirilmeýär. Gatlaklara ýagyň düşmezligi üçin ýag arassalaýjy gurnamalary ulanylýar. Arassalamak bir näçe basgançakly edilip geçirilýär. Şol maksat üçin tüweleýli seperatorlary (adaty iki basgançakly), kömür adsorberleri we keramiki süzgüç ulanylýar.

Tüweleý seperatorynyň birinji basgançagynda kondensirlenen agyr uglewodorotlary we ýag tutulýar, ikinji basgançakda – kondensirlenen ýeňil uglewodorotlary we ýagyň koagulirlenen bölejikleri tutulýar.

Kömür adsorberleri ýagyň has uşak bölejiklerini tutmak üçin ulanylýar ($\text{Ø } 20 - 30 \text{ mkm}$);

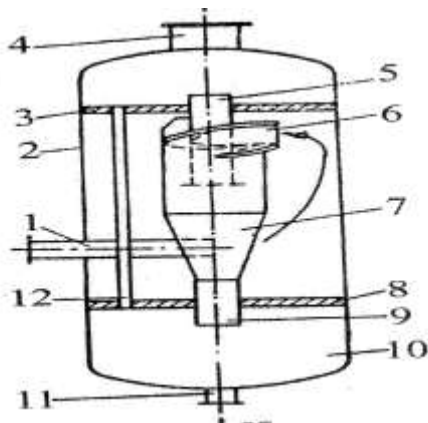
Sorbent hökminde silindirjikler görnişindäki $\text{Ø } 3-4 \text{ mm}$, uzaklygy 8 mm barabar aktiwirlenen kömür ulanylýar.

Keramiki süzgüçleri (filtirleri) – bu gazy ýag tozanlaryndan ykjam arassalamak üçin ulanylýar. Bu süzgüçler filtrleýji materiallardan taýýarlanýar, olaryň birinji ýapylan ýörite patrubkalardan durýar. Arassalaýyşyň ähli döwirlerini geçenlerinden soňra her 1000 m^3 gazda $0,4 - 0,5 \text{ g}$ kompressor ýagy bolup biler.

Ýagy gazdan aýyrmak üçin ulanylýan tüweleý (görnüşli) separatorlary

Bu seperatorlar şeýle işleýär (surat 1.17). Gaz apparata tüweleýiň (soklonyň) silindirli bölegine tangensial ýerleşen giriş patrubkasy 1-iň üsti bilen gelýär. Ol aýlowly hereketi eýeläp, siklon 6-a ugraýar we onda konusň depesi 7-ä tarap epesli tizligi gazanylýar.

Konusň depesine golaýladygyça gazyň içki gatlagy ugrukdyryjy patrubkasy 5-e tarap hereket edip başlaýar. Ýag bölejikleriniň üzniksiz aýlowly hereketi netijesinde we bölejikleriň pesdäki peselmeýän tüweleýde ýygnalmagy we onuň patrubka 9-yň üsti bilen duralaýjy seksiyasy 10-a barmagy gazy ýagdan az kem arassalaýar. Bir az arassalanan gaz ugrukdyryjy patrubkasy 5-iň üsti bilen ýokary giňeldiji kamerasyna düşýär. Bu ýerde gazyň tizligi tiz ýitýär. Bu bolsa ýagyň owyjyk bölejikleriniň çökmegine ýardam edýär. Duraldylan (çökgün) ýag kese gözenek 3-den aşaky seksiya 10-a tarap akýar, ol ýerde üýşişinegörä дренаž trubkasy 11-iň üsti bilen aýrylyp biliner.



Surat 1.17. Tüweleý separatorynyň prinsipial shemasy

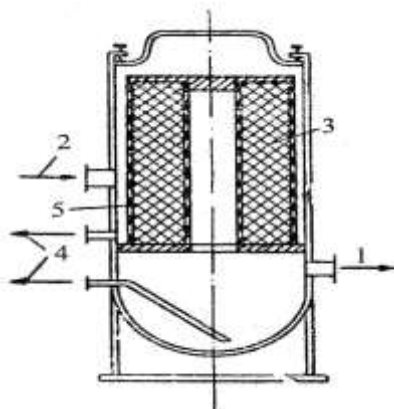
- 1-girişdäki patrubka; 2-göwre; 3-kese gözenek;
 4-çykyşdaky patrubka; 5-ugrukdyryjy patrubka; 6-siklon;
 7-konus; 8-germew; 9-çykaryjy patrubka;
 10-dolduryjy kolonna; 11-drenaž trubalary

1.10. Kömir adsorberleri

Tüweleý separatoryndan soňra ýagyň has ownuk bölejiklerini tutmak üçin kömür adsorberleri oturdulýar, olar aktiwirlenen AT-8 kömüri ýüklenilýär.

Kömir adsorberleri az konstruksiýasy boýunça iki tipli bolýar: gazyň adsorbenti patrona okly we radial girişli (surat 1.18).

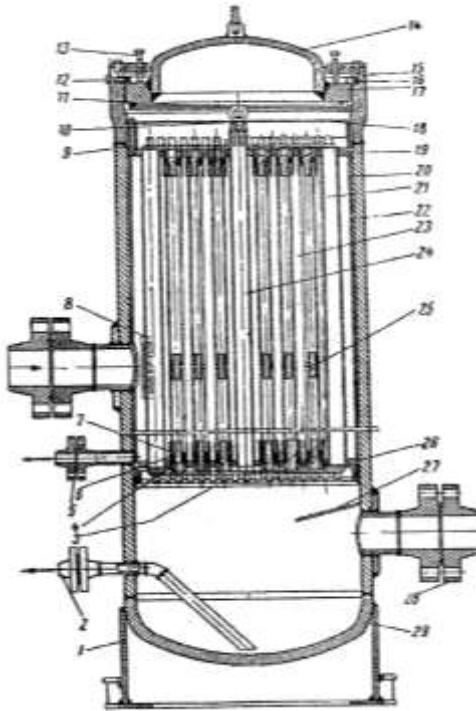
Gazyň patrona radial girişli adsorberi uly sygymlydyr, kiçi tizliklidir we peseldilen gidrawliki ýitgili basyşdaky gazdyr. Adsorberdäki gazyň rugsat edilen tizligi 0,15 – 0,6 m/s.



Surat 1.18. Kömir adsorberiniň prinsipial shemasy
(gazyň patrona radial girelgeli adsorberi)

1-gazyň çykalgasy; 2-gazyň girelgesi;
3-aktiwirlenen kömür; 4- ýag дренаžy; 5-tor

Keramiki süzgüçleri (filtirleri)-bu görnüşli süzgüçler gazy ýagyň galyndysyndan arassalanmagyň soňky pursatynda, ýagny ýag tozanlaryny aýyrmakda ulanylýar.



Surat 1.19. Keramiki filtiri (süzgüçi)

- 1-direk; 2-drenaž patrubkasy; 3-trubka; 4-wtulka;
5-ýag çykarmak üçin patrubka;
6-asbest ýüpinden dyky; 7-halka; 8-ugry; 9-şpilka; 10-tekiz dyky;
11-ýokary götermek üçin gurnama; 12-13-basyjy-gysyjy nurbatlary;
14-ýokary düýbi (teýi); 15-kellejik; 16-çykarylýan (çörülýän) halka;
17-sokulýan dyky; 18-gapak; 19-ýokary trubka gözenegi; 20-baraban;
21-24-truba; 22-göwre; 23-paralit trubasy; 25-halka;
26-peski truba gözenegi; 27-gaş; 28-gaz çykýan patrubka;
29-aşaky düýbi (teýi)

Keramiki filtiriň işleýşi edil kömir adsorberiniň patrona radial çykýan görnişi ýaly ýag arassalamak üçin ulanylýar (surat 1.19).

Ýöne kömir oturtmasynyň deregine patrona parolit trubasynyň bogdajygy guýulýar, ol gazdaky ýag galyndylaryny tutmak, aýyrmak üçin ulanylýar.

Has köp diametri 60x10mm, uzynlygy 2000 mm, öýjikleriň ortaça diametri 111-116 mkm deň bolan paralit ulanylýar.

Soňra gaz ilkinji seperatorlara berilip, ol ýerde ýagyň bugundan gutarnukly arassalanýar.

Sowadylan we ýagdan arassalanan gaz bu apparatlary geçip, gaz dargadyjy punkutyň gazýygnaýjy kollektary gelýär we bu ýerde onuň akymy guýylar boýunça dargadylýar. (hemde gazyň sany ölçenilýär).

Gazy GMK-yň gatlagyna sordurmak. Ýagdan arassalanan gaz bu synaglaryň ählisine geçenden soňra gazýygnaýjy kollektor boýunça gazy dargadyjy punkytyna berilýär.

1.11. Gazyň paýlanylyşy

Gazy GMK-yn gatlagyna sordurmak. Ýagdan arassalanan gaz bu synaglaryň ählisine geçenden soňra gazýygnaýjy kollektor boýunça gazy dargadyjy punkytyna berilýär.

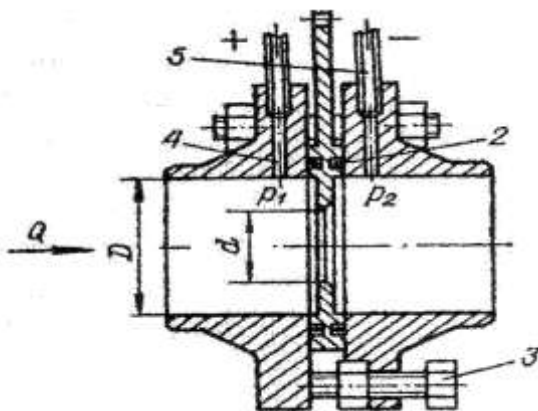
Gaz dargadyjy punkytda sawadylan, arassalanan, gysylan gazyň umumy akymy aýratyn truba geçirijileri boýunça, (şleýfler) olaryň her birindäki harçlanma ölçenýär.

Gazyň ölçenýän düwüni

Gazyň göwrümini ölçemek boýunça üçin GMK-de ýörite ölçeg düwünleri göz önünde tutulýar. Gazyň harjy truba geçirijilerdäki kalibirlenen daralmadan geçen mahalynda döreyän P_1 we P_2 basyşlaryň tapawutlary boýunça kesgitleýär. Onuň ölçeg usuly aşakdakýdan ybaratdyr, ýagny gazyň ölçenýär sim geçirijisinde ölçegiň geçiriljek ýerinde daraldyjy gurnamasy oturdulýar we ol arkaly ýerli garşylyk döredilýär. Bu ýerli garşylykda basyş üýtgemesi näçe (peselmesi) näçe köp bolsa, şonçada gaz köp harçlanar.

Basyşy dalaldyjy gurnamadan ön we soňra ölçäp, difnometiriň kömegi arkaly ilki bilen gazyň tizligini, soňra onuň harçlanmasy tapyp bolar. Daraldyjy gurnama höknimde truba geçirijileriň flanesleriniň arasynda oturdylýan halkaly diafragmalary ulanylýar.

Surat 1.20-de diaframaly daraldyjy gurnamanyň d diametri, göni flanesleriň arasynda oturdylan we prokladkalar we halkalar bilen (2) jebislendirilen konstruksiýasy görkezilýär.



Surat 1.20. Gazyň harjyny ölçemek üçin ulanylýan diafragma

Basyşy sazlamak üçin ýörite 4 we 5 ölişikleri goýulýar. Birinji deşik gazyň akymynyň geýän tarapynda ýerleşýär, ýagny diafragmadan öň, ikinjisi bolsa – diafragmadan soň, şonuň üçin birinji deşikdäki P_1 basyş, ilkinji deşikdäki P_2 basyşdan köpdür.

Basyş edil diafragmanyň özündede ýa-da diafragma tekizliginden bir näçe daşlykdada ölçenip biliner.

Gaz guýulary

Gaz guýalarynyň enjamlary ýer astyndäki we ýeriň üstindäki toparlara bölünýärler.

Ýeriň astyndaky enjamlar esasan gazylan ýerde oturdylyp, gatlagga guýylar bilen aragatnaşygy saklar ýaly edilýär.

Gaz guýusunuň konstruksiýasy (onuň çuňlugy, kolonlalaryň ulugy, olaryň göýberilýän çuňluklary, zaboýuň gurluşuna, burawyň geologiki şertine, gatlagynyň geologofiziki parametirlerine, guýynyň tehnologiýa şertine, gatlagynyň ulanmak düzgünine, ykdysady görkezjilerine baglydyr. Suw gatlaklary burawlananda diwarlary

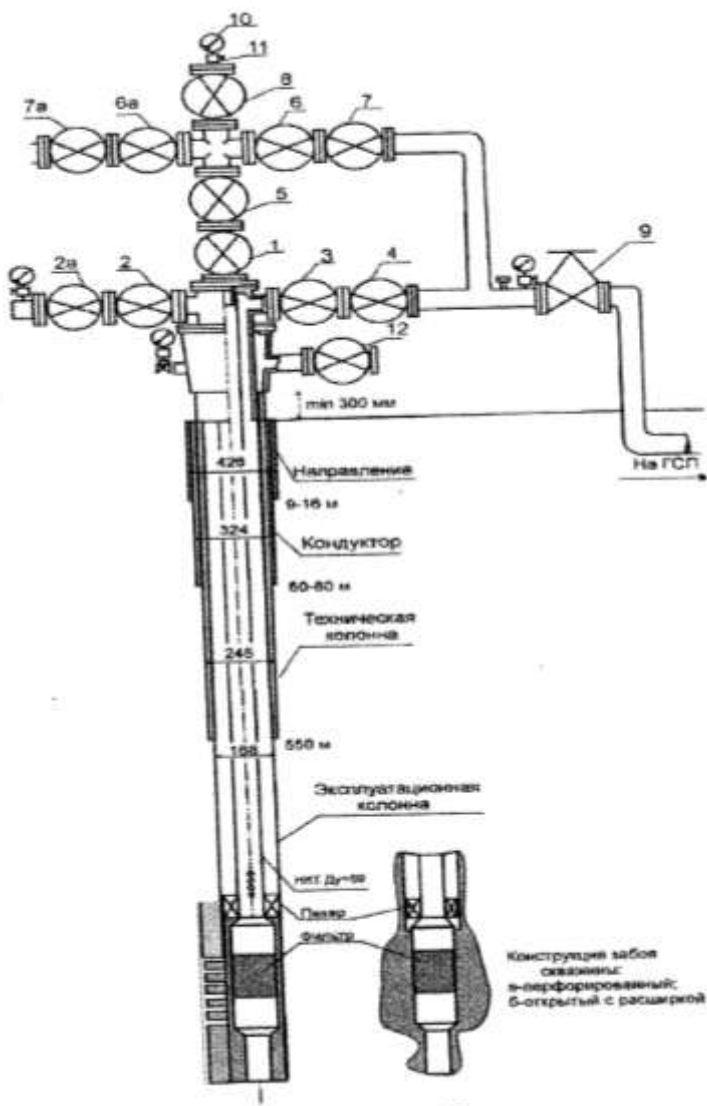
opurulmaz ýaly ýörite guýylar oturdulýar trubalar arkaly bekidilýär we izolirlenýär (surat 1.21).

Geologiki şerte we burawyň şertine baglylykda guýyda iki, üç ýa-da köp sanly oturtma kolonnasynyň bolmagy mümkin.

Indiki kolonnany – konduktory guýynyň ýokarky gatyndaky jisimleriň opurulmasyny we guýa ýokarky gatlaklardaky suwuň inmezligi üçin hem-de dag jynslarynyň üzülmegini gazyň ýer asty ýitgisini ýok etmek we ş.m üçin ony 200-500m çuňluga çenli göýberýärler.

Iki kolonna göýberilen ýagdaýynda, olaryň biri- suw ýygnaýjy, ikinjisi ulanmak üçin ulanylýar.

Oturdylýan kolonnalary semen palçygy bilen başmak ýapylar ýaly (düýbi) 100-350 м çenli edilip gömülýär.



Surat 1.21. Guýlaryň konstruksiýasynyň shemasy

Guýlary perfomirlemek. Süzgüçler. Ýerdäki enjamlar.

Guýy gazylyan zonadaky jisimiň häsiýetine baglylykda guýyny gatlak bilen aragatnaşykda saklamagyň iki usuly bolýar.

- Egerde gazylyan zonadaky toprak gaty jisim bilen gurşalan bolsa, onda guýy gatlama bilen açyk gazuw arkaly duýdurulýar.

- Egerde gazylyan zona durnuksuz opurulyan jynysdan ybarat bolsa, onda guýy gatlama bilen perfarasiýa deşikleri ýa-da süzgüç arkaly aragatnaşyk saklandyrylýar.

Perfomirlemek, gatlagy gazylyan guýy we guýynyň oturtmalary bilen aragatnaşykda saklaýan esasy usuldur.

Köp halatlarda perfarasiýa başda palçykly ergini ýa-da suw bilen doldyran guýylarda amala aşyrylýar. Soňky wagtylada gaz sredasyndaky perfarirleme basyş astynda geçirilýär. Bu esasan hem gazylyan zonanyň palçykly ergin bilen hapalanmazlygy üçin geçirilýär.

1.12. Ýerdäki enjamlar

Ýerdäki enjamlar guýynyň golaýynda dikeldilýän armaturalan degişlidir. Ýerdäki enjamlaryň käbir elementleriniň bir bütinlikde birleşdirilmegine gaz guýysyny daşamak diýilýär.

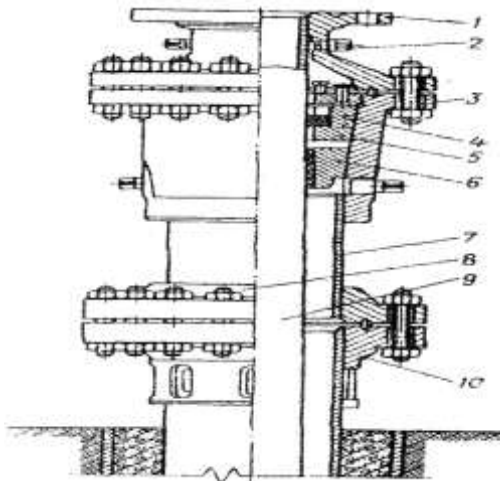
Guýynyň golaýynda armatura kolonnasy bilen enjamlaşdyrylýar, bu bolsa, işi sazlamagy we basyş ölçemegi ýeňileşdirýär. Kolonnanyň başy konduktoryň ýokarky ujyny we ulanyan kolonnany çatýar, trubalaryň aralaryny jebisleýär (surat 1.22). Güwdüm armaturasy çüwdirim (nasos kopressor) trubalaryny açmak, guýylaryň guralaryny pugtalamak we içşi režimini barlamak we sazlamak işlerini amala aşyrýar. Çüwdirim trubalary ýeriň astyndaky gazylyp alynýan gazy guýynyň üstüne çykarýar

we garyndylary aýyrmak (çykarmak) üçin ylaýyk şerti döredýär.

Güwdirim trubalary işledilýän kolonnalary gaz damjalaryndaky jyns bölejikleriniň bolan mahalynda döreyän abraziw yoyulmasynyň (iýilmesini) önüni almaga kömek edýär.

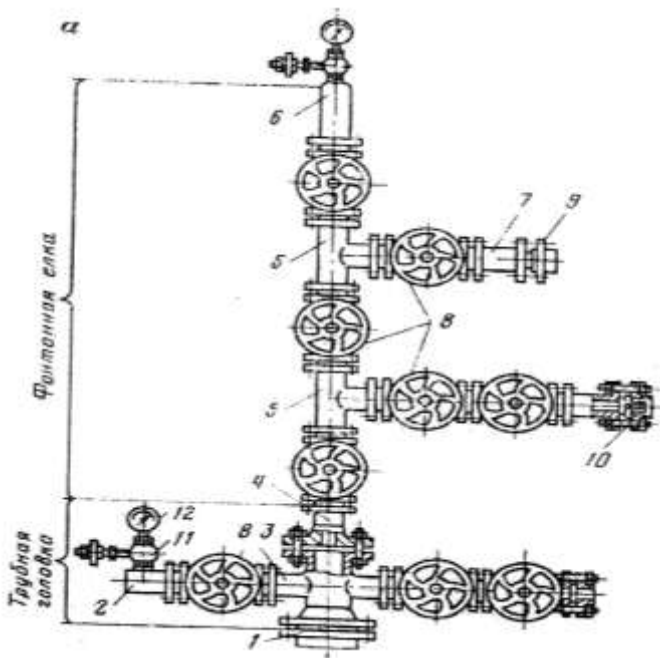
Gaz ýataklarynda diňe bir setirli fontan trubalaryny aşak göýbermegi göz önünde tutýar.

Trubaly kelle - bu kelläniň kolonnasy we kökli dykynyň arasyndaky çüwdürüm armaturanyň aşaky bölegine aýdylýar. Bu kelle kollonnanyň kellesinde ýa-da kollonna flanesde oturdylyp, guýa göýberilen çüwdürüm trubalaryny açmak we çüwdürüm trubkalarynyň aralaryndaky halkaly giňişlikleri jebislendirmek üçin ulanylýar. Çüwdürüm ýolkasy truba kellejiginde oturdylyp, guýydan gelýan gazy ugrukdyrmak we sazlamak üçin ulanylýar (surat 1.23).



Surat 1.22. Kolonna başynyň shemasy

1-tegegiň flanesi; 2-dyky; 3-göwräniň başy; 4-rezin halkalary; 5-paker; 6-pahna; 7-patrubka; 8-flanes; 9-içşi kolonnasy; 10-konduktoryň flanesi

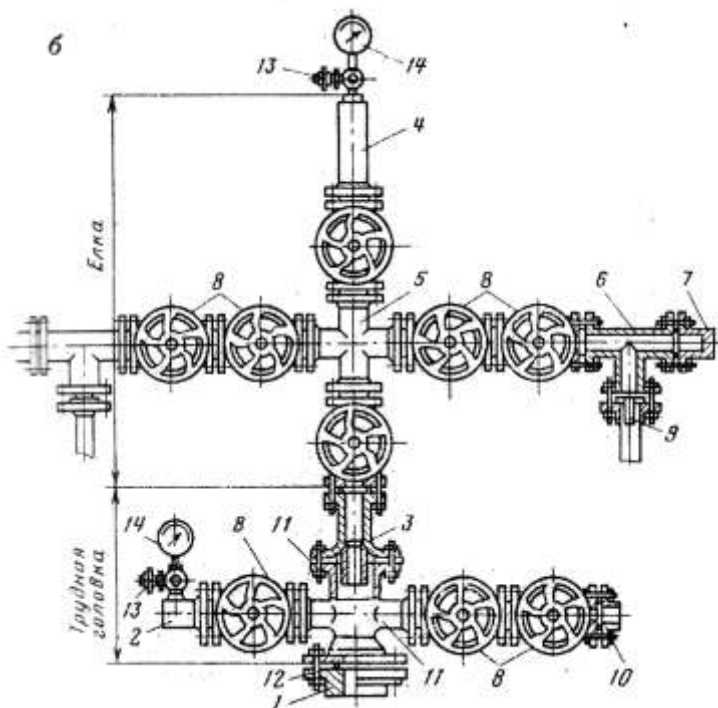


Surat 1.23. Ülçük tipli çüwdürim ýolkasy

1-9-flanesler; 2-6-buferler; 3-krestowik; 4-7-tegek; 5-troýnik;
8-ýapgyç; 10-ştuser; 11-wentiller; 12-manometr

Çüwdürüm ýolkasy ştuserler, ters ugurly dykyjylar, bilen enjamlaşdyrylýar. Çüwdürüm ýolkasynyň ýokarky böleginde monometrli buferli potrubkasy dikeldiýär.

Çüwdürüm ýolkasy üçlük tipli ýa-da haç görnüşli tipli bolýar (surat 1.23). Çüwdürüm ýolkasynyň esasy elementi (haç görnüşdäki) krestowina, troýnikli- troýnikdir (surat 1.24).



Surat 1.24. Haç görnişli çüwdürüm ýolkasy

1-flanes; 2-4-7- buferler; 3-tegek; 5-11-haçjyklar; 6-troýnik; 8-ýapgyç;
9-ştuser; 10-flanes; 12-dykyzlandyryjy; 13-wentil; 14-monometr

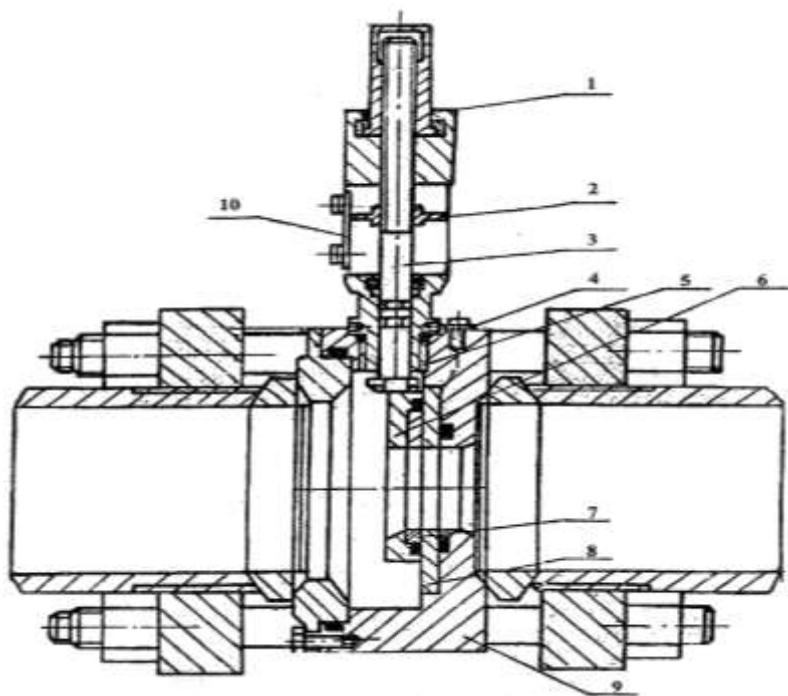
Haç tipli çüwdürüm ýolkasy işläň mahalynda has amatlydyr. Üçlik görnüşde çüwdürüm ýolkasy guýylaryň aýratyn kyn şertlerde işleýän mahalynda ulanylýar – haçanda gazda gaty agramly jynslaryň köp bolanynda.

Armaturanyň esasy elementiniň biride dykyjy-ýapyjydyr, onuň netijeli işleýşi ähli enjamlarynyň oňat işlemegine ýardam berip biler.

Ştuserler

Ştuserler – dykylardan soňra guýynyň taşlandy liniýalarynda iny sazlamak üçin oturdulýar. Ştuserler iki tipde bolup bilerler: sazlanýlýan we sazlanylmaýan tipde.

Sazlanýlýan ştuserler (surat 1.25) - bu geçiş kesigini el bilen üýtgetmek arkaly guýynyň debitini sazlamak üçin ulanylýar.



Surat 1.25. Sazlanýlýan ştuser

Geçiş kesiginiň getirilen diametriň ulugyny saýlamak süýşýän ukladyş ýedini süýşmeýän ukladyş sikize görä orun üýtgetmek arkaly amala aşyrylýar. Nurbat bir, aýlanyp, stok 3-i süýşirer 3 dykyjy 6-ny herekete getirer. Geçiriji deşik nurbat 1-i sagat strelkasynyn ugry boýunça aýlananda kiçelýär, tersine aýlananda bolsa ulalýar.

Geçiriji kesigiň getyirilen diametiriniň ulugy görkeziji iki bilen şkala 10 bilen hasaplanýar;

Sazlanylmaýan ştuserler konstruksiýasy boýuça örän ýönekeý bolup, olar polat turbalardan taýarlanýar. Ştuser iki flanesiň arasynda oturdylyp ol gazyň bir taraoplaýyn basasyňyň täsiri astynda berkidilýär.

Gaz geçmek üçin ştuseriň ortasyndan göni içinden geçýän

Ø 2,3- 20 mm we ondanda uly diametrli deşik deşilýär. Ol deşik näçe uly bolsa, şonçada ştuser gazyň hereket edýän ýolunda köp garşylyk döredýär, şonçada guýynyň buferi we guýydaky basyş ýokary bolar. Netijede ol gaz harçlanar, ýagny debeti azalar.

Ýöne sazlamayan ştuseriň käbir kençilikleri, ýagny imitlendirijiler ulanyjylar üçin gaz köp alnanda, ştuseri çalşmaly bolýar (onuň geçýän uly bolan görnişi bilen), şonuň üçin flanes birleşmesini aýyrmaly – üzmeli, bu bolsa guýyny duruzmaga mejbur eder.

1.13. ÝAGS-dan gazy almak. Gazy mehaniki garytdylardan we damjaly suwukluklardan arassalamak

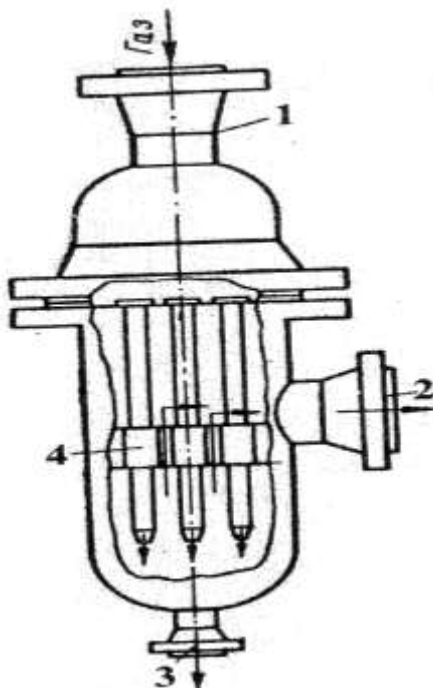
Hususy şleýf boýunça işleýän guýydan alnan gaz ýenede gaz ýaýradyjy punkta gelýär (surat 1.26) Ýöne gazy ilki bilen gatlakdan gaz bilen bile çykýan suwdan we mehaniki garyntgylardan arassalamaly.

Gazy mehaniki garytgylardan we damjaly suwukluklardan arassalamak

Gazy önünden suwukluk damjalaryndan mehaniki garyntgylardan we az sandaky ýag kondensat

garyndysyndan arassalamak üçin ilkinji seperator gurnamasyna berilýär.

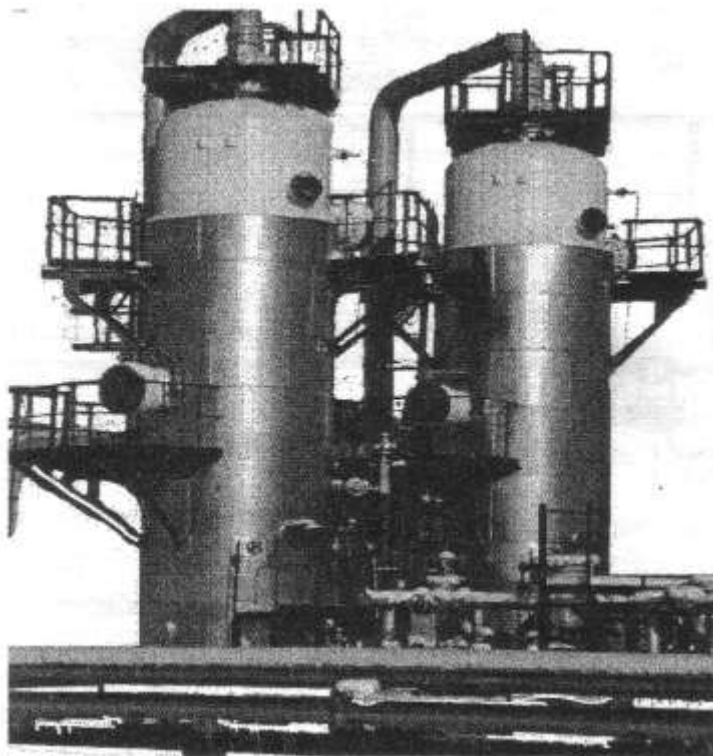
Tebigy gazlary separirlemek üçin siklon seperatorlary ulanylýar olaryň iş prinsipi merkezden daşlandyryjy güýjiň ulanylmagyna esaslanýar.



Surat 1.26. Siklon separatory

Siklonda gazdaky agramly zatlaryň çökmegi gaz akymynyň aýlanan wagtynda döreýär. Merkezden daşlaşdyryjy güýjiň täsiri astynda bolup gaçýar. Ylaýyk bölejikler has uly massaly bolup, siklonda gaz bölejiklerinden başgaça hereket edýärler. Hapalanan gaz çykaryş patrubkasy birden apparatyň ýokary bölagine gelýär, soňra has uly tizlik bilen az kesikli trubkanyň üstinden geçýär. Olaryň üstinden geçirilenden soň gaz

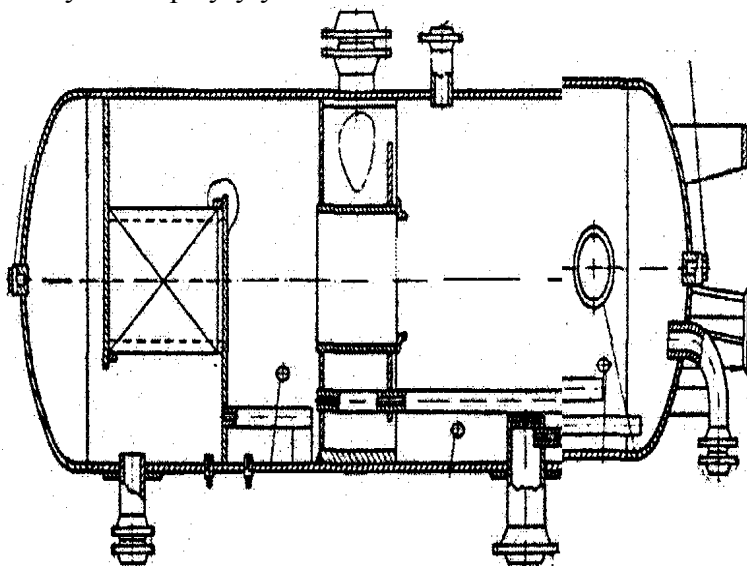
seksiya 4-diň we ştuser 2-iň üsti bilen aparratdan çykýar. Bu ulyýyk agramly bölejikler ýokary tizligiň täsiri astynda gazdan bölünip aýrylýarlar we aşaky deşik 3-iň üsti bilen çykyp gidýär. Seperatorlarynyň filtriniň umumy görnişi 1.27-nji suratda görkezlendir.



Surat 1.27. Siklon separatorlarynyň filtrleriniň umumy görnişi

Siklon separatorlarynyň ulyýyk termodinamiki şertdäki netijeliligi 95%-e ýetýär. Gazy arssalamak üçin žalýuz separatorlary giňden ulanylýar surat 1.28). Žalýuz separatorlaryň netijeliligi 99%-e ýetýär. Gaz žalýuzyna girelgedäki patrubbanyň üsti bilen geçip ilkinji separasiya

seksiýasyna ugradylýar, ol ýerde bolsa suwuklygyň esasy massasy bölünip aýrylýar.



Surat 1.28. Żalýuz separatory

Gaz akymyndan suwuklygyň bölünip aýrylmagy inersiýaly we merkezden daşlaşýan güýçleriň täsiri astynda bolup geçýär. Soňra suwuklyk damjajykly gaz, duraldyjy (çökeriji) seksiýasyna gelýär we grawitasiýa güýjüniň täsiri astynda gaz akymyndan suwuklygyň iri damjaçyklary çökýär.

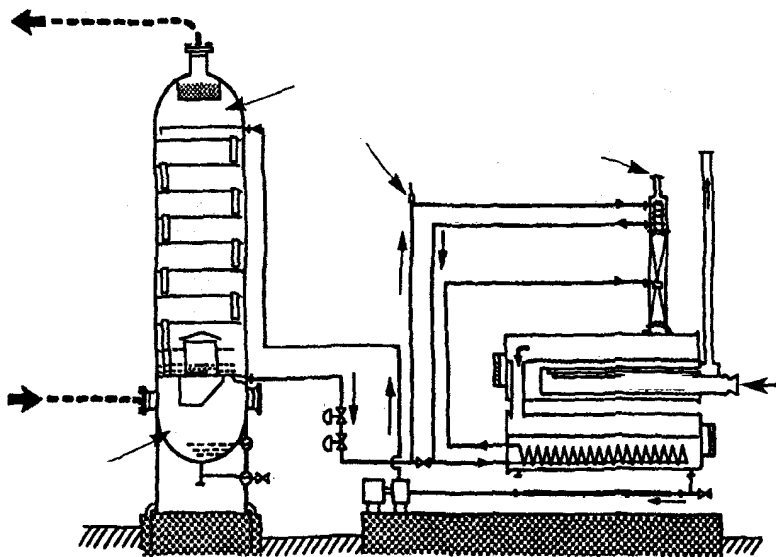
Gazy ownuk suwuklyk damjajyklaryndan doly arassalamak žalýuz skrubber oturtmasynda inersial güýjüň täsiri astynda bolup geçýär. Käwagtlar guýularda suw ýygnaýjylary dikeldiýär. Ölary çyglykda üýşýän esasy massalary we başga garyntgylary tutmak we aýyrmak üçin ulanylýar. Giňeldiji kameralardaky garyntgylardan arssalamagyň derejesi 90%-e çenli ýetýär. Gatlak suwy ölçenende we arssalanandan soňra 0,5-0,7 MPa (5-7 atm) batlandyrys basyşynda ýuwundyryjy guýusyna goşulýar.

Tebigy gazy guratmak

Gaz ýeriň astynda çaklanan mahalynda suw buguna baý bolýablygy sebäpli ony arssalamaly bolýar. Gazyň çyglylygy aýyrmak suwuk we gaty sorbentler arkaly amala aşyrylýar. Gazy guradylmagynyn netijesinde suwun bugunyn gurawy onun minimal temperaturasyndan peseldilen bolmaly (onuň cyglylygynyn mukdary $0,5-0,1 \text{ gram/m}^2$).

Gazdan suwun bugunyn sorbenti tarapyndan ayrılma ukybyna onun konsentراسيасы uly tasir edyar, konsentراسيaya nace kop bolsa sonca-da guradylan gazyň gyrawly nokady pes bolar.

Absorberde gaz guratmak prosesi –dikleyin silindriki gapda bolup gecyar. Onda gaz bilen suwuklygyn arasynda gowrum kontaktyny upjun edyan tarelka ya-da oturtma bardyr.



Surat 1.29. Gazy guratýan we DEG we TEG regenerileýän gurnamanyň shemasy

Gaz absorberiň aşaky seperişyalaýjy bölegine gelýär, ol ýerde goşmaça damja çygyndan boşayar we tarelkanyň üsti bilen ýag çalyşyý bölegine ugraýar.

Gaz absorberiň ýag çalyşyý böleginde çyglylygy ýuwdyý akymy- regenirlenen dietilenglikol (RDEG) ýa-da regenirlenen trietilenglikol (RTEG) bilen kontaktirlenýär (duşuşýar) RTEG apparatyň ýokarky tarelkasyna berilýär.

Bu duşuşma hereket prosessinde RTEG çygly gaz bilen üznüksiz ýagçalyşmasy bolup geçýär.

Absorberdäki ýag çalyşyý tarelkalaryň arasynda 8 sany seperişy tarelkalary oturdylyp, olar suwuklygyň ýag çalyşyý tarelkalaryň aralaryndan geçirilmegini has peseldýär.

Guradylan gaz ýag çalyşyý seksiyadan ýokary süzgüçleýiş seksiyasyna gelýär, ol ýerde gaz akymy bilen alynyp gidilýän TEG-iň ergini tutulyp galynýar. Absorberlerden soňra, guradylan gaz tozantutyja ugraýar we egerde absorberden TEG-a äkidilýän bolsa, ony tutmak üçin ulanylýar.

Çyga doýgun we uglewodorot bilen eredilen trietilenglikol (ETEG) absorberiň aşaky böleginde ýerleşýän tarelkadan aýrylyp, 0,6-0,3 MPa basyşa çenli redusirlenip, regenerasiýa gurnamasyna ugraýar.

Çygdan doýgun 85-93% konsentrasiýaly glikol adsorberlerden şemalladyjy gaba berilýär (ol ýerdäki basyş 0,6 MPa edilip saklanýar).

Suw ergininden şemalladylan gaz desganyň ýangyç ulgamyna berilýär. Doýgun glikol 20 m³/sag. Göwrimde bolup, ýokary konsentrasiýaly TEG(DEG) regenirleýji bloguna, başga bir bölegi bolsa (2,6 m³/s) regenirlenen glikoly wagtlaýynça saklaýan gabyna berilýär, ol ýerden ýokary batlandyryjy nasoslar arkaly ingibitor pürjüji düwünine berilýär.

Regenirleýji gurnamasy iki blokdan DEG(TEG) regenirleýji blogy we howa kondensatoryndan durýar.

Ýokary konsentrasıýaly glikol regenirleýji bolgy regenirlenen glikolyň biri – biriniň aşagynda oturdylyan ýylylyk çalyşylardan, glikoly ot bilen buglandyryan, regenirleýiş kolonnasyndan, absorberden, takyk arassalaýjy süzgüçden, ýapyjy we sazlaýjy armaturalardan, umumy rama berkidilen çatyjy-birlesdiriji trubageçirijilerden ybaratdyr.

Doýdyrlan gietilenglikol (trienglikol) guradyjy gurnamadan deflegmatora gelýär. Deflegmatorda doýgun glikolyň ýylaldylmagy netijesinde regenirleýji kolonnadan çykýan suw buglary az kem kondensirlenýär.

Suwlandyrmagyň sanyny doýgun glikolyň bir bölegine deflegmatoryň üstinden geçirilmezden sazlap bolar.

Soňra doýgun DEG(TEG) ergini absorberiň üsti bilen ikihodly (hereketli) ýylylyk çalyşyjynyň truba giňişligine gelýär.

Glikol ýylylyk çalyşyjyda 100-110°C çenli regenirlenen erginiň ters akymy bilen gyzdyrylýar.

Ýylyk çalyşyjydan soň filtrde arassalanýar we mehaniki garyntgylardan, şlak görnişdäki duzlardan arassalanyp, buglandyryjydaky regenirleýji kolonnanyň ortaky bölegine berilýär. Şemallandyrylyp aýrylan uglewodorod gazy absorberden filtiriň üsti bilen ýangyç gazyny forsunka (ojaga) beriji we saklaýjy blogyna berilýär.

DEG (TEG) regenirlemek prosessi (regenerasiýa kolonnasynda) 120 (190)-130 (205)°C temperaturada we 0.002 MPa basyşda amala aşyrylýar. Kolonnanyň ýokarsynyň temperaturasy 78 (123)°C bolan suwlaýjy bilen deflegmatoryň aralarynda awtomatiki sazlanýlar.

Goşmaça çyglandyрма regirlenen DEG (TEG) bilen absorberiň regenerasiýa kolonnasynyň orta böleginde amala aşyrylýar.

Kolonnanyň prinsipindäki temperatura TO bugardyjydan gelyän 130-155°C tempereturadaky DEG- iň bugy bilen saklanylýar. Bugardyjdaky DEG (TEG) ýangyç gazynyň ýanmagyndan alynýan önümiň ýylylygynyň hasabyna alynýar. Gyzgyn regenirlenen ýa-da trietilenglikol bugardyjydan 130-155°C temperaturada gaba guýylýar, soňra ýylyk çalşyjysynda 20-35°C çenli sowadylýar, soňra nasoslar arkaly absorberleri suwlandyrmaga berilýar.

Ýokary konsentrasiýaly glikol almak üçin (99,5%) blokda desorbisiýalan gazy bermek göz önünde tutulýar.

Ýangyç gazy ýakyja we ojaga-goraýjy gurnamasyna sazlaýjy klapanyň üsti bilen geçýär, ol döwilme we heläkçilik mahallarynda ýörite kesiji klapany arkaly gaz berilmesi kesilýär. Suwuň bugy uglewodorodyň we kükürt birleşmeleriniň bir bölegini özi bilen äkidýär. Suw kondensirlenenden galan gaz stansiýalaryň geregi üçin ýangyç gazy hökminde ulanylýar.

Regenirlenen glikol ýylyk çalşyjyda çökyär (<<doýgun – regenirlenen glikol>>) soňra ýenede regenirlenen nasosyň kömegi arkaly absorbere salyňýar.

1.14. Ýeriň astyndaky gaz saklaýjylaryň gaz daşajy kommunikasiýasynyň iş düzgünini hasaplamak. Tebigy gazyň mehaniki we termomehaniki häsiýetleri.

Belli boluşy ýaly gaz esasan hem metandan durýar. Gazyň ρ dykzlygy gazyň düzümine, basyşa we temperatura baglydyr. Standart şertlerde gaz senagatynda ulanylýan $\rho=0,1013$ MPa (760 mm simap sütininde) we $T=293K$ (+20°C) temperaturada tebigy gazyň basyşy takmynan $0,7 \text{ kg/m}^3$ deňdir.

Gazyň howa boýunça otnositel dykzlygy Δ diýilip, tebigy gazyň ρ_r / ρ_h dykzlygyň howanyň ρ_h dykzlygyna bolan gatnaşygyna aýdylýar.

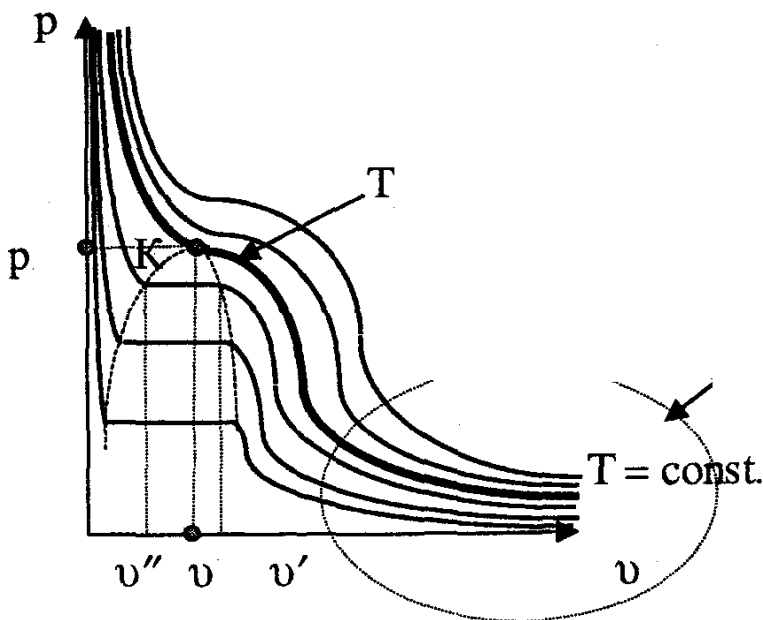
Belli boluşy ýaly bir kemsiz diýilip atlandyrylýan gazlar üçin bu gatnaşyk basyşada, temperaturada bagly däldir, emma real gazlarynda olara bagly bolýan hem bolsa, örän ujypsyzdyr. Meselem: Tebigy gazyň dykzlygy aşakdaky görnişde beriyär: $\rho_{st} = (\rho_h)_{st} \Delta$ nirde $(\rho_h)_{st} \sim 1,204 \text{ kg/m}^3$ deň.

Tebigy gazyň mehaniki we termomehaniki häsiýetleri

Tabigy gazyň, galybersede ähli gaz şekilli sredanyň esasy häsiýeti onuň gysylmagydyr.

Tebigy gaz üçin olaryň dykzlygynyň ululygy hemişelik ýa-da üýtgeýän ululyk bolman, ol basyşa we temperatura baglydyr. Belli bolşy ýaly ähli gazlar üçin termodinamiki deňagramlyk halynda basyş p , absolýut temperatura T we dykzlyk ρ arasynda diňe bir gatnaşyk bardyr (ýa-da udel göwrimiň arasynda $V=1/\rho \phi(P,V,T)=0$ bu (1.1) deňlemä ýagdaýyň (halyň) deňlemesi diýilýär.

Gatnaşygyň takyk görnişli baglylygy koliwimetrik ölçegleriň gidisinde dikeldilýär, ýöne köp gazlar üçin bu baglylygyň edil şol bir häsiýet aýratynlyklary bar. (1.1)-iň geometrik baglylygy üýtgeýjileriň ölçegli ginişliginde ikiölçegli üst bilen görkezilýär. Surat 1.30 rial gazlaryň izometrleri, ýagny üstiň tekizlikler bilen kesişi $T = \text{const}$ görkezilýär.



Surat 1.30. Gazyň izotermasy

K nokadyna berilen gazyň kritiki nokady diýilýär. Edil şol wagyt T_{kr} , P_{kr} , V_{kr} ululuklary gazyň hususy hasiýetini aňladýar we onuň konstanty bolup hyzmat edýär. Meselem: Tebigy gazyň esasyňy düzýan CH_4 $T_{kr}=190,55 \text{ K}$ we $P_{kr}=4,641 \text{ MPa}$.

Bu, egerde gazyň temperaturasy $190,55 \text{ K}$ ýokary bolsa, basyşyň haýsy köpelmesinde gaz suwuk hala geçmez diýilidigidir.

Kämil gazyň modeli. Real gazyň modeli

Egerde gazdaky basyş beýle bir ýokary bolmasa, temperatura – şeýle ýokary bolmasa, onda ähli gazlaryň izotermeleri aza meňzeşdir we has ýokary takyklykda

giperbolalary bilen ýakynlaşýarlar: ρ basys udel V göwrime ters proporsionaldyr. Ýokarda görkezilen şertdäki real gazyň molekulalarynyň özara täsiri molekulalaryň formasyna bagly däldir, ol diňe umumy massasy bilen kesgitlenýär. Şekillendirilip düşündiriloende, molekulalar özlerini edil özara diňe massasy bilen tapawutlanýan şar mysalynda özini alyp barýar. Boşamak üçin gazy häsiýetlendirýän parametrleriň sany 3-den 1-re çenli azalýar: M_g molýar massasy.

Gazyň görkezilen oblastdaky basyşdaky we temperaturadaky termodinamiki halyny hasiýetlendirmek üçin kämil gazyň modeli ulanylýar. Gaz halynyň (1.1) deňlemesi bu ýagdaýda has ýönekeý görnişde bolar:

$$P = \frac{RT}{V} \text{ ýa-da } P = \varphi RT \quad (1.2)$$

Deňlemä girýän ýeketäk konstanta R -gaz hemişeligi diýilýär, $R=R_0/MG$, R_0 köp taraply gaz hemişeligi. Ähli gaz hemişelikleri diňe molýar massasyna baglydyr. Meselem: Metan üçin (MR) takmynan 16 kg/mol $R=83,14/16 \sim$ takmynan 520 J/(kg K).

Kislarodyň O_2 (MR \sim 32 kg/mol) $R=8314/32 \sim 260$ J/kg K kömirturşy gazy CO_2 üçin ($M_R \sim 44$ kg/mol); $R=8314/44 \sim 189$ J/(kgK); n howa üçin ($M_R \sim 25$ kg/mol); $R=8314/29 \sim$ J/kg K we ş.m.

Basyşy dykyzlygy we temperaturasynyň özara baglanşdyrýan deňlemä (1.2) Mendeleyew Kláýperonyň deňlemesi diýilýär.

Kämil gazyň modeli çendenaşa uly bolmadyk basyşyň we ylaýyk temperatura aralygynda has netijeli işleýär.

Real gazyň modeli

Giperbola baglylygy basyş köpelendäki ýa-da temperaturanyň gaty peselen mahalyndaky gözegçiliklere

laýyk gelmeýär. Şonuň üçin gaz daşalanda ýa-da ol ýeriň astynda saklananda onuň bilen amala aşyrylýan proseslerdäki gazyň basyşy 5,0 – 15,0 MPa bolup ol hasaplamalarda ulanylan mahalynda nädogry netijeleri bermegi mümkin. Diýmek kamil gazyň modelinden has umumy modelini ýagny real gazyň modeli giňden ulanylýar. Onuň gurluşuna şeýle bir üns bermän onuň matematiki ýazgysyny aşakdaky gatnasykda görkezmek bolar.

$$P = \frac{Z(\bar{P}, \bar{T})RT}{V} \quad (1.3)$$

ýa-da

$$P = Z(\bar{P}, \bar{T}) \rho RT$$

bu deňleme (1.2)-den tapawutlanyp, muňa $Z(\bar{P}, \bar{T})$ -çendenaşa gysylýan ölçegsiz koef-ti girizilýär. Ol koeffisiýent iki funksiýanyň parametridir: getirilen \bar{P} basyşyň we getirilen \bar{T} temperaturanyň: $P = P/P_{kr}$ $T = T/T_{kr}$.

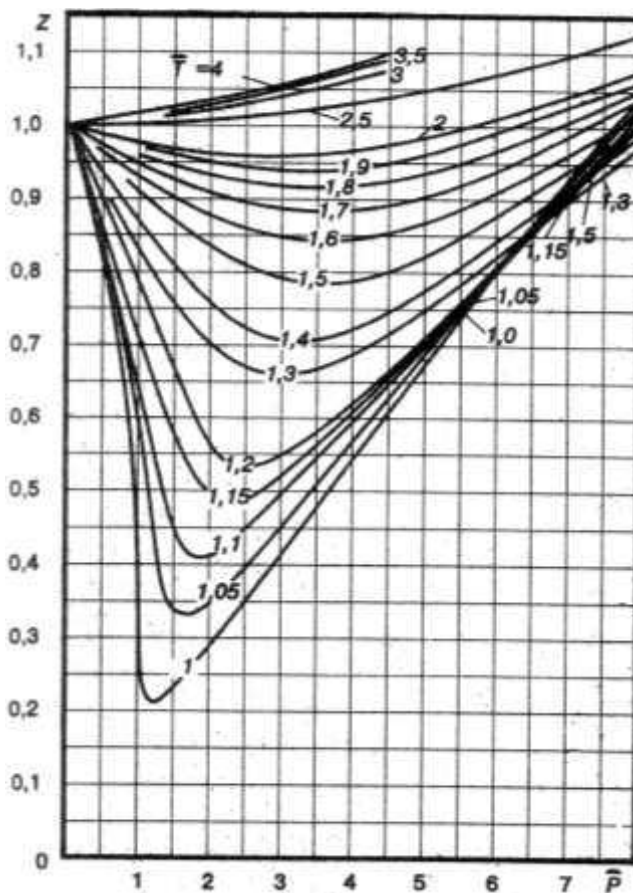
Bu ýerde P_{kr} we T_{kr} - gazyň kritiki basyşy we temperaturasy bolup, olar hakynda ýokarda aýdylypdy.

Şeýlelikde, (1.3) modeli diňe gazyň molýar massasyna hasaba almak, eýsem, termodinamiki hemişelikleri hem, ýagny onuň kritiki basyşyna we temperaturasyna hasaba alýar. Belli boluşy ýaly ylaýyk basyş we temperatura üçin $Z=1$ we (1.3) deňleme tebigy sekilde kamil gazyň (1.2) deňlemesine transformirlenýär. Real gaz üçin $Z < 1$;

$Z(P, T)$ funksiýanyň grafigi surat 1.31-de görkezilýär.

Mysal: Çenden aşa gysylan gazyň ($P_{kr}=4,6\text{MPa}$, $T_{kr}=190\text{K}$) basyşy 7,5 MPa we 288 K temperaturasy astynda Z koeffisiýentiniň ulugylulugyny tapmaly.

Hasaplama: Ilki bilen ýagdaýyň getirilen parametrlerini kesgitaliň: $p=7,5/4,6=1,63$; $t=288/190\approx 1,52$; Surat 1.31-däki grafik boýunça tapalyň: $Z=0,87$;



Surat 1.31. Tebigy gaz üçin $Z(R,T)$ grafigi

Koeffisiýent Z kesgitlemek üçin köp sandaky approksimasiýa formulalary ulanylýar. Hakykat ýüzünde (2-1) halyň approksimasiýa deňlemesi barada gürrüň gidýär. Real gazlaryň hasiýetleri şeýle bir çylsyrmyly

bolup, köptaraply formulalarynyň ähli çäkler we ululyklar üçin ýoklygyny bellemek gerek. Şonuň üçin köp wagytlarda ýakynlaşdyrylan formulalar ulanylýar, meselem:

$$Z(P, T) \approx 1 - 0,4273 P, T^{-3,668} \quad (1.4)$$

ýa-da formula

$$Z(P, T) \approx 1 - 0,0241 P/O, \quad (1.5)$$

nirde

$$O = 1 - 1,68 T + 0,78 T^2 + 0,0107 T^3$$

Ýöne bir bellemeli zat (1.4) we (1.5) formulalary diňe real gazyň ýagdaýynyň approksimasiýa deňlemesini aňladýar.

Mysal. Çenden aş a gysgynçly ($P_{kr}=4,6\text{MPa}$, $T_{kr}=190\text{K}$) basyşy $7,5\text{MPa}$ we temperaturasy 288K bolan gazyň Z koeffisiýentiniň ululygyny tapmaly.

Hasaplama: Ilki bilen getirilen basyşy we temperaturany hasaplalyň.

$$P = 7,5/4,6 \approx 1,63; \quad T = 288/190 \approx 1,52;$$

Soňra çenden aş a gysylma Z koeffisiýentini tapalyň:

$$Z = 1 - 0,4273 \cdot 1,63 \cdot 1,52^{-3,669} \approx 0,850;$$

Edil şeýle hasap (2.5) formula boýunça berer:

$$O = 1 - 1,68 \cdot 1,52 + 0,78 \cdot 1,52^2 + 0,0107 \cdot 1,52^3 \approx 0,2861;$$

$$Z(P, T) \approx 1 - 0,0241 \cdot \frac{1,63}{0,2861} \approx 0,863.$$

Bu ýerden görnişi ýaly, egerde formula (1.4) bilen hasaplanyp alynyn netijäniň ýalňyslygy $\approx 2,3\%$ deň, onda (1.5) formula boýunça ol $0,8\%$ deň.

Tebigi gaz köp sanly garyntgydan durýan gazdyr: metanyň, etanyň, propanyň, izobutanyň, *H*-butanyň, *H*-pentanyň, azodyň, wodorodyň, kükürtwodorodyň, kömürtursy gazyň, wodorodyň, geliniň düzümlerinden ybaratdyr, ýöne onuň esasy komponenti (95%-e çenli-metan CH_4). Gaz garyntgysynyň molýar massasy M_g (kg/mol) we kritiki parametrleri P_{kp} (MPa) we T_{kp} (K) aşakdaky additiw formulalary boýunça hasaplamaga rugsat edilýär:

$$M_g = \sum_{j=1}^{j=n} X_j M_j; \quad P_{kp} = \sum_{j=1}^{j=n} X_j P_{kp}; \quad T_{kp} = \sum_{j=1}^{j=n} X_j T_{kp}; \quad (1.6)$$

X_j = gazy düzüji komponentleriň göwrüm paýy.

M_j, P_{kp}, T_{kp} - bu komponentleriň loýyk hemişelikleri;

Tebigy gazy düzüjileriň komponentleriniň bir näçe hemişelikleri tablisa 1.1-de getirilýär.

Tablisa 1.2

Gaz gyryntgylaryň hasiýetnamalary tablisada getirilýän.

Gazyň komponenti	Göwrümdaki paýy, %	Çäk basys, MPa	Çäk temperatura, K
Metan	92,0	4,641	190,55
Etan	4,0	4,913	305,50
Azot	2,0	3,396	126,25
Kükürt wodorody	1,0	8,721	373,56
Kömürturşy gazy	1,0	7,382	304,19

6.5 MPa basyşdaky we +25 temperaturadaky bu garyntgynyň Z gysylma koeffisiýenti ululygyny kesgitlemeli.

Hasaplama: Garyntgynyň tankydy basysy we tankydy temperaturasy aşadaky (1.6) formula bilen hasaplanylýar:

$$P_{kp.gar.} = 4,641 \cdot 0,92 + 4,913 \cdot 0,04 + 3,396 \cdot 0,02 + 8,721 \cdot 0,01 + 7,382 \cdot 0,01 \approx 4,695 \text{ MPa}$$

$$T_{kp.ga.r} = 190,55 \cdot 0,92 + 305,5 \cdot 0,04 + 126,25 \cdot 0,02 + 373,56 \cdot 0,01 + 304,19 \cdot 0,01 \approx 196,83 \text{ K}$$

Soňra gazyň getirilen P we T parametrlerini kesgitleýaris:

$$P = \frac{6,5}{4,695} = 1,384; \quad T = \frac{273 + 25}{196,83} = 1,514.$$

ahyrynda, (2.4) formula boýunça $Z(P, T)$ hasaplaýarys:

$$Z(P, T) = 1 - 0,4273 \cdot 1,384 \cdot 1,514^{-3,668} \approx 0,871.$$

Jogaby: $Z = 0,871$.

Mysal. Ýeriň astynda gaz saklaýjynyň gaz giňişligini (gaz köpüjeklerini) $a = 3000$ m; $b = 2000$ m; we beýikligi $h = 15$ m ýarymokly ellips şekilindäki göni silindir bilen onuň takmynan bahasyny tapyp bolar. Çatlygyň m öýjligi-30% (0,3), gaz boşdamlygynyň gaz bilen doýgunlygy $S = 0,65$ deň, boşdaklygyň galan bölegi suw bilen doldurulýar. ÝAGS-daky standart metr kubdaky gyzyň göwrümi kesgitlemeli, egerde gatlaklardaky gaz basyş $P = 10$ MPa, temperaturasy $T = 30^\circ\text{C}$ belli bolsa. Ondan başgada gaz hemişelikleri hem belli: $R = 470$ J/(kg K), $P_{kp} = 4,7$ MPa; $T_{kp} = 200$ K.

Hasaplama. Gaz boşdaklygynyň V_n göwrümi şeýle kesgitlenýär:

$$V_n = m \cdot s \cdot \pi a b \cdot h;$$

Nirede $\pi a b$ -ellipsiň meýdany:
 $V_n = 0,3 \cdot 0,65 \cdot 3,14 \cdot 3000 \cdot 2000 \cdot 15 = 55,1 \cdot 10^6 \text{ m}^3.$

Ýagsydaky gaz boşdaklygyň M massasy aşakdaky formula arkaly hasaplanýar: $M = \rho V_n$, nirde ρ gatlak şertindaki gazyň dykzlygy. Bizde bar:

$$Z = 1 - 0,4273 \frac{10 \cdot 10^6}{4,7 \cdot 10^6} \cdot \left(\frac{273 + 30}{200} \right)^{-3,668} = 0,802$$

$$P = \frac{P}{ZRT} = \frac{10 \cdot 10^6}{0,802 \cdot 470 \cdot 303} = 87,556 \text{ kg/m}^3.$$

$$M = PV_n = 87,556 \cdot 55,1 \cdot 10^6 = 4,824 \cdot 10^9 \text{ kg}$$

Standart şertdäki gazyň P_{st} dykzlygy aşakdaky formula bilen kesgitlenýär: $P_{st} = P_{st}/RT_{st}$ (bu ýerde $Z_{st}=1$), onda

$$P_{st} = \frac{0,1013 \cdot 10^6}{470 \cdot 293} = 0,736 \text{ kg/m}^3$$

Netijede, standart kub metrde aňladylan V_{st} gazyň göwrümi, aşakdaky deňleme bilen kesgitlenýär:

$$V_{st} = \frac{M}{P_{st}} = \frac{4,824 \cdot 10^9}{0,736} = 6,554 \cdot 10^9 \text{ m}^3$$

Jogaby: 6.554 mlrd.m³;

Mysal. ÝAGS-dan parametrleri öňki mysalyň şertinde berilen gazyň bir näçe sany alynandan soňra, gaz boşlugundaky basyş 8,5 MPa-a çenli azaldy, gazyň S doýgunlугy – 0,65 den 0,35-ä çenli peseldi. ÝAGS-dan gazyň alynan döwrindäki gazyň sanyny (standart kub metrdäki) tapmaly.

Hasaplama. Jynslary özünde ýerleşdirýän boşdaklygy V_p gazyň alynýan döwrüniň ahyryndaky netijesi şeýle hasaplamýar:

$$V_p = m \cdot s \cdot \pi a b h = 0,3 \cdot 0,35 \cdot 3,14 \cdot 3000 \cdot 2000 \cdot 15 = 29,673 \cdot 10^6 \text{ m}^3$$

Saklaýjydaky gazyň M massasy. Edil öňki mysaldaky ýaly edilip hasaplanýar:

$$Z = 1 - 0,4273 \frac{8,5 \cdot 10^6}{4,7 \cdot 10^6} \cdot \left(\frac{273 + 30}{200} \right)^{-3,668} = 0,832$$

$$P = \frac{P}{ZRT} = \frac{8,5 \cdot 10^6}{0,832 \cdot 470 \cdot 303} = 71,739 \text{ kg/m}^3.$$

$$M = PV_p = 71,739 \cdot 29,673 \cdot 10^6 = 2129 \cdot 10^9 \text{ kg}$$

Standart şertdäki gazyň P_{st} dykzlygy önki mysal çözülenedede tapylypdy: $P_{st}=0,736 \text{ kg/m}^3$, şonuň üçin onuň V_{st} göwrümi standart şertde metr kubda deňladylyp, $M=P_{st} \cdot V_{st}$ deňlemesine laýyklykda tapylýar:

$$V_{st} = \frac{M}{P_{st}} = \frac{2,129 \cdot 10^9}{0,736} = 2,893 \cdot 10^9 \text{ m}^3$$

Öňki mysalda çözülen we ondan alynan netijeleri hasaba alyp, taparys, ýagny ÝAGS-dan alynan gazyň göwrümi (mukdary):

$$(6,554 - 2,893) \cdot 10^9 = 3,661 \cdot 10^9 \text{ m}^3$$

bu bolsa, saklaýjydaky saklan gazyň basyşdaky göwrüminiň takmynan 56%-e deňdir.

Jogaby: 3,661 mlrd.m³.

II. GAZ GEÇİRİJİLERİN ENJAMLAŞDYRYLYŞY WE ULANYLYŞY

2.1. Gaz pudagynyň enjamlaşdyrylyşy

Gaz guýylaryndan gutarýan ýerini germetizasiýalaşdyrmak üçin, gazyň aýlanyşygyna kontrol etmek we kadalaşdyrmak üçin, hem-de skwažinanyň döwürleýn barlag geçirmek üçin fontan armatura goýulýar.

Iki tipli fontan armaturalar – krestowik we troýnik bardyr (surat 2.1, 2.2). Troýnik tipli armatura diňe korrodirlýän garyndylary (meselem, kükürtli wodorod) bolan gaz alynýan skwažinalarda goýulýar. Gaz ýokarky çykaryjydan alynýar, aşadaky bolsa ätiýaçlyk üçin gerekdir. Işçi çykaryjy (ýokarky) ýapylanda gazyň akymy, bejeriş işleri geçirilýän wagtynda ýa-da ýokarky çykaryjynyň ştuseri çalyşyrylýança aşaka geçirilýär.

Krestowik ýolka goýmak we ulanmak üçin hasa amatlydyr. Onuň hem iki sany çykaryjysy bardyr:

- olaryň birinden gaz alynýar;
- beýlekisi boýunça ätiýaçlyk üçin gerekdir we skwažinanyň wagtlaýyn barlag geçirilmegi üçin hyzmat edip biler.

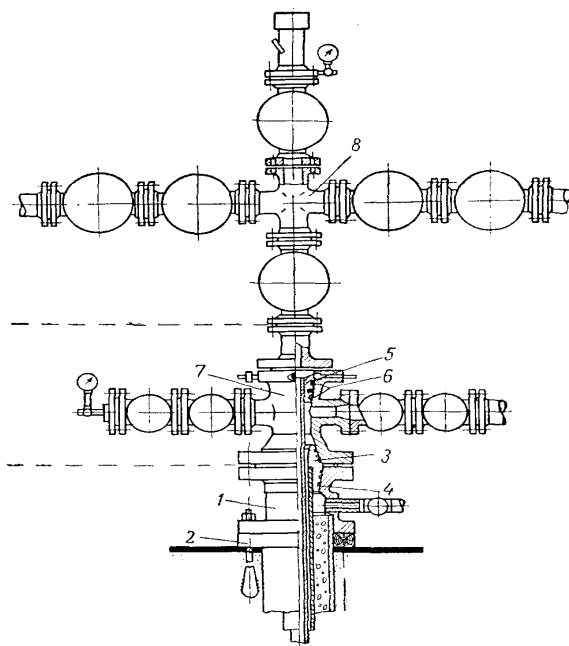
2.1-nji suratda gaz guýyny görkezilendir. Skwažinadan 2 liniýa – işçi we ätiýaç geçirilýär, olar aýratynlykda ýa-da parallel işläp biler ýaly goýlan 2 sany seperator bardyr. Köplenç çykaryjy liniýalaryň 2-nji hem goýulýan bir separator goýýarlar.

Guýynyň çykaryjy liniýalarynyň her birinde işçi basyşdan 10-15% ýokary basyşda açylýan goraýjy klapanalary goýýarlar. Separatory oňa düşýän suwuklygy awtomatiki usulda akdyrylýan dereje kadalaşdyryjy bilen enjamlaşdyrýarlar.

Separatoryň çykaryjy liniýasynda gaz (grunt) ýeriň topragy bilen belli bir derejede sowadylar ýaly aralykda çyglylygy aýyryjyny goýýarlar. Suwuklygy oňaly akdyrmak üçin

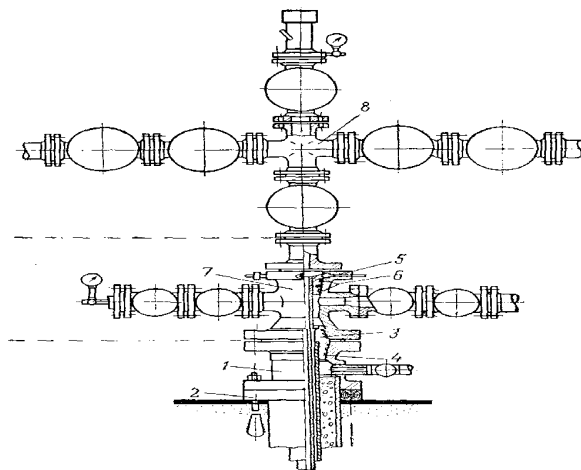
separatoradan gaýdýan çykaryjy liniýa goýlanda ilki aşak tarapa ýapgyt edip, soňra ýokary ýapgyt edilýärler. gazgeçirijä parallel iň pes nokatda 300 mm diametrden, 5 m çenli uzynlykdan, ýagny 350 l göwrümden kiçi bolmadyk suwyýygnaýjyny goýýarlar. 50 mm diametrli tizligi ýokarlandyryjy liniýada aşakda ýokardan dolandyrylýan ätiýaçlyk ýapyjy zadwižka 4 ýerleşýär. Deňleşdiriji liniýanyň diametri $\frac{1}{2}$ - 1". Basyş ýokary bolmadyk gaz geçirijiler üçin görkezilen beýleki çyglylygy aýryjy hödürlenilýär. Bu ýerde deňleşdiriji turbanyň ornuny 3-4 mm diametrli birnäçe kiçijek deşijekler tutýarlar. Işçi wentil açylanda stoýkadaky basyş birden peselýär we netijede çyglylyk ýokary galýar.

Kiçi diametrli geçiriji bu çyglylygyň aýrylmagyna päsgel bermeýär. Işçi wentil ýapylan badyna stoýakdaky we gaz geçirijidäki basyş derňew deňleşýär we stoýakdan çyglylyk goýberilýär.



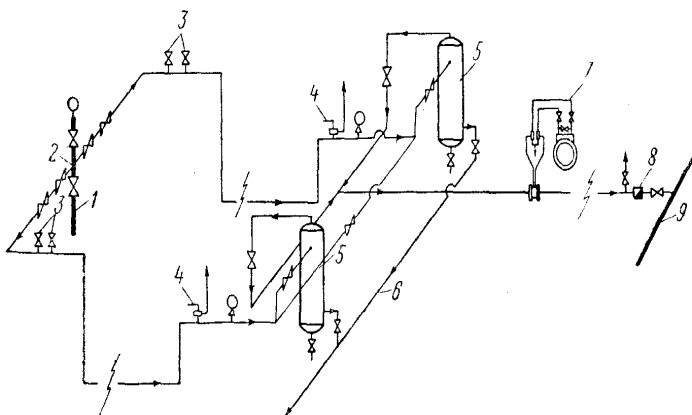
Surat 2.1. Troýnik elkaly fontan armatura

1-obsad kolonnasy, 2 – flanes; 3 – ulanyş kolonnasy; 4-pýedestal;
 5-nji geçiriji flanes; 6-patrubok; 7-mufta; 8-krestowina; 9-turba ara
 giňişlikde basyşy ölçemek üçin barlag geçirmek (proba) üçin gaz almaga we
 skwažinany ýuwmak üçin hyzmat edýän krestowinanyň gapdal çykdaýjysy;
 10 – troýnik; 11- fontan turbalary asmak üçin patrubka; 12-fontan turbalar;
 13-ýokarky (işçi) çykaryjy; 14-aşaky (ätiýaçlyk) çykaryjy; 15-zagluškalý
 we manometrli bufer potrubok; 16 – ştuser.



Surat 2.2. Krestowik ýolkaly fontan armatura

-direg pýedestaly; 2-direg pürsi; 3-ulanyş kolonnany asmak üçin wtulka; 4-dykyzlaşma; 5-fontan turbalary asmak üçin wtulka; 6-dykyzlaşma; 7-krestowina (turba kellejigi); 8-ýolkanyň krestowinasy.



Surat 2.3. Gaz guýynyň shemasy

1 – guýy; 2-ýolka; 3-metanoly çykarmak üçin wentiller; 4-goraýjy klapanylar; 5-seperatorlar; 6-kondensaty; 7-şçyotçik; 8-ters klapany; 9-gaz ýygnaýjy kollektor;

2.2. Gaz ugradylanda ýetkilere göreş

Rugsat berilýän ýitgisi alynýan gazyň möçberiniň 1%-den ýokary bolmaýar. Şçýotçikleriň bölegiň başyndaky we arasyndaky görkezijileri deňeşdirilende wagt faktoryny göz önünde tutmak zerurdyr. Gije-gündiziň dowamynda gazgeçirijiden bölegiň ahyrynda, oňa gije-gündiziň dowamynda gelen gazyň şol mukdary çykmaz. Bu ululyklaryň arasynda uly bölekde belli bir derejede tapawut bardyr, ol gazgeçirijiniň diametri we akmagyň basyşy ýokary boldygyça ýokarlanýar. Gazgeçirijileriň özüniň akkumilirleýji ukybyny hökman göz önünde tutmalydyr.

Meselem 0,7 m diametrli we 15 mln m³/gije-gündiz öndürililikli gazgeçirijini alalyň, onda ortaça absalýut basyş 40 kg/sm², stansiýalaryň arasyndaky aralyk 180 km. Gazyň hereketiniň ortaça tizligi şuňa deňdir:

$$\omega = \frac{15000000}{40 \cdot 0,785 \cdot 0,7^2 \cdot 86400} = 10 \text{ m/sek}$$

Diýmek, gazgeçirijä gelýän gazyň bölejigi diňe 5 sagatdan geçenden soň bölegiň (meýdanyň) soňuna barar (180000:36000=5); şonuň üçin hem meýdanyň başyndaky we ahyryndaky şçýotçikleriň görkezijileri hiç wagt deň bolmazlar.

Gazyň ýitgisini mümkin boldygyça azaltmak üçin gazgeçirijiniň ýagdaýyna, onda enjamlara we akmagyň goýlan kadasynyň saklanylyşyna berk gözegçilik etmelidir. Bularyň ählisi gazyň daşyna akmagyny çalt tapmaga we olary öz wagtynda aradan aýyrmaga mümkinçilik berer.

Umuman gazyň ýitirilmegini iki görnüşe bölmek bolar:

1) flanes
berkitmelerde, zadwižkalaryň, kranlaryň, wentilleriň salniklerinde we beýleki berkitmelerden ownuk syzylyp akmalar;

2) dürli sebäpler boýunça turbalaryň partlamagynyň netijesinde turbanyň

özünde we berkitmelerde dörän jaýryklardan iri syzylyp akmalar.

Birinji görnüşli syzylyp akmalary gazgeçirijiniň liniýasy boýunça we derýalardan, ýollardan we beýleki böwetlerden geçirilende guýularda ýerleşen ähli berkitmeleri, zadwiňkalary gowy barlamak arkaly ýüze çykarylýar.

Guýunyň içinde gazyň ýygnanmagyny barlamak üçin portatiw enjamlar-dürli ulgamlaryň detektorlary, olary guýunyň içine goýanyňda ondaky uglewodorod gazlaryň konsentrasiýasyny derrew görkezýärler. Gazyň guýudan çykmagyny görkezýän käbir sebäpler onuň töweregindäki ösümlükler hyzmat edýärler, olar guýudan akýan gazyň täsirinden ýaşyl rreňkini ýitirip saralyp başlaýarlar. Barlamak, armaturany düzetmek we gurmak üçin guýa düşmezden ozal lýuklary açyp ony şemallatmak (ýelejiretmek) gerekdir. Guýularda işlemek üçin azyndan iki adamdan ybarat topar, çylşyrymly bejerişde (abatlaýyşda) bolsa 3 adamdan ybarat topar goýberilýär. Guýunyň işine diňe protiwogazly tehniki howpsuzlygyň ähli düzgünlerini berjaý edip düşüp bolýar.

Flanes berkitmelerde we salnik berkitmelerde syzylyp akmagy boltlary berkitmek, ara örtükleri (prokladkalary) çalyşmak, salnigiň işini täzedden doldurmak, batlamak ýa-da aýratyn detallary çalyşmak arkaly aradan aýrylýar.

Armaturanyň korpusynda jaýryklar tapylanda ony derrew çalyşmaly.

Ikinji görnüşli iri syzylyp akmalary tapmak-örän çylşyrymly amaldyr (operasiýadyr), sebäbi gazgeçiriji ýeriň aşagynda ýerleşýär.

Eger meýdanyň başyndaky we ahyryndaky sçyotçikleriň görkezijileriniň tapawudy uly bolsa (gazgeçirijiniň gazgolder göwrümli gabyny hasaba almak bilen), onda derrew syzylyp alýan ýeri tapmaga girişmelidir.

Gazyň iri syzylyp akmalaryny (ýarylap berkitme, turbalaryň diwarlaryndaky iri jaýryklar boýunça) köplenç gazgeçirijiniň trassasyna daşyndan gözegçilik geçirilende bilip bolýar, sebäbi gaz atmosfera goh bilen ýa-da derýadan, suw ýygnanan ýerden köpürjek görnüşinde çykýar. Gyş wagtynda gazy köp mukdarda çykan ýerinde gar örtügiň ýüzünde gara tegmil emele gelýär. Bu esasan hem trassa uçardan ýa-da dik uçardan seredilende gowy görünýär.

Gyş wagty doňan gruntda gazy uly bolmadyk mukdarda daşyna çykýan ýeri jaýrygyň emele gelen ýerine gabat gelmeýär sebäbi gaz ggazgeçirijiniň ugry boýunça geçip, akan ýerinden uzakda gruntyň jaýryklary ýa-da beýleki dykyz däl ýerleri arkaly daşyna çykýar.

Eger gazyň ýitgisi daşyndan gözegçilik etmek bilen tapylmasa (meselem, eger gaz deşik-deşik gatlaklar bolsa gidip, gazgeçirijiniň töwereginde ýokary galmaýan bolsa), onda gazyň akýan ýerini dürli usullar boýunça bilip bolýar.

Olary ulanyp ilki bilen gazyň akan bölegini tapýarlar, soňra bu bölegi azaltmak bilen gazyň akmagynyň takyk ýerini tapýarlar, ondan soň ony aradan aýyrmaga girişýärler.

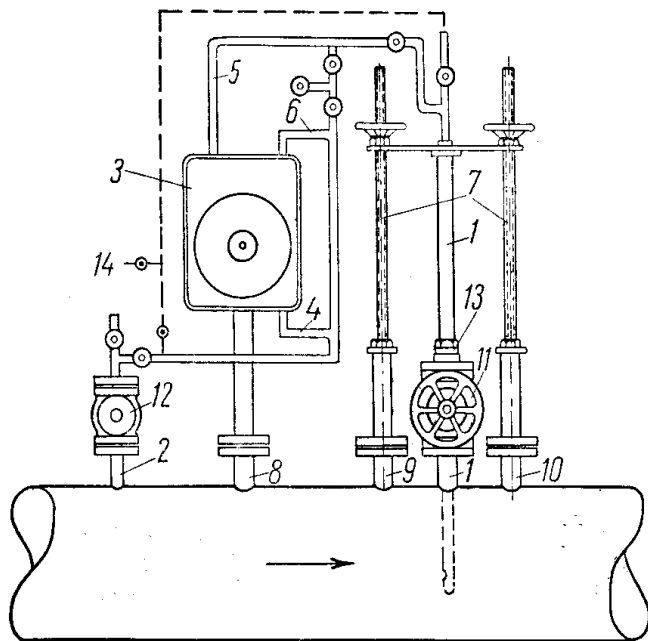
Gazyň akýan ýerini tapmagyň usullary aşakdakylar:

- 1) gazgeçirijiniň üstündäki ösümlikleriň ýagdaýyna gözegçilik etmek;
- 2) tutuş meýdan bolsa basyşyň üýtgeýişini kesgitlemek;
- 3) pnevmatiki turbajykly göçme enjamy ulanmak;
- 4) gruntyň barlag analizini geçirmek;
- 5) gazyň akýan ýeri gözlenilýän wagtynda gazy odorizirmek (yslandyrmak);
- 6) gözleýji-enjamy ulanmak;

Gazgeçirijiniň trassasy boýunça ösümlikleri oturmagyň uly ähmiýeti bardyr: ýeriň aşagyndaky ýerleşýän gazgeçirijiniň üstündäki ösümlikleriň ýagdaýy gazyň akýan ýerini anyk görkezip biler. Gazgeçirijiden çykýan we grunta siňýän gaz gazgeçirijiden belli bir uzaklykda ýerleşýän ösümlikleri hem zäherleýär. Ol ösümlikleriň köklerine diňe zäherlemek arkaly

däl, eýsem toprakdan kislorody gysypçykarmak arkaly ony guradýar. Bularyň ählisi ösümligiň kadaly iýmitlenişini bozýar: ilki bilen ösümlük keselleýär, onuň şahalary gurýar, ýapraklary solýar, gazyň güýçli bölünip çykmagynda saralma emele gelip, ýaşyl reňk ýitip gidýär.

Basyşa gözegçilik etmek hem gazyň akýan ýerini anyklamaga kömek berýär. Her bir guýuda basyşy ölçemek üçin liniýa boýunça we geçelgelerde manometri birikdirmek üçin wentilli potrubkalar bardyr. Mundan başga-da her gözegçi jaýynyň gönüsünde goşmaça ýeriň üstünde çykarylman manometr üçi niýetlenen wentilli patrubkalar goýulandyr. Meýdanyň tutuş uzynlygynda manometrleriň gözegçileri bolsa gazyň akýan ýeri barada çaklamak bolar.



Surat 2.4. Pnewmatiki turbajykly göçme enjam

Pnewmatiki turbajykly göçme enjamy ulanmak örän netijelidir. Gazgeçirijiniň üzülmegi mümkin bolan ýerlerde, ähli guýularda iki sany patrubka kebşirlenip goýulýar: biri gazgeçirijä gysardylan ölçeg turbajygy salmak üçin beýlekisi statiki basyşy almak üçin. Şeýle-de turbanyň daşky diwaryna 3 sany almak üçin enjam aşakdaky elementlerden ybaratdyr: 1-ölçeýji turbajyk onuň deşijegi gazyň akymynyň garşysyna goýlandyr, differensial manometre 3 statiki basyş bilen bilelikde tizlikli napory (dinamiki basyşy) berýär; 2-potrubka, turbanyň içki diwary bilen bilelikde kebşirlenendir, ol difmanometra diňe statiki basyşy berýär. 1 we 2 potrubkalar olary ýapýan 11 we 12 wentiller bilen üpjün edilendirler. Mundan başga-da statiki basyş turbajyk 4 bolsa difmanometr bilen bir futlýarda (gutuda) ýerleşýän statiki manometra berilýär. Manometrleriň ikisiniň hem kagyz kartogrammada gözegçilik edilýän basyşlary görkezýän ýa-da ýazýan statiki we differensial perleri bardyr. Differensial manometre statiki ýa-da dinamiki basyş 5 turbajyk bilen, statiki basyşyň özi bolsa 6 turbajyk bolsa berilýär. Basyşlaryň dürliligi, ýagny dinamiki basyş differensial per bilen ýazylýar ýa-da görkezilýär; 7-1 turbajygy galdyrmak ýa-da düşürmek üçin ähli sütünli ştativ 8,9,10 – enjamy berkitmek üçin turbanyň diwaryna kebşirlenen sütünler; 13-1 turbajyk üçin salnik; 14-kontrol manometre statiki we dinamiki basyşyň goşmaça berilmegi.

2.4-nji suratda pneumatiki turbajykly göçme enjam çykdaýjynyň ölçenen ululygynyň kadaly ululyk bilen deňeşdirilmegi dykylmagyň ýa-da gazyň akmagynyň netijesinde gazgeçirijiniň erbet işleýän meýdanyny ýüze çykarmaga mümkinçilik berer.

Pnewmatiki turbanyň görkezýän dinamiki basyşynyň esasynda şu gazyň hakyky tizligini takyklyk bilen şu aşakdaky formula boýunça tapyp bolýar:

$$W=3,9 \sqrt{\frac{N_w}{\Delta}} \text{ m/sek}$$

ýa-da

$$W=14,39 \text{ Ns} / \sqrt{\frac{N_{\text{sim}}}{\Delta}} \text{ m/sek}$$

bu ýerde N_w we N_{sim} mm-de wodorod sütüni we mm-de simap sütüni laýyklykda tizlik napory; Δ - gazyň otnositel dykzlygy.

Gazgeçirijide statiki basyşy we temperaturany bilip, gazyň çykdaýjysyny şu aşakdaky formula boýunça hasaplaýarlar:

$$V = \frac{fwp \cdot 293}{1,0 \cdot 332 \cdot T} ;$$

bu ýerde f - turbanyň kese kesiginiň meýdany, m^2 ; w - gazyň tizligi, m/sek ; p – gazgeçirijidäki absalýut basyş, kg/sm^2 ; T – gazgeçirijidäki absalýut temperatura, $^{\circ}\text{K}$; V – 20°C we 760 mm sim.sütüninde gazyň möçberi, m^3/sek .

Gazyň akan ýerini kesgitlemegiň gowy usuly gruntdan proba (barlag) almak we olary gazyň bardygyna (garylandygyna) seljermek bolup durýar. Eger gury gaz alynýan bolsa onda grunty çyglylyga seljermek hem gazyň guradyjy täsirini görkezýär.

Gazy akýan ýeri gözlenilýän wagtynda ony odorizasiýa etmek usuly köpden bäri mälimdir we gazyň akýan ýerini tapmakda örän ähmiýetlidir. Häzirki wagtda odorantyň ysynyň her gün gazyň akmagynyň ýüze çykarmaga kömek bermegi üçin, gazy magistral gazgeçirijä berilmezinden ön döredýärler.

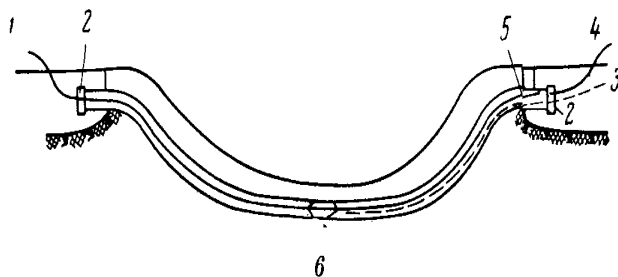
Gazyň gazgeçirijiniň başynda odorirlenilmeginiň zerurlygy mundan başga-da her bir magestral gazgeçirijiniň ugrunda sarp edijiler tarapyndan gazyň harçlanylmagynyň hem bardygy bilen ýüze çykarylandyr.

Edebiýatlarda gazyň az mukdarda akma ýerlerini kesgitlemek üçin elektron enjamynyň ulanylyşynyň mysaly

görkezilýär. Enjamyň işleýşi gazyň akymynyň adaty gohyndan daşyna akýan döredýän gohunyň tapawutlanýandygyna esaslanandyr. Öz toplumynda elektron güýçlendirijisi bolan gözleýji enjam poloska görnüşli demir konstruksiýa rezinden asylan uly bolmadyk gohdan (mikrofondan) yabaratdyr. Bu konstruksiýa uly bolmadyk kesikli koaksial kabeliň bir uýy berkidilendir, kabeliň beýleki ujuna bolsa desibellerde graduirlenen elektron güýçlendiriji berkidilendir. Turbanyň içinden geçirilýän geofon gazyň akýan ýerine golaýlaşan wagtynda gohuň derejesi gaty ýokary bolýar. (surat 79 we 80).

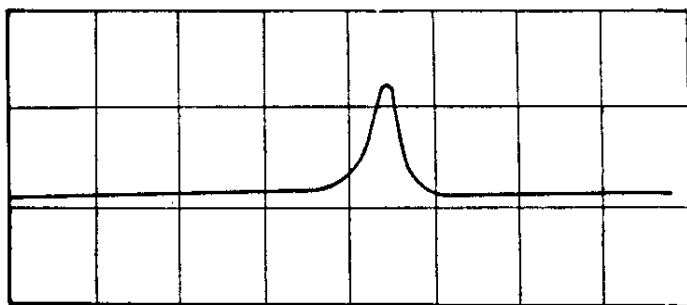
Enjam 570 m uzynlykly we 305 mm diametrli turbageçirijiniň meýdançasýnda barlagdan geçirildi. Basyşyň barlanylmagyny liniýada gazyň akmagyny görkezdi. Şundan soň liniýany iki tarapdan kesdiler, ondan önümi suw bilen aýyrdylar, soňra suwy 7 kg/sm^2 howanyň artykmaç basyşynda porşeniň kömegi bilen gysyp çykardylar. Arassalanan liniýa $3/8''$ demir trossy çekdiler we oňa gözleýji-enjamy berkitdiler, beýleki tarapdan hem demir tross berkidilipdi. Turbany tross we kabel üçin niýetlenen iki deşikli ýapyjylar bilen iki tarapyndan ýapdylar. Germetikany salnikler bilen üpjün etdiler.

Liniýa $8,4 \text{ kg/sm}^2$ basyşa çenli howany çekdiler we haýallyk bilen durmak bilen gözleýji – enjamy süýşürüp bagladylar. Bir nokatda sesiň güýjüniň derejesiniň ýokarlananlygy ölçenildi. Takyk barlamak üçin enjamy yza çekdiler we ýene-de ony süýşürüp başladylar. Şol önki bellikde sesiň güýjüniň derejesi ýene-de maksimuma ýetdi. Bu operasiýany birnäçe gezek gaýtaldylar we hemişe sesiň güýçlenmegi şol bir nokatda gaýtalanýardy.



Surat 2.5. Derýadan geçýän gazgeçirijide gazyň akýan ýerini tapmak üçin gözleýji enjam

1 we 4-demir trosslar, 2-berkitmeli ýapy flanesler; 3-koaksial kabel; 5-howa geçiriji liniýalar; 6-lokator.



Surat 2.6. Derýadan geçýän gazgeçirijiden gaz akanda sesiň intensiwliginiň diagrammasy

Turba galdyrylanda we gözden geçirilende gazyň akan ýeriniň enjamyň görkezen ýerinden 76 mm aralykda ýerleşýänligi anyklanyldy.

Turbada basyşyň ýokary boldugyça signal şonça çalt kabul edilýär we şonça çalt gazyň akýan ýeriniň anyklanylýandygyny bellemek gerek.

Elektron enjamlaryň ulanylmagy, gowşak signala çalt täsir zerur bolanda we daş aradan dolandyryş gurnalanda has-da maksadalaýykdyr.

2.3. Gazgeçirijide awariýalar, näsazlyklar we olary aradan aýyrmak

Gazgeçirijide awariýalary we näsazlyklary 3 sany esasy topara bölmek bolar.

1) gazy berilmeginiň bölekleyin ýa-da doly togtamagyna getirýän gazgeçirijiniň dykylmagy;

2) atmosfera köp mukdarda gazyň ýitgisini ýüze çykarýan gazgeçirijiniň haýsy hem bolsa bir ýerinden üzülmegi;

3) gazgeçirijide goýlan armaturanyň we enjamyň döwürmegi;

Birinji toparyň awariýalary şularyň netijesinde bolup biler:

1) gurluşykdan ýa-da abatlamakdan soň gazgeçirijide galdyrylan gurluşyk zileiliniň, daşlaryň, agaç bölekleriniň düşmegi;

2) gaz skwažinalardan çykarylýan we kärhana gazoseperatorlaryndan tozan ýygnaýjydan geçen ownuk bölejikleriň (çäge, tozan, hapa) düşmegi we ýygnamagy, hem-de korroziýanyň netijesinde turbanyň içki diwarynda posyň okalinanyň, metalyň ownuk bölejikleriniň ýygnanmagy; gaz akymynda ýerleşýän bu ownuk bölejikler pes ýerlerde we öwürümlerde çökýärler, netijede turbanyň kesigi kiçelýär;

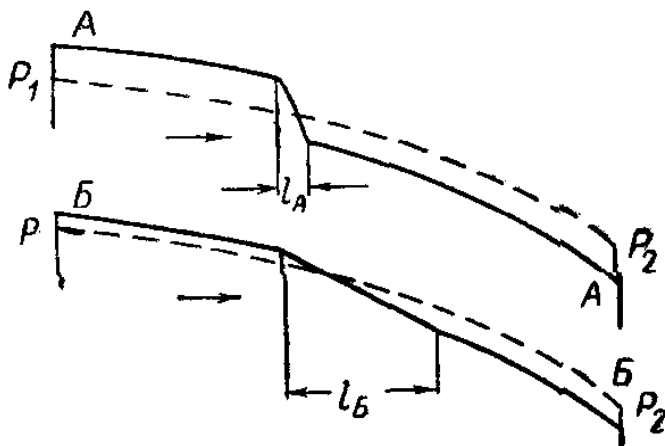
3) gazgeçirijiniň pes ýerlerinde gidrawliki tejribeden soň galan ýa-da gaz skwažinalardan çykarylan we seperatorlarda aýrylmadyk suuwuň ýygnanmagy; şeýle-de suw buglaryndan emele gelip biler;

4) eger benzin uglewodorodlary (meselem) gazy gazobenzin zawodlarda berýän kärhanalarda gaz ýygnaýjy setler ýa-da kondensat gorlardan gaz akandan kondensaty aýrylmadyk gaz alynýan bolsa temperaturanyň peselmeginiň netijesinde gazgeçirijide benzin kondensatyň çökmegi;

5) minus temperaturada gazgeçirijide çyglylygyň doňmagynyň netijesinde dykylaryň (probkalaryň) emele gelmegi;

6) turbalaryň içki diwarlarynda uglewodorod gidratlaryň kristallarynyň çökmegi, olar ýokary basyşlarda we položitel temperaturalarda emele gelýärler.

Gazgeçirijiniň haýsy hem bolsa bir ýeriniň dykylan halatynda basyş derrew meýýdançaň başynda ulalyp we ahyrynda peselip baglaýar. Olaryň ikisini hem ölçeýji enjamlar bilen anyklaýarlar. Köplenç dykylmagyň köp bölegi doly bolmaýar. Gazgeçirijä gowy üns berilende örän az hapalanýandygyny görmek bolýar, sebäbi turbalaryň kesikleriniň kiçelmeginiň netijesinde gazgeçirijidäki kada göz-görtele üýtgeýär.



Surat 2.7. Bölekleyin dykylanda gazgeçirijide basyşyň üýtgemegi.

$P_1 - P_2$ – gazgeçirijiniň kadaly işlemeginde basyşyň üýtgemegi; A-A gysga dykylmada basyşyň üýtgemegi; B-B – uzyn dykylmada basyşyň üýtgemegi; l_A we l_B bölekleyin hapalanan meýdançanyň uzynlygy.

2.6-njy suratda gazgeçirijide ony bölekleyin hapalanan (ýapan, dykan) probkanyň emele gelmeginiň netijesinde basyşyň üýtgeýşiniň grafigi görkezilýär.

Probkadan soň basyş birden peselýär we gazgeçirijiniň soňky tutuş meýdançasynnda pes basyş goýulýar. Indiki stansiýanyň kabul edýän ýerinde basyş kadalydan has pes bolar. (AA egri). Gazgeçirijiniň uzyn meýdançada hapalanmagynnda basyşyň üýtgemegi hem şeýleräk bolar, ýöne basyşy peselmegi hapalanan ýerinde has ýapgyt bolar (BB egri). Meýdançaň ahyryndaky basyş hem (kompessor stansiýanyň mysalynda) belli bir derejede peseler.

Gazgeçirijiniň dykylmagynyň ýa-da hapalanmagynyň ýerini manometrler bilen kesgitleýärler. Olary ýörite niýetlenen patrubkalara birikdiirýärler, ýa-da pnevmatiki turbajykly göçme enjam bilen kesgitleýärler. Basyşy ölçeýän nokatlaryň arasynyň daşlygynyň netijesinde dykylma bölegi takmynnan tapýarlar. Dykylan ýerini takyk kesgitlemek üçin gazgeçirijini birnäçe ýerlerde açýarlar.

Turbany treşotka bilen deşýärler we deşige goýulýan potrubogyň kömegi bilen manometr berkidýärler.

Basyşyň kadasyz ýokarlanmagy ýüze çykan badyna derrew gazgeçirijini aşakdaky usullaryň ýa-da olaryň kombinasiýalarynyň biri bilen gazgeçirijini arassalanmaga girişýärler.

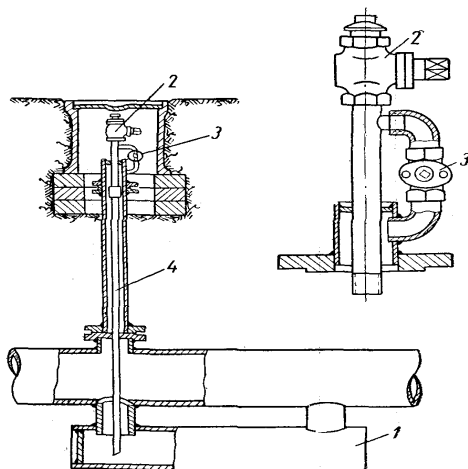
1. Gazgeçirijini bar bolan howa bilen arassalaýan enjamyň üsti bilen arassalamak. Bu usul gidrat probkalary ýagny olaryň turbanyň içki diwarlarynda çökmegini aradan aýyrmak üçin aýratyn gerekdir, sebäbi gidratlaryň kristallary basyşyň peselmeginde tiz dargaýarlar. Suw we hapa hem gaty gowy çykarylýar, ýöne bu ýagdaýda gazgeçirijiden skrebaly ýa-da ýarşy goýbermek has amatlydyr. Bu usly arassalamak

üçin gazyň köp harçlanylýandygy sebäpli çykgynsyz ýagdaýlarda ulanmalydyr.

2. Gazgeçirijini rezin şarlar ýa-da skrebkalar bilen arassalamak. Adatça rezin şary gazgeçirijä metal setka bilen goýberilýär. Bu oňa agram bermek üçin edilýär. Şonuň netijesinde şar hemişe arassalaýan enjamy kabul etmek üçin ahyrky patruboga düşýär.

3. Gidratlary ýa-da doňy ýok etmek üçin gazgeçirijä, metanoly goýbermek. Kāwagt metanolyň goýberilmegini soňundan howa bilen arassalamak ýa-da ýorşy goýbermek bilen bilelikde amala aşyýarlar.

4. Gazgeçirijiniň ýerli gyzdryllmagy. Bu usuly seýrek ýagdaýlarda ulanmaly bolýar, haçan-da gazgeçirijide gowy üns berilmänligi sebäpli örän köp gidrat ýa-da buz ýygnanda ulanylýar. Gazgeçirijini rezin şar bilen arassalamagyň mysalyny daşary ýurt tejribesinden görkezýäris. Arassalamaly meýdanyň uzynlygy 2750m, diametri 406mm. Birinji rezin şar $0,14 \text{ kg/sm}^2$ basyş peselende 14,5 km/sag tizlik bilen gazgeçirijiniň içinden hereket edýärdi. Şol wagt gazyň çykdaýjysy $11000 - 16000 \text{ m}^3/\text{gije-gündize}$ deň boldy. Ikinji şar $0,21 \text{ kg/sm}^2$ basyşyň peselmeginde 23,2 km/sag tizlik bilen hereket edýärdi. Birnäçe şarlary goýberdiler. Soňky şar gazy biraz ýokary çykdaýjysynda goýberilipdi. Ol $0,28 \text{ kg/sm}^2$ basyşyň peselmeginde 41 km/sag tizlik bilen hereket edýärdi. Şarlary birnäçe gezek goýbermegiň netijesinde arassalanýan meýdançanyň ahyrynda köp mukdarda tozan, hapa we pos ýygnandy. Gazgeçirijini gyzdirmek örän gymmat we aladaly usul bolup durýar. Ol aşakdaky ýaly amala aşyrylýar. Dykynyň emele gelen meýdanynda katlawan açýarlar. Soňra turbada uly bolmadyk deşijek edýärler, oňa uzyn şlang birikdirilen hamut bilen wentil goýýarlar. Deşijeklerden çykýan gazy ýakýarlar onuň mukdaryny wentil bilen sazlaýarlar. Gidrat we buz dykylary aradan aýyrmak üçin turbalar gyzdrylanda olaryň izolýasiýasy bozulýar, şonuň üçin dyky ýok edilenden soň izolýasiýany dikeltmek zerurdyr.



Surat 2.8. Magistral gazgeçirijide suwy aýyryjy.

1- suwýygnaýjy; 2- arassalaýjy stoýakdaky wentil; 3-goşmaça geçirijidäki goýberiji wentil; 4-arassalaýjy stoýak.

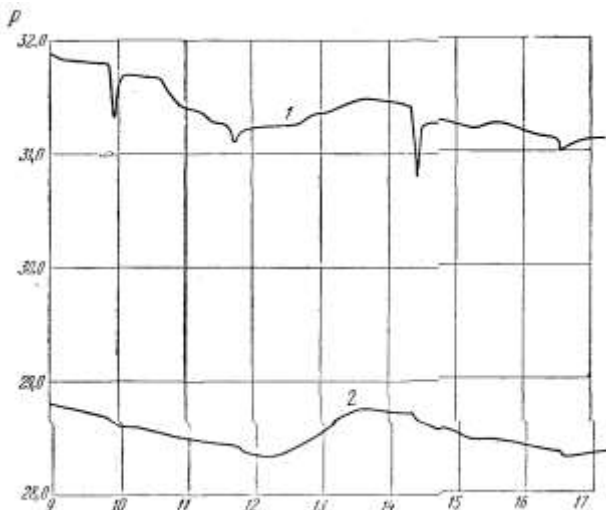
Eger ýokary basyşly magistral gazgeçirijini gyzdymak üçin açyk ody ulanmagyň howlylygyny, turbotermiki ýüklenmäniň döremegini gyzdymakdan uzalan turbalaryň süýşmegini goşsak, onda bu usuly diňe aýratyn ýagdaýlarda ulanmalydygy düşünlidir.

Gazgeçirijide dykylaryň emele gelmeginiň we onuň haplanmagynyň önüni almak üçin ähli tozan tutujylaryň we seperatorlaryň kadaly işlemegine gazy guratmak boýunça gurluşyň içine gözegçilik etmek zerurdyr. Gazgeçirijiniň p rezin şarlar ýa-da ýorşlar bilen profilaktiki arassalanylmagyny geçirmek gerekdir.

Şeýle-de çyglygy aýyryjylaryň içine gözegçilik etmek hem wajypdyr. Suw ýygnaýjyda (surat 2.8) ýygnan suwy wagtal-wagtal (grafik boýunça) gazyň basyşy bilen wentilden 2 çykaryýarlar. Suw çykarylýan wagtynda goşmaça geçirijidäki wentil 3 geçirijiniň netijesinde emele gelip biljek suw sütüniniň stoýakda 4 galmazlygy üçin hyzmat edýär.

Şonuň üçin hemişe çykarmaklygynyň arasynda wentil 3 stoýaga 4 basyşy bermek üçin açyk bolmalydyr, şonda soňkusy hemişe gury bolar.

Çalt-çalt suwuklygy çykarmak maslahat berilmeýär. Sebäbi şol wagt gazyň käbir mukdary ýitýär, her minutda takmyndan $60-90 \text{ m}^3$. eger her gün suw aýryjyny 5 minut arassalasak onda 1 ýylda diňe bir suwaýyryjynyň gaz ýitgisi $100-150$ mün m^3 deň bolar.



Surat 2.9. Suw aýryjynyň arassalanmagynyň gazgeçirijidäki basyşa täsiri.

- 1- p_1 gazyň gazgeçirijiniň başyndaky basyşy;
- 2- p_2 gazyň gazgeçiriji ahyryndaky basyşy;

Her gezek suwaýyryjy arassalanylandan soň gazgeçirijidäki basyş belli derejede üýtgeýär. 2.9 suratda gaz bilen arassalamagyň basyşyň üýtgeýşiniň egrisine ýetirýän täsiri görkezilýär. Umumy uzynlygy 30 km bolan meýdany alalyň. Suwaýyryjy gazgeçirijiniň basyşyndan 600 m aralyk ýerleşýär. Her bir gaz bilen arassalamak 5-8 minut dowam edýär. Olaryň arasyndaky wagt 2 sagada golaý. Ýokarky egri

gazgeçirijiniň basyşdaky aşakysy boýunça ahyryndaky basyşy görkezýär. 7 sagadyň dowamynda 4 gezek gaz bilen arassallamakdan soň gazgeçirijiniň başyndaky absalýut basyş 31,9 –dan 31,1 kg/sm² çenli, ýagny 0,8 kg/sm² ýa-da 2,5% peseldi. Ahyrynda absalýut basyşy şol wagtyň dowamynda 28,8 –den 28,3 kg/sm² çenli ýagny 0,5 kg/sm² ýa-da 2 %-e peseldi.

Gazgeçirijiniň iş düzgünine uly ünsüň berilmegi onuň hapalanmagynyň önüne alýan ähli ýol berilýän ukybyna işlemegini üpjün edýän wajyp şert bolup durýar.

Ikinji derejeli awariýalar turbanyň doly, umuman berkitmeler hem-de turbanyň özündäki jaýryklaryň üzülmeginiň netijesinde bolup geçýär. Bu awariýanyň sebäpleri dürlidir: kebşirlenişiniň hiliniň erbetligi gazgeçirijili tranşeýa goýulanda işleriň nädogry gurnalandygy ýuwulmalar turbanyň üstündäki toprak örtüginini açmak gaz akymynyň wibrasiýasy gruntyň korrodirlenýän täsiri we beýlekiler.

Bu awariýalar sarp edijä gazyň berilmeginiň doly togtamagyna getirip biler we hemişe atmosfera gazyň uly möçberde ýitirilmegine getirýändir.

Üzülende tuty meýdança boýunça umumy we birden basyşyň peselmegi bolup geçýär. Meýdançanyň başynda stansiýadan çykýan ýerinde kompressorlar gazyň berilmegini üýtgetmedik ýagdaýynda hem basyş peselýär. Meýdançaň ahyrynda gazyň berilişi has-da azalýar, sebäbi gazyň bölegi emele gelen üzülmegiň üsti bilen ýolda ýitýär.

Düzgün boluşy ýaly, ähli awariýalaryň gazyň berilmegini togtatmak aradan aýyrmaga çalyşmalydyr; awariýa brigadalaryň işini gazgeçirijiniň togtadylmagynyň dowamlylygyny minimuma ýetiriler ýaly edip gurnamak gerekdir.

Awariýany aradan aýyrmak üçin gazgeçiriji togtadylanda üzülmegiň ýerine çenli 2 sany çyzgytly zadwižkalary we soňunda iki zadwižkany ýapýarlar. Üzülen meýdançaň gýralarynda içki zadwižkalaryň ýanynda gazy

awariýa meýdançada çalt çykarmak üçin çykaryjy sweçalary açýarlar.

Gazgeçirijiniň üzülmelerini dört görnüşe bölmek bolar:

1) berkitmäni doly däl üzülmegi, ýagny turbanyň töweregi boýunça jaýrygyň emele gelmeýän ýagdaýy;

2) gralary 5 mm –den köp bolmadyk aralyga süýşen berkitmäniň doly üzülmegi;

3) gralary 5 mm-den köp bolan aralyga süýşen berkitmäni doly üzülmegi;

4) turbanyň hiliniň erbetligi sebäpli korroziýanyň netijesinde turbadaky jaýryklar;

Tejribeden görnüşi ýaly, berkitmäniň üzülmeginden awariýalar aradan aýrylanda ýer işleriniň zeperlenmegini düzetmäge sarp edilýän umumy wagtyň 75% golaýy sarp edilýär.

Eger berkitmäniň doly däl üzülmeginde gazyň daşyň akmagy beter köp bolmasa, onda awariýa meýdançanyň gralaryndaky çyzgytly zadwižkalary ýapman abatlaýyş işleri üçin katlawan gazmaga synanyşmaly. Bu şertlerde işçileri maskalar, prorezin ýa-da brezent eşikler, rezin ädikler we gowy gurallar bilen üpjün etmeli, ýer gazýan maşynlary ulanmak has amatlydyr.

III. KOMPRESORLY STANSIÝALAR

3.1. Kompessorly stansiýalaryň tehnologiýa çatgylary

Gaz hojalygynda işiň köp görnüşli şertleri bilen baglylykda kompressorlaryň öz iş şertleri boýunça tapawutlanýan, kompressorly stansiýalaryň birnäçe görnüşleri bardyr. Bu stansiýalar indikilerdir:

- 1) Gazýygnaýjy – nebit we gaz senagatlarynda;
- 2) Gaznebitli – nebit senagatynda gazy guýa işçi agent höküminde bermeklik üçin;
- 3) Nebitiň alynmasynyň ikinji usulynda gatlag gazy çekmeklik üçin;
- 4) Gazdolduryjlar – gazy 350 kg/sm^3 çenli gysmaklyk we olar bilen ballonlary 200 kg/sm^2 basyşa çenli doldurmaklyk üçin;
- 5) Gazpaýlaýjy – sarp edijileri suýuk gaz bilen üpjün etmeklik üçin;
- 6) Kondensatly kánlerde kondensatly şol bir wagtda çykarmaklyk bilen gazy gatlag yzyna çekmeklik üçin;
- 7) Gazbenzinli zawodlarda gazy gaýtadan işlemekde gerek bolan basyşy döretmen üçin;
- 8) Gazyň ýerasty saklanmasynda – ony gatlag çekmek we gatlakdan sermeklik üçin;
- 9) Tebigy gazy ýakmaklyk üçin;
- 10) Magistral gazgeçirijilerinde – gazy akdyrmaklygyň talap edilýän basyşyny döretmeklik üçin.

1. Gazýygnaýjy stansiýalar köne nebit meýdanlarynda köplenç kabul edijide wakuum bilen işleýärler. Bu ýagdaýlarda wakuum-kompressorlar diýilip atlandyrylýanlar ulanylýarlar.

Olar trubanyň aňyrsyndaky gazy nasosly guýylardan wakuumly traplardan, şeýle-de köp ýagdaýlarda ýygnaýjy puntklarynyň ätiýaçlyklaryndan we suwzylandyryjy gurnamalaryň separatorlaryndan ýygnaýarlar, bu ýeňil benzin transiýalarynyň bugarmadan ýitgisini uýjyly azaldýar.

Adatça wakuum-kompressorly stansiýalarda gaz hereketlendirijisinden ýa-daelektrohereketlendirijiden ýöreyän iki basgançakly kompressorlar ornaşdyrylýar. Birinji basgançak gazy atmosferaly basyşa çenli gysýar, ikinji basgançak bolsa-adatça 2-3 kg/sm² basyşa çenli gysýar.

Bu kompressorly stansiýalar diňe nebitiň çüň nasosly alynmasyna eýe bolan, köne senagat meýdanlarynda bardyr.

Gaz senagatynda ýa-da başly, ýagny magistral gazgeçirijisiniň başlangyç stansiýasy, ýa-da baş kompressorly stansiýa gazyň ýygnaalmasyny döretmeklik üçin gaz ýygnaýjy senagatlar bolup biljek, kompressorly stansiýalary ornaşdyrýarlar.

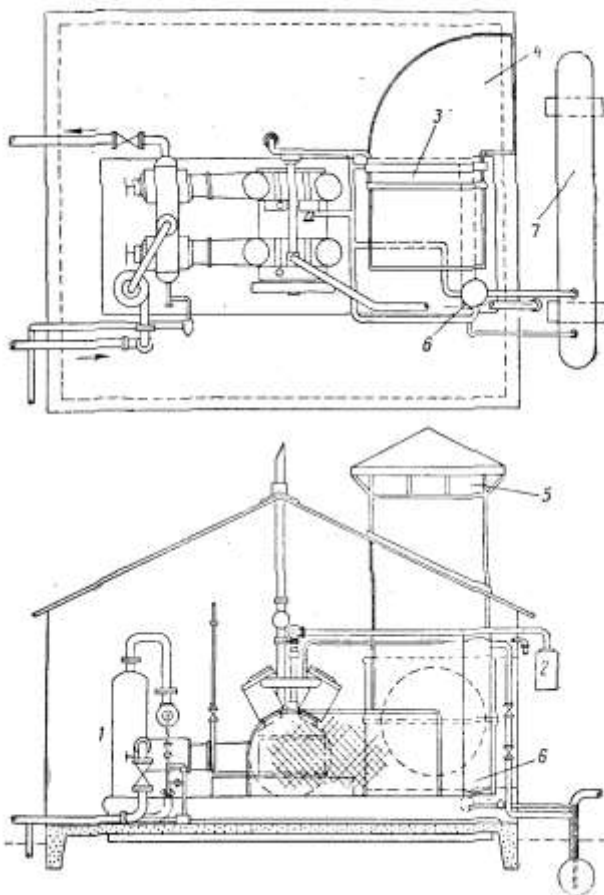
Gaz ýygnaýjy stansiýalar gaz senagatynda, haçanda dürli basyşly gatlaklar şol bir wagtda işlenilip düzülende we ýokary basyşly we pes basyşly guýylar bar bolan ýagdaýlarynda desgalaşdyrylýar. Eger basyş pes basyşly guýylaryň agzynda gazy magistral gazgeçiriji berýän, gazýygnaýjy kollektordaky basyşdan pes bolsa onda gazy gazýygnaýjy kollektora bermeklik üçin iň soňky kompressorly stansiýany ornaşdyrmak gerekdir.

Gysmaklygyň bir basgançagynda käni işläp düzmekligiň çäge boýunça wagtyň geçmegi bilen gaz duýylarynda basyşyň pese düşmeginiň netijesinde şol kompressorly stansiýalar ýeterkujusuz bolýarlar, iki basgançakly gysyş gerek bolýar.

Bu ýagdaýda gysylyşyň birinji basgançagyny senagatda, ikinji basgançagyny bolsa – baş kompressorly stansiýada amala aşyrmaklyk maksada laýykdyr, ýagny onuň iş režimi öňdüligini galýar. Gysmaklyk basgançaklarynyň şeýle bölünmesinde aýratyndan gaz sarp edilmesiniň aýlanmagynda we gazyň özüniň alynmagynda uly maýyşgaklyk bolýar.

Senagat kompressorly stansiýalaryň işi ýeňil awtomatlaşdyrylyp biliner.

3.1-nji suratda gaz senagatynda awtomatlaşdyrylan kompressorly stansiýanyň çatgysy getirilendir.



Surat 3.1. Gaz senagatynda awtomatlaşdyrylan kompressorly stansiýa.

1 – kabul ediji akumulýator; 2 – howanyň arassalamak üçin filtr;
 3 – eltiji howageçiriji; 4 – wentilýator; 5 – howanyň çykýan liniýasy; 6 – suw üçin aralykly sygym; 7 - suw üçin ähtiýaçlyk sygymy.

Senagatyň territoriýasynda 1,2 mln. m³/gije-gün. üç sany stansiýalar ornaşdyrylandyr: birinde-4, beýlekisinde 3, üçünjisinde – 1. Gaz gazýygnaýjy kompressorly stansiýadan senagat kollektory boýunça magistral gazygeçirijisiniň baş kompressorly stansiýasynaugraýar. Sebäbi gazyň hilidir, tomus wagtynda diňe baş agregat gysyna bolsa-sekiz agregat işleýär.

Her bir agregat semalladyryjy görnüşli gradirni we oňa howaeltiji bilen birleşdirilendir. Kompressorly stansiýalarda 3 a.g. işe goýberiji kompressor, gysylan howa üçin ballonlar we kabul ediji akkumulýator ornaşdyrylandyr. Hereketlendirijileriň köýnekli giňişliginiň üstünden aýlanýan howa, şemalladyjydan gelýän howa bilen üflenýän, howa minarasynyň esasynda ýerleşen radiatoda sowaýar. Nasosyň kabul edijisini gyzgyn suwuň liniýasy bilen birleşdiriji, öwrümde suwuň üýtgemeýän temperaturasyny saklamaklyk üçin termostat ornaşdyrylandyr. Gys paslynda sowadyjy ulgamy suwy etilenglikolyň doňmaýan garyndysy bilen doldurýarlar.

Her agregatda gelýän gazy garyndylardan arassalamaklyk üçin kabul ediji separator bardyr ýangyç gazy kabul ediji kollektordan alyýar. Basyşyň peselmegi üçin gaz iki sany basyş sazlaýjysynyň üstünden yzygiderlilikde geçýär. Birinji sazlaýjydan soň gazyň artykmaç basyşy 2,1 kg/sm² çenli ikinjiden soň bolsa 25 mm suw. st. çenli peselýär.

Bu basyşyň aşagynda gaz dört faktly gaz hereketlendirijileriniň güýç hilindirlerme hem gelýär.

Her stansiýa awtomatiki ýazdyryjylaryň we sazlaýjylaryň toplумы bilen üpjün edilendir.

Gazkompressorly agregatyň işini awtomatiki sazlamaklyk üçin, onuň tirsekli walynyň aýlaw sanlaryny çykýan ýerde gazyň basyşy bilen baglanyşdyryjy, gurnama gulluk edýär. Çykalga basyşy inçe trubkanyň üstünden ryçag bilen birleşdirilen, diafragma berilýär. Haçanda basyş çykalgada ýokarlansa, berilýän ýangyjyň mukdary azalýar we walyň aýlaw ýygýlygy kemelýär, şonuň netijesinde-de

çykalgadaky basyş peselmelidir. Ýöne çykalga basyşy entägäm ýokarlanmagyny dowam etse, hereketlendirijiniň tizlige abzaldylýar, soňra bolsa ol saklanylýar. Bu gazyň senagat stansiýalaryndan kabul edilmesiniň doly togtamagy ýagdaýynda bolup biler. Hereketlendirijiniň indiki işe goýberilmesi gysylan howanyň kömeginde el bilen geçirilýär. Senagat stansiýalarynyň işine gözegçilik ediji esasy faktor baş kompressorly stansiýanyň kabul edijisindeki basyş bolup durýar. Tutuş ulgamyň indiki takmyny düzgüni ornaşdyryldy. Güzizki wagtda, 7den 19 çenli artykmaç basyşy stansiýanyň kabul edijisinde 7 töweregi we çykalgada 9,5 kg/sm³ töweregi saklanýarlar. Baş kompressorly stansiýada aňşamynabir agregatly saklanýarlar. Şondan soň senagat stansiýalaryň mykalgasyndaky basyş 10,5 kabul edijide 7,5 kg/sm² çenli ýokarlanýar, walyň aýlaw sanlary bolsa kadalydan 250 çenli kemelýär. Şeýle režimi ertire çenli saklaýarlar.

Stansiýalaryň üçisine hem bir operator tarapyndan hyzmat edilýär, ýagny operator olary diňe gije-gündizde bir gezek barlamaklyk, maşyndaly we işe goýberiji gurnamany işe goýberkemlik üçin baryp görýär, çyralary ýakýar we zerur bolan operasiýalary ýerine ýetirýär. Operator stansiýadan gitmezden oň elektrogeneratorly saklaýar.

1. Gazliftli stansiýalar manysy boýunça düýnki günün stansiýalary diýilip atlandyrylyp bilerler. Entek esasanda günorta senagatynda birnäçe stansiýalar bardyr, olar öz asyrlaryny ýaşaýarlar. Näme üçin diýilende gaz galdyryjylar alynýan nebitiň örän ýokary öz özüne düşýän gymmatyny döredýärler we ykdysady taýdan özüni ödemeýärler. Nebit alyjy senagatyna ýokary öndürijilikli çuňlun nasoslarynyň ornaşdyrylmagy bilen entek bar bolan gazliftleriň ulanylyşy bes ediler.

2. Nebitiň ikilenji alynmasynda gazy gatlagga çekmek üçin stansiýa örän ýönekeý çatga eýedir, emma çykalgadaky ýokary basyşda işleýär. Häzirki wagtda gazyň gatlagga çekilmesini galyndy nebitiň ulanylýan guýylaryň meýdanyna has doly we

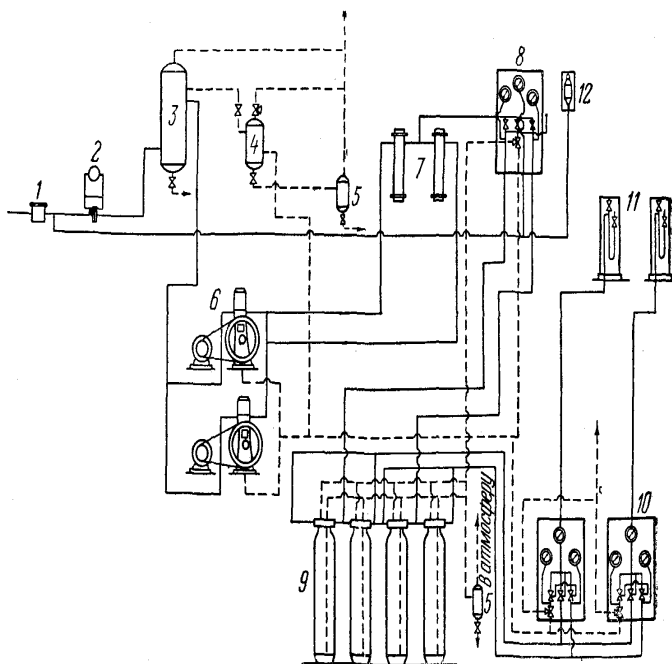
deňölçeqli gysylmagyny döretmeklik üçin şol bir wagtda suwuň çekilmesi bilen geçirip başladylar. Şeýtmeklik bilen, kompressorlaryň we nasoslaryň işiniň sinhronizasiýasyny üpjün etmeklik üçin stansiýanyň işiniň termologiki çatgysy biraz çylşyrymlaşýar.

3. Gazdolduryjy stansiýalarda M.F.Frunze adyndaky zawodyň elektroýöredijili dört basgançakly porşenli kompressorlary ulanylýar. Olaryň esasy berilenleri: $Q=180\text{m}^3/\text{s}$; kabul edijidäki absolýut basyş $1\text{ kg}/\text{sm}^2$; çykalgada $350\text{ kg}/\text{sm}^2$; silindirli bloklar – iki, aýlaw tizligi $380\text{ ob}/\text{min}$. Silindirleriň ýerleşşi dik. Silindirleriň diametrleri: 330 ; 170 ; 80 we 40 mm , porşeniň ýöreyşi 150 mm ; ýörediji – 68 kWt kuwwatlykly elektroherketlendirijiden palma görnüşli ýörediji.

Absolýut basyşy: birinji basgançakdan soň – $4,3$, ikinjiden soň – $18,7$, üçünjiden 80 we dördünjiden – $350\text{ kg}/\text{sm}^2$, sowadyjy suwuň çykdaýjyly $7,5\text{ m}^3/\text{s}$. Kompressorly ýagnyn çykdaýjysy $0,2\text{ kg}/\text{s}$ maşyn ýagynyňky $0,7\text{ kg}/\text{gije-gün}$.

Kompressoryň her basgançagy manometr gorap saklaýjy klapan, kiltli wentil, kondensat ýygnaýjy we goýberiji liniýalar bilen üpjün edilendir. Kondensaty her 2 sagatdan ähli dört basgançaklardan hem ütleýji wentiliň üstünden kabul edijä goýberýärler.

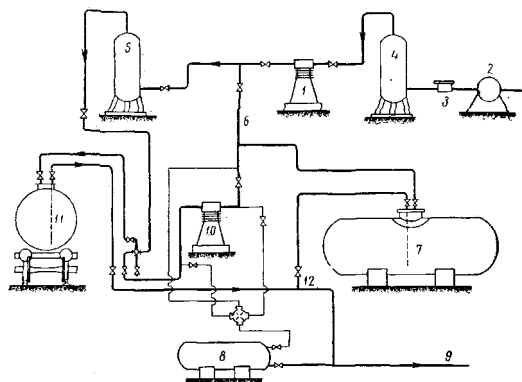
3.2-nji suratda gazdolduryjy stansiýanyň çatgysy getirilendir. Stansiýa gelýän gaz ilki wissirli filtriň 1 üstünden soňra gaz hasaplaýjysynyň diagrammasynyň 2 üstünden kabul ediji akumulýatora 3 gelýär. Wissiňli ýag özünde silindrlil ýagyn 60% we bolýar ýagynyň 40% garyndysyny saklaýar. Onuň ontositel dykzlygy $Q=0.938$, pürkülme temperaturasy 170°C , şepbişikligi $BY_{20}=15$, 50°C -de bolsa $BY_{50} = 3,5\div 4,0$; gutamaklyk temperaturasy - 20°C pesdir.



Surat 3.2. Gazdolduryjy stansiýanyň çatgysy.

Gaz akumulýatordan kabul ediji kollektora gidýär we kompressorlaryň birinji basgançakly silindirlerine 6 berilýär. Gaz gysylmaň dördünji basgançagyndan soň 350 kg/sm^2 artykmaç basyşyň aşagynda gaz guradyjy ballonlara 7 ugraýar, olardan bolsa paýlaýjy gurnama 8 gidýär. Bu ýerden gysylan gaz, üstünden gaz paýlaýjy kolonnalara 11 berilýän, paýlaýjy bloklar 10 bilen birleşdirilen, a ýokary basyşly akumulýatorlaryň birinji we ikinji seksiyalaryna geçýär.

Kompressorlaryň ähli çykalgalarynyň basgançaklary, paýlaýjy gurnama we bölüji blok kabul edijiniň 4 üstünden kabul ediji akumulýator bilen birleşdirilendir. Kabul edijiden we akumulýatordan gorap saklaýjy klapanalarynyň üstünden üfleme şemine çykalga we suwuklygyň dökülmegi üçin aşakdan akidiji bardyr.



Surat 3.3. Kompressorly gaz paýlaýjy stansiýanyň çatgysy.

Paýlaýjy gurnamada we bölüji blokda, kabul ediji bilen birleşdirmiden başga-da, suw bölüjiniň 5 üstünden üfleme şemine akädijiler bardyr. Atmosferly üfleýji liniýa bilen ýokary basyşly akkumulýator hem birleşdirilendir. Her akkumulýator ballonyň ýokarsyndan we aşagyndan iki sany çykalga eýedir. Çykalgalaryň ählisi üfleme liniýasyna birleşdirilen, öz monifoldlaryna birleşdirilendir. 3.3-nji suratda basyşyň pese düşme signalizatory 12 görkezilendir.

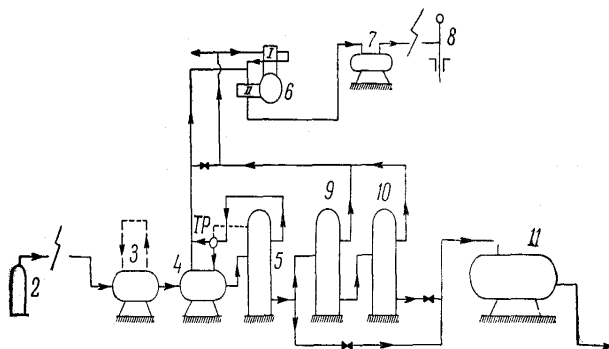
4. Gaz bölüji stansiýalar sarp edijileriň arasynda buýuk gazy paýlaýjy punktlar bolup durýarlar. 3.4-nji suratda gije-gündizde 12 m 3 suýuk gazy akdyrmak ukyby bolan kompressorly gaz paýlaýjy stansiýalaryň bir nusgaly çatgysy getirilendir. Bu ýerde çykalgada 18 kg/sm^2 artykmaç basyşly 6 a.g. benzinli hereketlendiriji bilen $0.3 \text{ m}^3/\text{min}$ öndüriljekli, K-18 iki sany kompressor ornaşdyrylandyr.

Kompressor 1 şäher setinden alynýan gazy filtriň 2, hasaplaýjynyň 3 we separatoryň 4 üstünden talap edilýän basyşa çenli gysýar we ýygnaýja 5 berýär. Gysylan gaz 6 liniýa boýunça ätiýaçlyklara 7 we aralykly sygyma 8 ugraýar, şonuň netijesinde suýuk gaz 9 liniýa boýunça ballonlaryň doldurylyş pultyna berilýär. Ikinji kompressor 10 ätiýaçlyk we sistema 11 gelenleri boşatmaklyk üçin hyzmat edýär. Sistemanyň

boşamagy wagtynda kompressoryň 10 kabul edijisi suýuk gazyň sistemadan ätiýaçlyga çekilmegini çaltlaşdyrmak üçin ätiýaçlygyň bugly giňişligi bilen birleşdirilýär. Sistemanyň boşamagy döwründe suýuk gazyň ballonlaryň doldurylyş pultyna berilmegi togtamaýar, sebäbi ol aralykly sygymdan 8 we 12 liniýadan ugraýar, ýagny şol wagtda suýuk gaz sistemadan ätiýaçlyga hereket edýär.

5. Kondensatly kânlerde gury gazy gatлага yzyna çekmek üçin stansiýalar örän ýokary basyş bilen tapawutlanýýarlar. Şeýle stansiýanyň tehnologiكي çatgysy kondensaty çig gazdan çykarmaklyk üçin enjamy hem özüne goşýar.

3.4-nji suratda kondensaty almaklygyň we gury gazy gatлага yzyna çekmekligiň adaty çatgysy getirilendir.



Surat 3.4. Kondensaty çün sowatmazdan çykarmak boýunça desganyň çatgysy.

1 – ulanylan guýy; 2 çekimleri aýyrmaklyk üçin senagat separatory; 3 - gazyň sywly sowadyjysy; 4 – “galyndy sowuk gaz – çig gaz ýylykçalyşyjsy; 5 – uly kondensasiýaly basyşly separator; 6 – gazy gatлага yzyna çekmeklik üçin kompressor; 7 – ýag aýyryjy; 8 – gysyp ýygnaýjy guýy; 9 we 10 – kondensaty basgançakly senagatlamak separatorlary; 11 – çig kondensat üçin sygym; TP – termosazlaýjy.

Guýýdan 1 alynýan gazkondensatly garyndy senagat separatorynda 2 çekimli gaty we suýuk bölejiklerden arassalanylýar we soňra desga ugraýar. Guýýdan desga çenli ýolda bu ýolda kondensat gaçmaz ýaly buferli basyş saklanylýar. Desgada çig gaz ilki sowadyjyda 3 suw bilen sowadylýar, soňra uly kondensasiýanyň basyşy saklanylýan, separatorndan 5 çykýan sowuk galyndy gaz bilen ýylylykçalyşyjyda 4 sowadylýar.

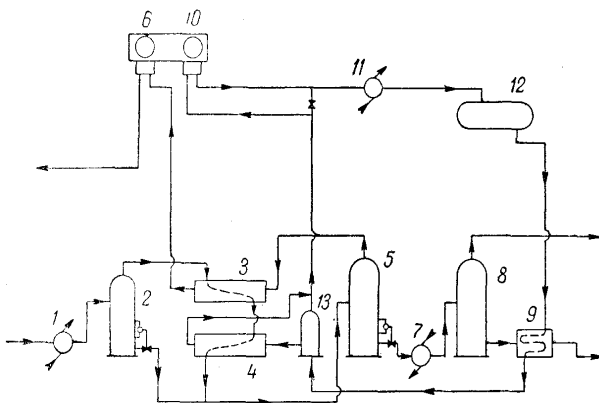
Bellenilen temperaturany saklamaklyk üçin separatorda 5 ýylylykçalyşyjynyň we aýlawly liniýanyň arasynda sowuk gazyň akymynyň paýlanmasyna gözegçilik ediji, TP(termostat) termosazlaýjy ornaşdyrylandyr. Eger temperatura 5 separatorda belenilenden pes bolsa, onda ýylylyk çalyşyjynyň üstünden az sowuk (galyndy) gaz, aýlawly liniýa boýunça bolsa, garşylykly ýagdaýda tersine köp gaz geçer. Başga-ça aýdylanda, termostat separatoryň girelgesinde gazyň üýtgemeyän temperaturasyny saklaýar. Separatorda giňelme derejesiniň üýtgemeyänliginde, onda ondaky temperatura ornaşdyrylan režimde üýtgemeyär.

Gaz 5 separatorndan gazy yzyna gatлага çekiji kompressorlaryň 6 basyşyň ýokarlanmagynyň ikinji basgançagyna gelyär. Kondensatyň ikinji basgançagynagelyär. Kondensatyň bir çatgy boýunça şemalladylmasy 9 we 10 separatorlardaky iki basgançaklar bilen geçirilýär. Gaz şemalladyjy separatorlardan basyşyň ýokarlanmagynyň birinji basgançaga geçýär we gatлага ugraýar. Kähalatda bu gaz bölekleriň ýa-da dolulygyna hususy mätäçlikler üçin ulanylýar ýa-da golaýdany sarp ediljilere berilýär.

Haçanda kondensatyň mümkin boldugyndan köp mukdaryny çykarmaklyga synanyşyk edilende çün sowadylmany (ammiak ýa-da propan bilen) ulanýarlar (surat 3.5).

Desga gelyän gaz ilki 1 sowadyjyda suw bilen sowadylýar şol wagtda kondensat 2 separatorda bölünýär. Şondan soň çig gaz ýylylykçalyşyjyda 3 suwuk gury gaz 1 takmyndan 7°C çenli) bilen, soňra bolsa ammiakly (ýa-da

Sowadyjy desga ammiakly(propanly) kompressorlardan 10 sowadyjydan 11, buýuk hladagenti ýygnaýjydan 12, kabul ediji akkumuýatordan 13 bugardyjydan 4 we ýylylyk çalyşyjany a durýar.



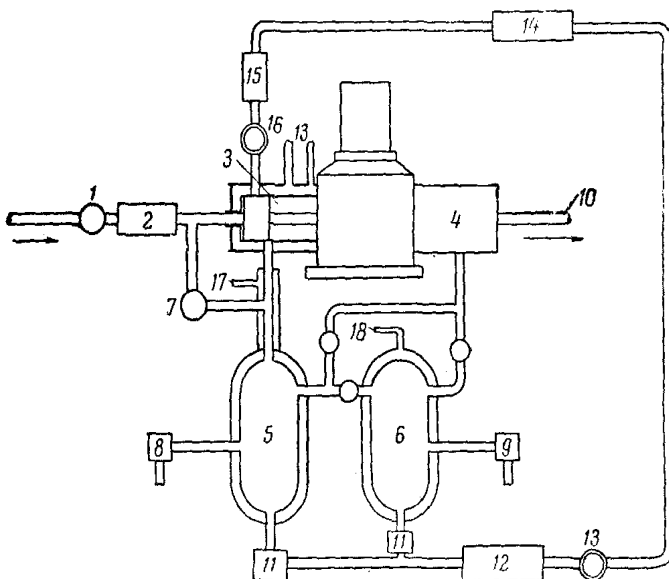
1 – gazyň suwly sowadyjysy; 2 – güýji separator;
3 – ýylylykçalyşyjy; 4 – sowadyjy bugardyjy;
5 – uly kondensasiýanyň basyşy bilen separator; 6 – gazy gatlagla
yzyna çekmeklik üçin kompressor; 7 ýylylykçalyşyjy;
8 – kondensaty şemallatma separatory; 9 – ammiakly
ýylylykçalyşyjy; 10 sowadyjy desganyň kompressory;
11 sowadyjy; 12 suýuk hladağentiň ýygnaýjysy; 13 kabul ediji
akkumulýator.

3.6-njy suratda has gyzykly çatgy getirilýär, ýagny munda kondensatyň has çüň çykarylmany üçin temperaturanyň peselmesi daşky işi almaklyk bilen gazy giňeltmekligiň kömeginde geçirilýär. Alynýan işi gury gazy onuň gatлага yzyna çekilmeginde gysmaklyk üçin ulanylýar.

Desganyň işi indiki tertipde bolup geçýär. Çig gaz ýokary basyşyň astynda drosselli şkalanyň 1 üstünden geçýär. Bu klapa diňe seýçek ýagdaýlarda haçanda desganyň giňeldiji silindirda ornaşdyrylmagyndan oň we soň basyşyň tutuş tapawudyny ulanmaklyk gerek bolmadyk ýagdaýynda işleýär. Drosselden soň gaz guradylma 2 geçýär, soňra detandere ugraýar, bu ýerde gazmotorly kompressora 4 komek işi geçirilýär.

Separatorda 5 uly kondensasiýanyň şerti ornaşdyrylýar. Basyşy we temperaturany sazlamaklyk üçin drosselli klapa 7 gulluk edýär, ýagny onuň üstünden zerurlyk ýüze çykan halatynda giňeldiji silindiriň gapdaly bilen gazyň böleginiň geçirmeklik mümkin. Gaz 5 separatordan göni gysyp çykaryjy kompressora ýa-da kondensatdan gutarnykly arassalanmaklyk üçin önünden ikinji separatora 6 ugraýar.

5 we 6 separatorlar köýnekli giňişlige eýedirler, ýagny munda diwarda doňuň döremegini goşmaça duýdyrmaklyk üçin, şeýle-de separatorlaryň içindäki temperaturalary saklamaklyk üçin gyzdyryjy suwuklyk berilýär.



Surat 3.6. Gazyň daşky işi almaklyk bilen çün sowadylmasy.

- 1 we 7 drosselli klapanlar; 2 gazy guratmaklyk üçin apparatura;
 3 – giňelýän silindr; 4 – gysyjy gazmotorly kompressor;
 5 we 6 – separatorlar; 8 we 9 kondensaty ýygnamak üçin taplar;
 10 – gysyjy kompressoryň çykalgaly liniýasy;
 11 – ergini ýygnamak üçin taplar; 12 – ýygnaýjy sygym;
 13 – ýygnaýjy sygymdan antigidratly ergini çekmeklik üçin nasos;
 14 – kondistorar; 15 – aralykly sygym; 16 – antigidratly we
 antipollama erginlerini bermeklik üçin nasos – dozator;
 17 we 18 – gyzdýryjy suwuklygy 5 we 6 separatorlaryň
 köýneklerine geçiriji liniýa.

6. Gazbenzinli zawodda, eger ol senagatda ýa-da benzini aýrylan gazy sarp edijilere çekmeklik üçin magistral gazgeçirijisiniň başynda bolsa, onda basyş toplumlaýyn – gazy çekmeklik we gaýtadan işlemeklik üçin saýlanylýar. Adatça 50-60 am tertipde, çekmeklik üçin talap edilýän basyş saýlanylýar. Bu basyş gazyň çün sowadylma ýa-da ýagny serrosiýa usuly bilen benzinini aýyrmaklyk üçin doly ylaýyk gelýär.

7. Kompessorlar stansiýalarynyň gazyň ýerasty saklanylmasynda kompressorlaryň işi baş spesifikidir; olaryň işiniň esasy aýratynlygy üýtgewli ýükleme we gazyň gatлага ýa-da gatlakdan hereketiniň ugrunyň üýtgemegi bolup durýar.

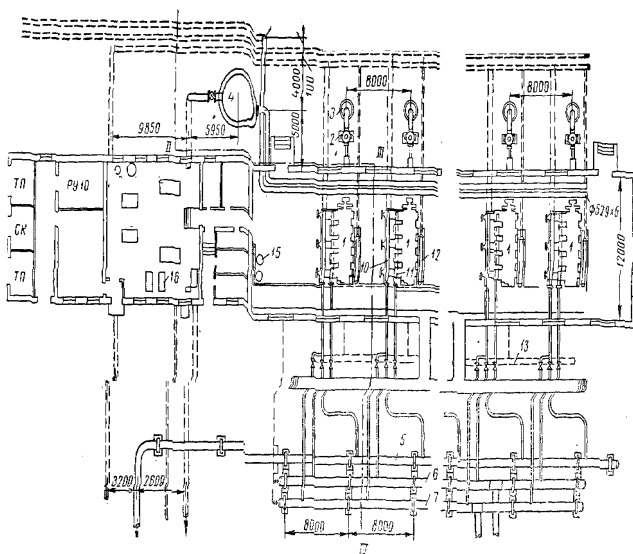
Güýz paslynda gazyň gatlakdan sorulmasynda ýüklenme ösýär we gyşyň iň sowuk günlerinde maksimuma çenli ýetýär. Baharda ýüklenme pese düşýär, nola barabar bolýar, soňra bolsa ýöne-de ýokarlanyp başlarynda ýüklenme ýene-de peselýär, biraz wagtdan soň bolsa gazyň gatlakdan özyň sorulmasy täzelenýär. Üýtgewli öndürijilikden başga-da, sorulma we gysylyp ýygnaýma basyşlary hem üýtgeýär.

Bu ýagdaýlaryň güýjinde bu ýerde gaz hereketlendirijisinden ýa-da elektrohereketlendirijisinden ýöredilýän we zyýanly giňişligi sazlanmaklygyň giň diapozony bolan köp silindirli porşenli kompressorlar gürrüňsiz ulanylýar. Düzgün boýunça stansiýalarda işleýän maşynlaryň sanyny bilen stansiýalaryň öndürijiligini sazlamaklygyň üpjün etmeklik üçin birnäçe agregatlar bolmalydyr. Soňky sazlanlyşa bolsa zyýanly giňişligiň göwrümini üýtgetmeklik bilen ýetilýär.

Tebigy gazyň ýakylmagynda ýa-da sowadyjy desgalarda işlemekde çykalgasynda 50 am ýokary bolmadyk basyşly adaty kompressorlar ulanylýar. Bu ýerde maşynlara hyzmat edilme spesifikisi bolup durýar.

8. Magistral gazgeçirijisindäki stansiýalar üç sany dürli tehnologiýa çatgylara eýedirler: birisi gazmotorly kompressorlaryň ulanylmagynda beýekisi – gäzturbinaly

3.7-nji suratda gazmotorly kompressorly magistral gazgeçirijisiniň kompressorly stansiýasynyň çatgysy getirilendir. Gelyän gaz ilki kabul ediji 1 separatora geçýär, bu ýerde gaty we soýuk çekimlerden arassalanýar. Häzirki wagtda suwuklykly separatorlary ulanýarlar, ýagny onda gaz ýag bilen ýuwulýar. Separatorlary ikiden ornaşdyrýarlar.



1 – gazyň çekimlerden arassalanmasy; 2 – gazmotorly kompressorlar; 3 – reduksion gurnama; 4 – ýag bölüji; 5 – gazyň guradylmasy; 6 – gazyň erginiň bölekerinden arassalanylmasy; 7 – odorizator; 8 kiltli aýlawly liniýa; 9 ýerli elektrostansiýa; 10 – işe goýberiş kompressory; 11 – işe goýberiş ballonlary; 12 – suw nassoslary; 13 – suw üçin aralykly sygymlar; 14 – suwly sowadyjy; 15 – ýerli zerurlyklara gaz. Liniýalar: 1 – gazygeçiriji; 2 – gyzgyn sikilli suw – geçiriji; 3 – sowuk sikilli suwgeçiriji; 4 – işe goýberiş howasy.

Gaz separatordan soň kompressorly otagyň jaýyna parallelizde daşynda ýerleşen, kabul ediji kollektora ugradýar. Gaz kabul ediji kollektordan äkidijiler boýunça kompressorly silindrlere gelýär(çatgynda diňe bir kompressor görkezilen).

Kompressorly silindirleriň kabul ediji klapanlaryny ýokardan, gysyp ýygnaýjylary bolsa – aşakdan ýerleşdirýärler. Şeýtmeklik bilen kompressorly silindirleriň mümkin bolan gatlaklardan gowy arassalanylmagy gazanylýar.

Gazyň bölegi kabul edijiden reduksion gurnama 3 ugraýar, bu ýerde basyş başgançakly drosselli täsirlenmäh netijesinde gazyň artykmaç sowamasyndan gaça durmaklyk sebäpli peselýär. Redusirlemeden soň gaz ýangyç höküminde agregatlaryň güýç silindirlerine, ýerli elektrostansiýa we 15 liniýa boýunça ýerli zerurlyklara (bug gazany, ussahana ýaşaýyş posýeloklary) gelýär. Ýerli zerurlyklara gazyň çykdaýjysy porşenli agregatlaryň ornaşdyrylmagy ýagdaýynda nasoslap çekilýan gazyň esasy akymyndan 4-6% düzýär.

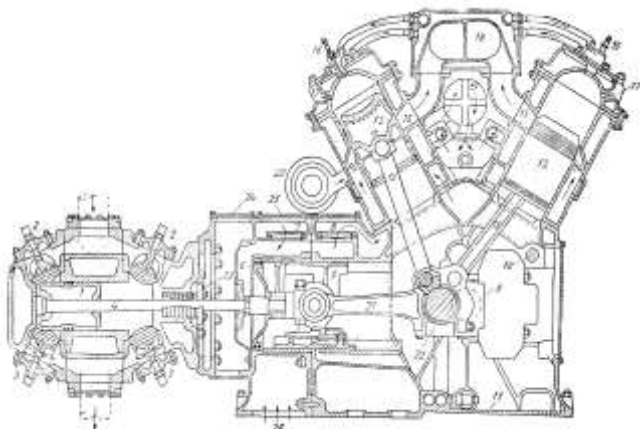
Baş kompressorly stansiýada 5 kontaktorda gazyň guradylmasy geçirilýär.

3.2. Gazmotorly kompressorlar

Nebit we gaz senagatlarynyň gaz hojalygynda, şeýle-de gazgeçirijilerde gazmotorly kompressorlar giňden ulanylýar. Kompressorly silindirleri keseligine, güýç silindirleri – dikligine bir hatar ýa-da 60° burçynyň astynda jübütlikli V – görnüşli ýerleşen burç agregatlary has giň gerime eýedirler. Burç gazmotorly kompressorlar poluň degişli uly bolmadyk meýdanyny eýeleýärler, sowadyjylaryň amatly ýerleşmesini (dik we kese silindirleriň arasyndaky burç giňişliginde), maşynyň deňölçegli işini (silindirleriň burçly ýerleşmeginiň netijesinde) ulanylyş ygtyýarlygyny we hyzmat edilişin oňalygy üpjün edýärler.

3.8-nji suratda 1000 a.g. ylaýyk kuwawtlykly 10 GK 1 10 silindirli gazmotorly kompressorynyň kesimi

şekillendirilendir. Agregatyň krowoşipli – şatunly mehanizmi barmakly hereketlendirijiniň 13 şatunlaryndan, mahowikli tirsekli waldan, kompressoryň şatunlaryndan 21 we porşenli ştokly 4 polzunlardan 5 durýar. Hereketlendirijiniň şatunlaryny onuň porşenleri 12 kompressoryň şatunlary ornaşdyrylan, tirsekli walyň şatunly ýañaklary bilen baglanyşdyrýar. Soňkylyar polzunlaryň we kompressoryň porşenli ştoklarynyň üstünden tirsekli walyň güýçlenmesini kompressoryň porşenlerine 1 geçirýärler.



Surat 3.8. 10GK1 gazmotorly kompressoryň kesimi

- 1 – kompressorly silindirň porşeni; 2 – sorujy klapany; 3 – gysyp ýygnaýjy klapany; 4 – kompressoryň porşeni ştoгы; 5 – polzun;
- 6 üflenilýän howany gysmaklyk üçin porşen; 7 sorujy howa klapany; 8 – gysyp ýygnaýjy howa klapany; 9 – tirsekli wal;
- 10 kömekçi ýöredijiniň waly; 11 – karteriň düýbi; 12 – güýç silindirleriniň porşenleri; 13 – güýç silindriň şatuny; 14 – üfleýji howany girizmek üçin penjire; 15 ýanan önümleriň galyndylary üçin penjire; 16 – gazy goýbermeklik üçin klapany; 17 – ýakylýan şem; 18 – işlenilen gazlaryň kollektory; 19 – çalgy ýagy üçin sowadyjy; 20 – sowadyjy suwy bermek üçin merkezden gaçma nasasy; 21 – polzuny tirsekli wal bilen birleşdiriji kompressoryň şatuny; 22 – tirsekli walyň motoryny podşipnigi; 23 kompressorly ştoгыň salnigi; 24 – salnige seretmek üçin lýuk;
- 25 – howa klapanylyna seretmeklik üçin durýlýan gapaklar;
- 26 dowany üfleýji nasosa girizmek üçin deşik.

Gazmotorly kompressorlaryň gaz hereketlendirijileriniň agsabasy silindirleri 1,2 – 1,4 kg/sm² absolýut basyşa çenli gysylan howa bilen üflenýän iki taktly döwür boýunça işleýärler. Howa filtrden soň üfleýji nasosyň silindirlerine 26 deňigiň üstünden gelýär we soňra silindirlere 7 sorujy klapanyň üsti bilen sorulýar. Takmysyşa çenli gysylan, howa 8 gysyp ýygnaýjy howa klapanyň üstünden soňra bolsa 14 penjiräniň üstünden gaz hereketlendirijisiniň güýç silindirine üflenme üçin gelýär.

Kazanyň kompressor zawody köplenç, gaz dolduryjy stansiýalar üçin 68 kWt kuwwatlykly, 180 m³/s öndürjilikli, çykalga 350 kg/sm² absolýut basyşly 380 ob/min aýlaw tizlikli we 310, 240, 90,70,30 we 27 mm diametrli silindirleri bolan 2PO-3/350 atly basgançakly kompressory çykarýar.

3.1 tablisada udalyň kompressor zawodynyň bir basgançakly detanderkompressorlarynyň berilenleri getirilendir.

Uralyň kompressor zawodynyň bir basgançakly detander – kompressorlarynyň esasy berilenleri

Görmüş	Öndürjiligi m ³ /s	Basyş, kg/sm ²		Agramy, kg	Walyň aýlaw tizligi ob/min
		girelgede	çykalgada		
DK-50 (pese düşme 110°C)	60	200	16	490	350
DBD-9 (pese düşme 125°C)	120	200	6	465	325

Aşakda 8GK3/1-50 gazmotorly kompressoryň gysgaça tehniki häsiýetnamasygetirilendir. Bu 50 kg/sm^2 gysyp ýygnama absolýut basyşly 300 a.g. kuwwatlykly uly bolmadyk öndürililikli senagat kompressorly stansiýalar ornaşdyrylýan nebit senagatynda, şeýle-de nebiti gaýtadan işleýji zawodlarda gazy gysmaklykda ulanylýar.

8 GK3/1-50 gazmotorly kompressoryň tehniki häsiýetnamasy.	
Öndürilijligi, m^3/min	21
Hereketlendirijiniň kuwwatlylygy a.g.	300
Tirsekli walyň aýlaw tizligi, ob/min.....	350
Güýç silindirleriniň sany	8
Güýç silindirleriniň diametri, mm	
.....	280
Porşeniň ýöremegi	305
Kompressorly silindirleriň sany	3
Kompressoryň silindirleriniň diametri,	
mm.....	
Birinji basgançak.....	420
Ikinji	
basgançak.....	230
Üçünji basgançak	128
Absolýut basyş, kg/sm^2	
Sorulma	1
Gysylyp	
ýygналma.....	50
Her silindirde sorujy we gysyp ýygnaýjy klapnalaryň	
sany.....	
Kompressoryň birinji basgançagy	
.....	8
Kompressoryň ikinji basgançagy	
.....	8
Kompressoryň üçünji basgançagy	
.....	4
Gabarit ölçegleri, mm:	
Uzynylygy	4430

Ini	4400
Doly beýikligi	2815
Umumy agramy, t	22
Aşakda magistral gazgeçirijilerinde işleýän 10GK gazmotorly kompressoryň tehniki häsiýetnamasy getirilýär. Bu manysy boýunça 1000 a.g. kuwwatlykly gysyjy kompressordyr.	
10GK1 goşa hereketli gazmotorly kompressoryň tehniki häsiýetnamasy.	
Öndüriligi, m ³ /min	370
Hereketlendirijiniň walyndaky ylaýyk kuwwatlylygy, a.g. ..	
1000 walyň aýlaw tizligi, ob/min.....	300
Silindirleriň sany:	
Güýç	10
Kompressorly	3
Üfleýji	5
Silindirleriň diametri, mm	
Güýç	355.6
Kompressorly	197
Üfleýji	essorly
silindirleriň porşenleriniň ýşreýşi, mm	355.6
Artykmaç basyş, kg / sm ²	
Sorulma	25
Gysyp ýygnama	55
Güýç silindiriniň önünde ýangyç gazynyň artykmaç basyşy kg/sm ² ..2.1-2.5	
Her kompressorly silindirde sorujy we gysyp ýygnaýjy klapanlaryň sany ...4	
Zyýanly giňişligiň göwrümi, %	
Ýapyk sazlaýyş zolagynda	8.7
Açyk sazlaýyş zolagynda	30-35
Gabarit ölçegleri, mm:	
Uzynlygy	7560
Ini	5738
Ady beýikligi	2975

Häzirki wagtda 84-GKP1 markaly täze kuwwatly gazmotorly kompressory çykarylýar. Bu 200 a.g. umumy kuwwatlykly agregatda hersi 250 a.g. kuwwatlykly sekiz sany güýç silindirler we dört sany kompressorly silindirler bardyr. Görnüşi ýaly 30 kg/sm^2 sorulma absolýut basyşda ol 58 mün m^3/s , ýa-da 1990 mün $\text{m}^3/\text{gije-gün}$. Deňdir, 35 kg/sm^2 bolsa – 1700 mün $\text{m}^3/\text{gije-gün}$. 10GK1 kompressory bu şertlerde 720 mün we 850 mün $\text{m}^3/\text{gije-gün}$. degişlilikde berýär.

84-GKP-1 gazmotorly kompressorynyň esasy tehniki berilenleri.

Hereketlendiriji	iki taktly
Kuwwatlylyk, a.g.	2000
Walyň aýlaw tizligi	300
Silindirleriň sany	8
Silindiriň diametri, mm	435
Porşeniň ýöreyşi, mm	480
Garyndy emele gelme silindriň içinde gysyş wagtynda gazyň pürkülmesinde.	
Orta täsiri basyş, kg/sm^2	5.27
Basyşyň ýokarlanma derejesi	7
Litrli kuwwatlylyk, a.g.	3.51
Üfleýji agregatyň görnüşi	rotation howa üfleme
Rotation howa üfleýjiniň gysyp ýygnama absolýut basyşy, kg/sm^2 ...	1.1-1.2
Porşenli goşa hereketli kompressor	
Öndüriligi 0°C -da we 760 mm. rt.st., m^3/s	42000
Öndüriligi açyk jübilerde (ulaldylan zyýanly giňişlik bilen), m^3/s	31400
Aýlaw tizlig, ob/min	300
Silindirleriň sany	4
Silindiriň diametri, mm	210
Porşeniň ýöreyşi, mm	480

Absolýut basyş, kg/sm^2 :

Soralma

.....	25
Gysyp ýygnalma	55
Zyýanly giňişligiň kadaly göwrümi, %	11
Öndürijiligiň peselmeli açyk jübülerde, %	25
Gabarit ölçegleri, mm:	
Uzynlygy	8815
Ini	4700
Beýikligi	3440
Agregatyň umumy agramy, t	88
Agregatyň iri detallarynyň agramy, kg:	
Fundamentli zamanyňky	19000
Silindirleriň bloklaryňky	17400
Tirsekli walyňky	7900

2KG50 görnüşli kompressorly elektroýorediji bilen $1 \text{ kg}/\text{sm}^2$ sorulma we $50 \text{ kg}/\text{sm}^2$ gysylyp ýygnalma absolýut basyşynda $13 \text{ m}^3/\text{min}$ öndürijiligi ösdürýär. Kompressor üç basgançakly; silindirleriň ölçegleri; birinji basgançagyň diametri 370 mm, ikinjiňki – 255 mm we üçünjiňki – 190 mm; porşeniň ýöreýişi 250 mm. Ştogyň diametri 50 mm. Walyň aýlaw tizligi 365 ob/min, sarp edilýän kuwwatlylyk $P_0=1 \text{ kg}/\text{sm}^2$ bolmagynda we gysyp ýygnamaň işçi basyşynda $30 \text{ kg}/\text{sm}^2$ – 171 a.g. bolmagynda, $40 \text{ kg}/\text{sm}^2$ – 184 a.g. bolmagynda, $45 \text{ kg}/\text{sm}^2$ bolmagynda – 190 a.g. we $50 \text{ kg}/\text{sm}^2$ – 195 a.g.

Aralykly sowadyjylaryň üsti birinji basgançakdan soň $13,6 \text{ m}^2$ ikinjiden soň – $8,2 \text{ m}^2$ kompressoryň şkiw bilen birlelikdäki agramy 4950 kg, sowadyjylaryň trubalaryň we kommunikasiýa trubalarynyň agramy 1850 kg. Aýlanýan suwuň mukdary 7°C temperaturaly pese düşmede $180 \text{ l}/\text{min}$, çalgý ýagynyňky bolsa – $100 \text{ l}/\text{min}$ deň ýörediji pahna çekilli 200 kWt kuwwatlykly elektroýoredijiden. Gazgeçirijisinde

1750 a.g. kuwwatlykly elektroheretlendirijiden ýöredijili üç basgançakly kompressor ornaşdyrylandyr. Her basgançak parallel işleýän, iki sany kese silindire eýedir. Kompressoryň öndürilijiligi 1 kg/sm^2 çysyp ýygnama absolýut basyşynda $7000 \text{ m}^3/\text{s}$ deňdir. Walyň aýlaw tizligi 300 ob/min . Bu üç basgançakly kompressoryň berilenleri 3.2-nji tablisada getirilendir.

Tablisa 3.2

Üç basgançakly kompressor baradaky esasy berilenler.

Parametrler	Birinji basgançak	Ikinji basgançak	Üçünji basgançak
Absolýut basyş kg/sm^2 : Sorulma Gysyp ýygnalma Silindiriň diametri, mm Porşeniň ýöreyşi, mm... Silindirleriň sany Kabul ediji klapanlaryň sany		279 sahypa	

3.3. Gazmotorly kompressorlaryň kuwwatlylygyny ýokarlandyrmak

10 GK we 8GK görnüşli gazmotorly kompressorlar, gaz ýygnaýjy kompressor stansiýalarynyň, gaz benzili we nebiti gaýtadan işleýji zowodlaryň, şeýlede magistral gaz geçirijilerin kompressor stansiýalarynyň senagatynda giň gerime eýe bolan, öňki döwürlerde öndürilen agregatlar bolup durýärlar.

Kompressorly bölegiň basyşlynyň ýokarlanmak derejesinden baglylykda bu kompressorlar üýtgewli öndürjilik bilen işläp biler. Munuň üçin kompressorly bölekde basyşyň bir ýa -da birnäçe baglanyşyklary ulanylýar.

Seredip geçilýän kompressorlar degişli az kuwwatlylyga we öndürjilige eýedir. Nebitgaz senagatynyň depginli ösüşi bilen olaryň ýeterlikli kuwwatlylygy we öndürjiligi ýiti duýulýar.

Şonuň üçinem olaryň kuwwatlylygyny ulydan ulaltmaklyk, ýagny öndürjiligini artdyrmaklyk wajyp halk hojalyk ähmiýetine eýedir.

Içinden ýanýan porşenli hereketlendirijiniň täsirli kuwwatlylygy indiki formula bilen aňladylýar:

$$N_e = \frac{10^4}{2250} \frac{p_e V_n \cdot z}{i} \approx 100 \frac{p_e c_m D^2 \cdot z}{i}, \text{ l/s} \quad (3.1.)$$

bu yerde

V_n - bir hereketde porşen tarapyndan ýazýan göwrüm m^3 -de;

D -silindriň diametri m-de,

p_e -orta täsirli basyş, kG/sm^2 -de;

i - hereketlendirijiniň birsydyrgyn hereketi;

z - silndrleriň sany;

n - aýlaw tizligi ob/min-da;

c_m -porşeniň orta tizligi m/sek-da.

$$c_m = \frac{S \cdot n}{30}, \text{ m/sek} \quad (3.2.)$$

$$p_e = p_i \eta_m, \text{ kG/sm}^2, \quad (3.3.)$$

bu yerde

S - porşeniň herekti m-da;

η_m -hereketlendirijiniň p.t.k;

p_i - orta indikatorly basyş, kG/sm².

Hereketlendirijiniň täsirli kuwwatlylygynyň ýokarlanmagyna (3.1) silindrleriň sanyny z , silindrleriň D we s ölçeglerini, aýlaw sanlaryny ulaltmaklygyň hasabyna ýetirip bolar, bu adatça hereketlendirijiniň konsturlemekde, ýa-da orta täsirli basyşy p_e ulaltmaklygyň hasabyna hasaba alynýar. Wariant hereketlendirijiniň kuwwatlylygyny ulaltmagynyň has täsirli usuly bolup durýar.

Täsirli kuwwatlylyk N_e hereketlendiriji salynan ýangyjyň ýanmagy üçin gerek bolan howanyň çykdaýjysy bilen baglanşyklydyr. Ýokary gyzyşly hereketlendirijä gelýän, howanyň mukdary formula prosessoryň derňewinden kesgitlenip bilner:

$$G_w = B \cdot \alpha \cdot L_0 = \frac{120}{i} V_n \cdot \eta_v \cdot z \cdot n \cdot \sigma_w, \text{ kg/sag} \quad (3.4)$$

bu yerde

B - ýangyjyň sagatlaýyn çykdaýjysy kg/s-da;

L_0 —1 kg ýangyja howanyň nazary çykdaýjysy kg/kg-da;

α - Howanyň artykmaçlyk koeffisiýenti;

σ_w -silindriň önünde howanyň dykzlygy kg/m³de;

η_v - doluş, koeffisiýenti.

Ýangyjyň çykdaýjysy hem hereketlendiriji üçin ýylylyk balansynyň deňlemesinden kesgitlenilip bilner:

$$B = \frac{632,3N_e}{\eta_e \cdot Q_n^r}, \text{ kg/sag} \quad (3.5.)$$

bu ýerde

Q_n^r - ýangyjyň ýanmagynyň pes ýylylygy kkal/kg .

(3.1.), (3.4.) we (3.5.) aňlatmalary goýmakdan orta täsirli basyş üçin hasaplama aňlatmalaryny alýarys.

$$p_e = \frac{427}{10^4} \frac{Q_n^r}{L_0} \frac{\eta_v \cdot \sigma_0 \cdot \eta_e}{\alpha}, \text{ kG/sm}^2 \quad (3.6.)$$

Getirilen deňlemeden görnüşli ýaly, orta täsirli basyş howanyň artykmaçlyk koeffisiýentine α ters göni baglanyşyklydyr we beriliş koeffisiýentine η_v göni baglanyşyklydyr.

Gysylyş, derejesini ýokarlanmasy, şeýlede gyrgyzyn garyndyny ýol berilýän çärede baýlaşmaly p_e we N_e 10-15% ýokary bolmadyk çäkke ulaldyp biler. Gazonoferaly kompressorlaryň täsir basyşyny we täsirli kuwwatlylygyny ýokarlandyrmagyň has täsirli serişdesi, ýokary basyşda hereketlendirijileriň silindirlerine işçi zarýadyň (hownyň) beriliş koeffisiýentini ulalmaklyk bolup durýar.

Bu çäreler güýç silindirleriniň işçi göwürümlerini galyndy gazlardan ýokary hilli arassalamaklygy we onuň ters zarýad bilen mejbury doldurmasyny üpjün edýär.

Gaz hereketlendirijide ýol berilmäniň ulanylmasy olardaky termodinamiki prosessor has gowy täsirini ýetirýär. Sebäbi bu görnüşdäki hereketlendirijidäki silindrleriň dolmagynyň koeffisiýentiniň ýokary bolmadyk ähmiýeti η_v , yz ýanyndan galyndy gazlaryň uly mukdary ýangyjyň ýanyş

prosessorlarynyň ýaramazlygy we kuwwatllyklaryň ýitgileri bilen häsiýetlenýär.

Mundan başgada gaz hereketlendirijileri beýleki içinden ýanýan hereketlendirijiler bilen deneşdirilende, işlenen gazlaryň has ýokary temperaturasy zerarly has ýokary ýylylyk güýjenmeleri bilen işleýärler. Ýellemeklik gazmotorly kompressoryň kuwwatlylygynyň ulalmagynda ýokary bolmadyk ýylylyk güýjenmeleriniň saklanmagyna täsirini ýitýär. Ýellemeklik ulgamlary ilkinji nobatda hereketlendirijiniň ýellemeklik arkaly işlemeginde ýellemeklik gysylmaň başlamagy basyşyna gysylma başlanmagynyň basyşynyň gatnaşygy bilen häsiýetlenýär, ýellemeklik derejesi boýunça klassifisirlenýär:

$$\sigma_n = \frac{P_{an}}{P_a}$$

Bu ýerde "n" indeks bu ululygyň ýellemeklik hereketlendirijisiniň işçi döwrüne gabat gelýändigini görkezýär. Mundan başgada ýellemeklik ýelleýji agregatyň ýöredijisiniň usuly boýunça tapawutlanýar ylatada: gatzurbinaly, mehanikirezonansly ýelleme we mehaniki ýöredijiden keleki çeşmeden, bu adatça şol bir wagtda işleýän köp sanly agregatlar üçin olaryda orna eýe bolup biler. 8GK gazmotorly kompressorlar üçin bölekleyin işleýän ýellenme ulanyldy, ýagny munda ýellenme işçi silindre girizildi.

Üfleme we ýellemeklik konstruktiv taýdan indiki görnüşde amamla aşyryldy: hereketlendirijiniň paýlaýjy walynda her silindr üçin goşmaça iki sany kulaçok ornaşdyryldy. Üflemeklik we ýellemeklik üçin howa keseki merkezleşdirilen çeşmeden ulanyldy.

Ýellemeklik ýanyşyň şoňundaky basyşyn P_z ulalmagyň ýelleme basyşynyň göni baglanyşykly ulalmaklygyna täsirini ýtirdi (surat 3.9). Hereketlendirijiniň işiniň berkligini häsiýetlendiriji, basyşyň ulalma derejesi, ýellemäniň ulalmagy bilen üýtgemedi diýen ýalydyr.

Tirşekli walyň aýlaw burguna gabat geçýän, ýanyş momentinde silindrde basyşyň ösmeginiň, ulalmagyň gatnaşygyny aňladyjy, hereketlendirijiniň işiniň gatylyk derňewi, eger ýellemezden 8GK hereketlendirijiniň ylaýyk işi

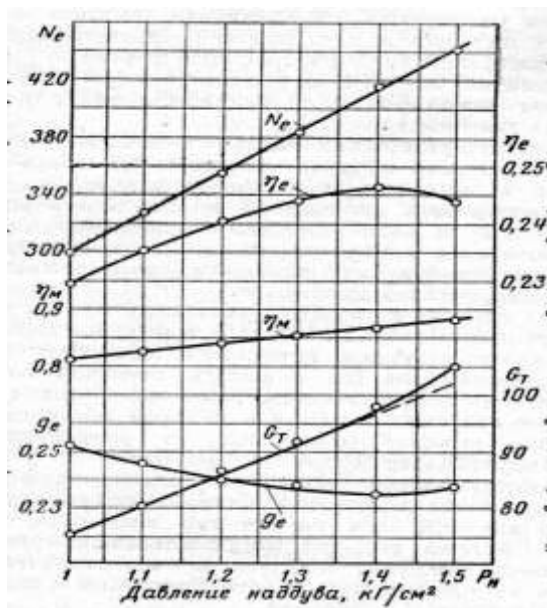
$$\frac{\Delta p}{\Delta \varphi}$$

üçin $\Delta \varphi$ 1,04 kg/sm². grad bolsa, onda $P_n = 1,5$ kg/sm²

$$\frac{\Delta p}{\Delta \varphi}$$

$\Delta \varphi$ 1,26 kg/sm² grada çenli ulalýandygyny görkezdi.

Kompressorlaryň öndürilijiniň iki esse ulalmaklygyny gazanmaklyk üçin, hereketlendirijiniň kuwwatlylygy 380 l/s deň täsirli kuwwatlylygy üpjün etmeklik üçin üfleme howasynyň gysylmasyna kuwwatlylyk harajatlary, ýellenmäni ulalmaklygyň netijesinde alynan, goşmaça kuwwatlylykdan 10 % düzdi. Şonuň üçinem howanyň bermegi üçin gönüden-göni 8GK gazmotorly kompressoryň walyndan mehaniki ýöredijiniň ulanylmagy ýa-da kompressoryň ähli işleýän güýç silindrlerine howa beriji, özbaşdak ýöredijili trubaly gysyp ýygnaýjynyň ornaşdyrylmagy mümkindir.



Surat 3.9. Ýellemekde, 8GK hereketlendirijiniň işini görkezijileriniň üýtgemegi

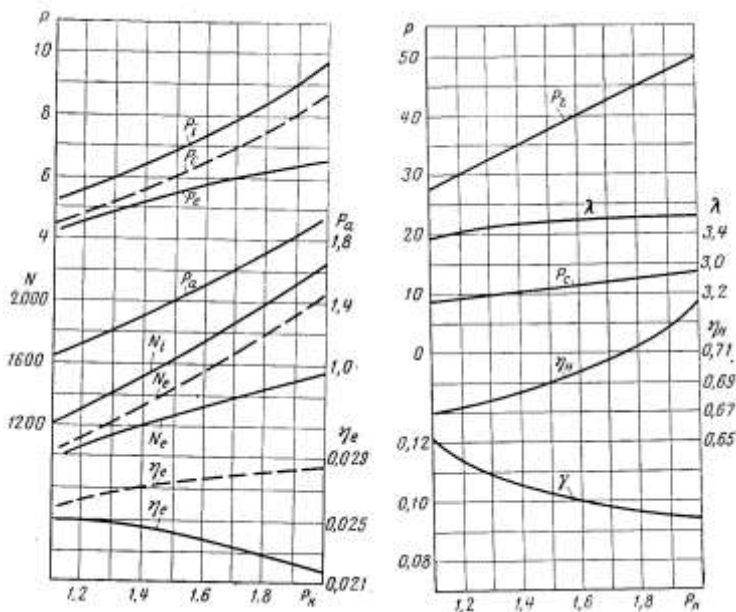
Şeýle-de geçirilen dinamiki hasaplamalar we modernizirlenen gazmotorly kompressoryň berkligine hasaplamalar kuwwatlylygyň 420 l/s çenli ulaltmaklygyň ýol bermekligini görkezdi. Işiň bu isinde has ýüklengi, esasy detallaryň berklik ätiýaçlyklary doly ýeterliklidir.

Şeýlelik bilen, 8GK gazmotorly kompressoryň modernizasiýasyna ujypsyz harajatlarda kompressoryň öndürijiligi 2 esse ýagny 20-den 42 m³/min çenli ösýär. Şol wagtda täsirli kuwwatlylyk 380 l/s düzýär.

8GK kompressoryň modernizasiýasynda has ujypsyz çykdaýjylarda kuwwatlylygyň we öndürijiligiň şeýle utuşy, bu enjamlar bilen enjamlaşdyrylan, desgalaryň öndürijiligiň we kuwwatlylygynyň bar bolan ätiýaçlyklarynyň täsirli ulanylmagyny üpjün edýär.

10 GK gazmotorly kompressory hem kuwwatlylygyň we öndürijiligiň ujyply ätiýaçlygy bilen ýerleşdirýärler. Bu kompressoryň kuwwatlylygyň we öndürijiligini ulaltmagyň mümkin bolan çäginiň geçirilen ginişleýin nazary derňewleri onuň 100 l/s ylalyk kuwwatlylygynyň garşysyna agragatyň güýç böleginiň ýellenmesini ulanmaklyk ýoly arkaly 60-70 % ýokarlandyrmagyň hakykat ýüzündäki mümkinçiligi tassyklady.

8GK we 10 GK gazmotorly kompressorlaryň iş prosesiniň parametrleriniň ýellenýän howanyň basyşyny ýokarlandyrmakdan baglylykda üýtgemegi 3.9-njy we 3.10-njy suratlarda berilendir.

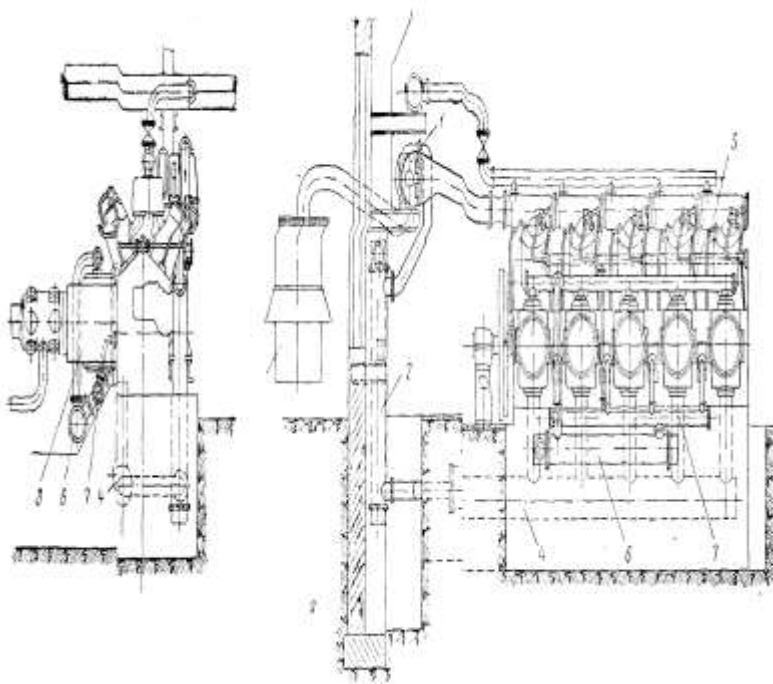


Surat 3.10. 10GK hereketlendirijiniň iş prosesiniň parametrleriniň üflenilýän howanyň basyşynyň ulalmagynda üýtgemegi

10GK gazmotorly kompressor iki taktly gaz hereketlendirijisi bolup durýar, şonuň üçinem onuň täsirli

kuwwatlylygyny 1000-den 1600-1700 l/s çenli ulaltmaklyk üçin üfleme ýellenme howalarynyň absolýut basyşy p_n bir maşyna 250-280 m³/min howanyň göwrümlü çykdaýjysy bilen 1,7-1,8 kg/sm² düzmelidir.

10 GK kompressorynyň üflemesi we ýelpemesi konstruktiv taýdan indiki ýagdaýda mamala aşyrylýar. Howa kollektorynyň forsunka iki sany TK- 30 gaz turbaly gysyp ýygnaýjy birleşdirilýär. Olar 10GK täsirlenen gaz motorly kompressoryň işlenilen gazlarynyň energiýasyny ulanmaklyk bilen parallel işleýärler (surat 3.11). Şol wagtda gaz turbaly gysyp ýygnaýjylaryň jemleýji göwrümlü öndürilijili $p_n = 1,3$ kg/sm² gysylma şoňunyň absolýut basyşy bilen 250-280 m³/min düzýär.



Surat 3.11. 10GK täsirlenen gaz motorly kompressor

Gaz turbaly gysyp ýygnaýjylar bilen gysylan ýellenme howasynyň absolýut basyşyny mundan beýläk ýokarlandyrmak üçin howa birinji basgançakly sowadyjylaryň üstünden geçip, 10GK kompressoryň porşenli üfleýji nasoslaryna gelýär, bu ýerde $1,7-1,8 \text{ kg/sm}^2$ çenli gysylýär.

Porşenli gysyp ýygnaýjylardan soň gysylan howa ikinji basgançakly sowadyjylaryň üstünden geçip, üflenmäniň we ýellenmäni amala aşyrmaklyk bilen gazmotorly kompressoryň güýç silindrlerine gelýär.

Şeýle toplumlaşdyrylan ulgamlaryň ulanylmagy 10GK täsirlenen agregatyň işlenilen gazlarynyň energiýasyny şol bir wagtda täsirli ulanmaklyk bilen ýellenme howasynyň absolýut basyşyny $1,8 \text{ kg/sm}^2$ çenli ýetirmekligi üpjün edýär.

Geçirilen dinamiki hasaplama we 10GK modernizirlenen gazmotorly kompressoryň berkliginiň hasaplamalary, agregatyň forsirowkasynda täsirli kuwwatlylygyny N_e 1600-1700 l/s çenli ulalmagynyň ýol bererliklidigini, bu režimde ýüklenmegi detellaryň berklik ätiýaçlyklarynyň has oňalydygyny görkezdi.

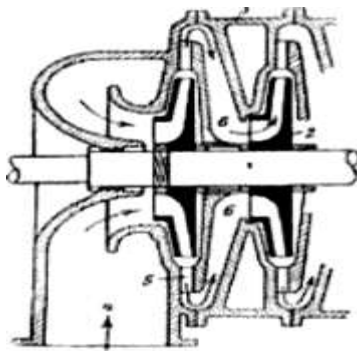
Şonunda 10GK we 8GK kompressorlaryň kuwwatlyklarynyň güýç silindrleriniň üflenmesi we ýellenmesi bilen ulalmagynyň çendenaşa täsirli we peýdaly çäre bolup durýandygyny belläp geçmeklik gerekdir. 01 gazmotorly kompressorlaryň ägirt köp mukdarynyň ulydan ulanylmasy we serişdeleriň hem-de wagtyň ujypsyz serişdeleri bolmazdan bu kompressorlaryň kuwwatlyklaryny ulaltmak baradaky çalt depginde ösýän nebitgaz alyjy senagatyň talaplaryny has çalt we täsirli kanagatlandyrmaklygy üpjün edýär.

3.4. Merkezden gagma gysylp yygnaýjylary (kompressorlar)

10 mln.m³/gije-gündiz ujyply geçýän ýokary öndürijilikli iri gazgeçirijilerde, merkezden gaçma gysyp ýygnaýjylary ornaşdyrýarlar. Olarda hereketlendiriji hökmünde gaz turbinasyny ýa-da elektrohereketlendirijini ulanýarlar. Ýörediji üçin bugly turbine goşmaça çylşyrymly gazan hojalygynyň desgalaşdyrylmasyny talap edýär, şonuň bilen baglylykda seýrek ulanylýar.

Merkezden gaçma gysyp ýygnaýjysy ýa-da turbokompressor gazyň gysylmasy işçi girleriň täsiriniň astynda, şeýle-de apparaty ugrykdryjy kanallarda tizligiň azalmagynyň netijesinde bolup geçýän, maşyn bolup durýar. Suwuklyklar üçin merkezden gaçma nasosyna meňzeşlikde ol wal 350 m/sek çenli töwerek tizlikli tiger bilen aýlanýan, korpusdan durýar. İşçi tigriler gazyň basyşynyň ýokarlanmagynyň talap edilýän derejesinden baglylykda birnäçe bolup bilerler.

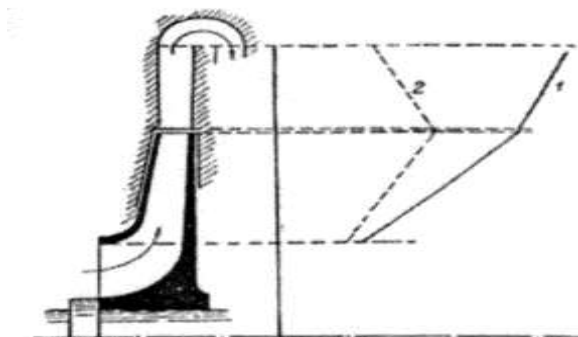
3.12-nji suratda bir taraplaýyn burçly köp basgançakly merkezden gaçma gysyp ýygnaýjysynyň bölegi şekillendirilendir. Gaz birinji tigire okly ugurda gelýär we merkezden gaçma güýjiniň täsirinde tigriniň pilçeleriniň periferiýalaryna zyňylýar, soňra diffuzora duşýar, bu ýerde kanalyň giňelmeginiň netijesinde gazyň kinetiki energiýasy azalýar, potensial energiýa bolsa ulalýar.



Surat 3.12. Merkezden gaçma gysyp ýygnaýjysynyň bölegi
(boýuna kesim)

1-işleýiş wal; 2-rotor; 3-korpus; 4-gazyň girilgesi; 5-difuzzor; 6-kanal.

3.13-nji suratda gazyň tizliginiň we basysynyň takmyndan üýtgemegi görkezilendir. Has uly tizligi onuň işçi tigirden çykmagynda görmek bolýar, ýagny tizligiň ulalmagy bilen gazyň basyşy ýokarlanýar. Diffuzorda gazyň tizligi kemelýär, basyş bolsa ösýär.



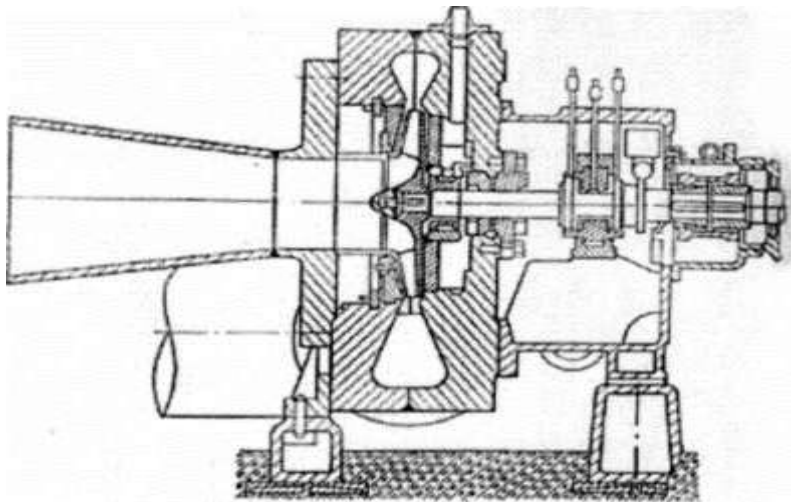
Surat 3.13. Turbokompressorda tizligiň we basyşyň takmyndan
Üýtgemegi

1-basyş; 2-tizlik.

Bir basgançak bilen döreyän, basyşyň ýokarlanmak derejesi, seýrek ýagdaýlarda 1,2 çenli ýetip, adatça 1,15 ähmiýetden geçmeýär.

Bir basgançakly merkezden gaçma gysyp ýygnaýjylary iki taraplaýyn berişi bolup bilerler.

3.14-nji suratda 28-11-1 gömüšli merkezden gaçma gysyp ýygnaýjysynyň boýuna kesimi berilendir, ýagny ol tebigy gazy gysman we ony magistral gazgeçirjisine bermek üçin, 4500 kWt kuwwatlykly asinhron elektroherketlendirjisinden aýlawa getirýär. Üç sany üzügiderlilikde işlenen gysyp ýygnaýjylar gije-gündizde 13 mln.m² gazy onuň absolýut basyşyny 32-den 56 kg/sm² çenli ýokarlandyrmak bilen berýärler. Gysyp ýygnaýjynyň aýlaw tizligi elektroherketlendirjiniň 900-1480 ob/min degisli aýlaw tizlikde 4740-7900 ob/min.



Surat 3.14. 280-11-1 görnüşli merkezden gaçma gysyp ýygnaýjy

280-11-1 gömüšli gysyp ýygnaýjy, 280-11-2 gaz turbinaly agregatdan herekete getirýän merkezden gaçma gysyp ýygnaýjy

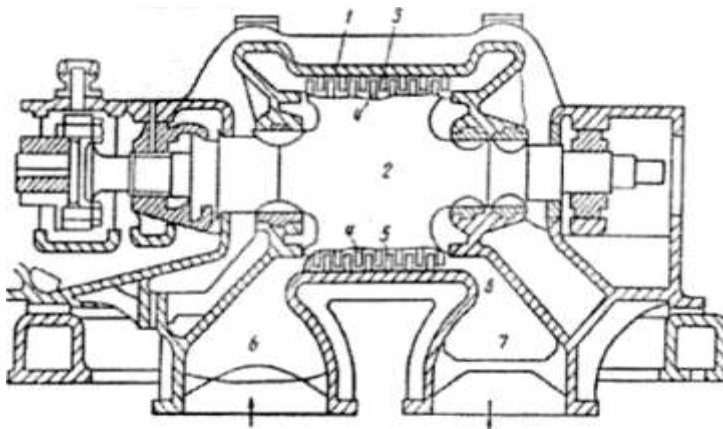
ýaly, gazy okly elementlli konsuly ýerleşen işçi tiger görnüşinde ýerine ýetirýär.

Okly kompressor

Stasionar gazyturbinaly desgalarda ýanyş kamerasyna berilýän, howany gyşmaklyk üçin pilgeli apperatlarda howanyň hereketiniň okly ugryny amala aşyryjy köp basgançakly okly kompiressorlar ulanylýar.

Okly kompressoryň basgançaklarynyň sany adatça 5-10 deň, käbir ýagdaýlarda ol 16-20 ýetýär.

3.15-nji suratda 7 basgançakly okly kompressoryň boýuna kesimi getirilendir. Onuň esasy bölekleri - onuň töweregi boýunça işçi pilgeleriň 4 ýedi hatary bilen berkidilen ýarym baraban 2-rotor we oňa 3-5 ugrukdyryjy pilgeler bilen berkidilen korpus 1 bolup durýar.



Surat 3.15. Okly kompressor boýuna kesimi

Howa giriji trubkalara 6 girýär, bu ýerden giriji ugrukdyryjy pilgeleriň üstünden işçi pilçeleriň birinji howa tämizleýji kanallaryna gelýär. Pilgeleriň beýikligi howanyň hereketiniň ugry boýunça haýallykdan kemelýär. Soňra howa

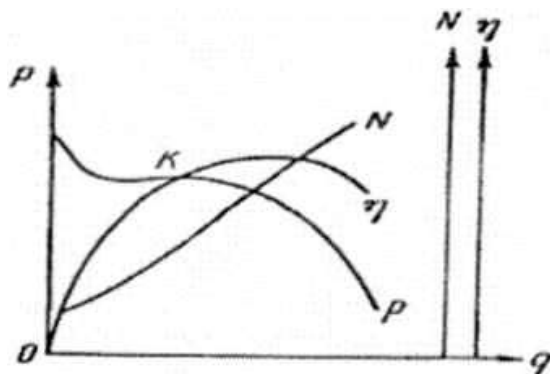
kompressoryň basgançaklarynyň üstünden yzygiderlilikde geçýär. Soňky basgançakdan howa diffuzora 8 we soňra basyşly patrubkalara 7 düşýär.

Okly kompressorlaryň rotoryň aýlanmagynda howa şonunda pilçeli apparatda basyş energiýasyna özgerýän, kinetiki energiýa bilen habarlaşýar. Şeýlelik bilen howanyň hereketi okly kompressorda onuň basyşynyň ýokarlanmagy bilen alynyp barylýar.

Okly kompressorlar häzirki wagtda kompressorlaryň ähli mälim bolan beýleki görnüşlerine seredende has amatlydyrlar. Olaryň P.T.K ýokary ähmiýetine (86-90%) pilgeli apparatlary, diffuzorlary we patrubkalary ymly taslamaklygyň hasabyna ýetildi.

3.5. Merkezden gaçma maşynlarynyň häsiýetnamasy

Ähli merkezden gaçma maşynlarynda gazyň berimegi mydamalyk ulylyk bolup durmaýar, ol gysyp ýygnaýjy patrubkadaky basyşdan baglydyr. Eger aýlawlaryň üýtgemeyän sanynda, ýer üýtgemede basyşy we berilişi ölçemeklik bilen, basyş sürgüjiniň açylyş ulylygyny haýallykdan üýtgetsen, onda maşynyň häsiýetnamasy bolup durýan, diagrammany almak mümkin. 3.16-njy suratda “ $p-q$ ” diagramma getirilendir, bu ýerde P.T.K η we sarp edilýän kuwatlylygyň N üýtgemesi görkezilendir.

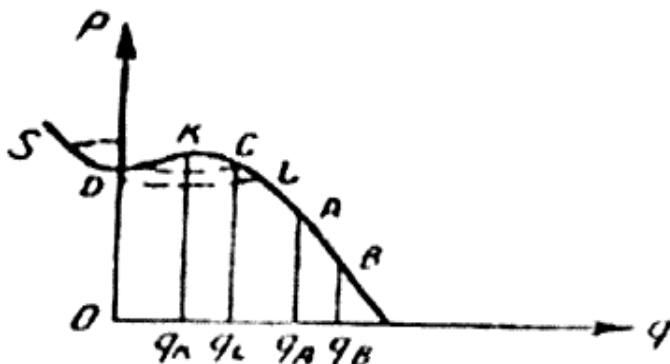


Surat 3.16. Merkezden gaçma maşynlarynyň häsiýetnamasy

Gysyp ýygnaýjy patrubbkada basyş garşylygynyň bolmazlygynda has uly beriliş bolar. Basyş garşylygynyň ulalmagynda beriliş haýallykdan kemelýär, K nokatdan soň bolsa berilsin kemelmegi bilen bilelikde maşyn tarapyndan döreýän basyş hem kemelip başlaýar.

Nokat K tankydy nokat diýlip atlandyrylýar. Bu ýerde şol bir basyşa beriliş nokatlarynyň iki nokady, sagdaky we çepdäki tankydy nokatlar gabat gelýär. Netijede maşyn ilki bir režimde, soňra beýleki bir režimde işläp başlaýar, gaz batlanyp berilýär, maşynyň birden silkinmesi hem orna eýedir. Bu hadysa pompož diýip atlandyrylýar. Maşynyň hasaplama ýa-da kadaly öndüriligininiň nokady çyzgytda mydama sagdaky K nokatda bolýar.

Goý durnuksyz häsiýetnamaly maşyn sete birleşdirilen we sarp ediliş ýere käte köp, käte az gazy berýän bolsun. Diýeliň, A nokat çäkli işçi bolup durýar (surat 3.17). Sarp edilýän ýere gaz q_A mukdarda gelýänçä, çäkli işçi nokat ýerinde galýär.



Surat 3.17. Merkezden gaçma maşynyň durnukly (sagrakdaky nokat K) we durnuksyz (çepräkdäki nokat K) işi

Eger gazyň sarp edilmesi öçse, setden maşyna seredilende köp gaz gidýär we basyş setde peselýär. Maşyn pes basyşda sete q_A seredende köp gazy bermäge ukyplydyr, şonuň netijesinde-de gazyň sarp edilşinden baglylykda deňagramlylygyň täze ýagdayy ornaşýar (nokat B).

Eger gazyň sarp edilmesi arassa, onda maşyn sete setden harçlanýan seredende köp gazy berer, basyş setde öser, işçi nokat bolsa A nokatdan K nokada düşýär.

Sarp edime q_k ululykdan gelýänçä, maşynyň işi durnukly bolar, çäkli işçi nokat A C nokada setdäki çykdaýja deň bolan, q_c çykdaýjy bilen suýýşer. Nokat C täze çäkli işçi nokat bolar.

Haçanda sarp edilme q setden çykdaýjy q_k deň bolýança arassa, onda işçi nokat maşynyň häsiýetnamasy boýunça çepe tä ol K nokat bilen gabat gelýänçä süýşer.

Setden güýçlenen çykdaýjy basyşyň peselmegine getirýär we eger maşynyň berişiniň kiçilik nokady $q=0$ gabat gelse, işçi nokat S-den D geçer, maşyndan gazyň berilmegi togtar.

Gazyň sarp edilmesiniň üznüksiz bolup geçýänliginde, onda basyş setde pese düşmegini dowam etdirer: maşyn sete işläp başlar we işçi režim D nokatdan aýrylýar we şol pursatda *L* nokada geçer, ýagny maşyn gazy sete sarp edilşden geçýän mukdarda berp başlar, we beriliş aýlanmasynyň tutyş döwri gaýtalanýar.

Beriliş yrgyldysy sarp ediliş q_k pes bolýança bolup geçer. Çykdaýjynyň şeýle gönümel aýlanmasy urgulary, maşynyň silkinmesini döredýär we onuň işinde sesleri güýçlendirýär.

Maşynyň durnuksyz işi, haçanda onuň häsiýetnamasy durnuksyz ýokary galýan şahalara eýe bolmagy ýagdaýynda bolup biler. Durnukly häsiýetnamada pompoz mümkin däl, sebäbi setden çykdaýjynyň üýtgemegi maşynyň häsiýetnamasynda işçi nokady sete çenli ýagdaýda getirýär we maşynyň berişiniň we setiň çykdaýjysynyň arasynda täze deňagramly ýagdaý ornaşýar.

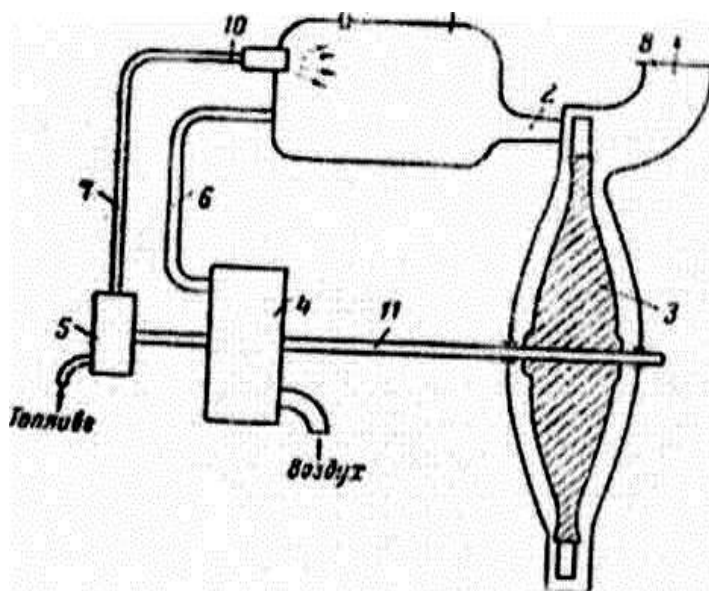
Yrgyldynyň bir döwrüniň dowamlylygy setiň sygymyndan we maşynyň öndürjiligidan baglydyr. Setiň sygymy näçe uly we maşynyň öndürjiligi näçe az bolsa, yrgyldynyň her döwrüniň dowamlylygy şonça-da ulydyr.

3.6. Gaz turbinasy

Gaz turibinaly, tebigy gazy gysmaklyk üçin magistral gazgeçirijileriniň nasoslap çekiji stansiýalarynda ornaşdyrylan, gysyp ýygnaýjynyň ýöredijisi üçin niýetlenen, gaz turibinaly desganyň esasy elementleriniň biri bolup durýar.

3.18-nji suratda ýonekeý bir basgançakly işjeň gaz turbinasynyň çatgysy getirilendir. Bu gurnama indiki elementlerden durýar: ýanyş kamerasy 1, lüle 2, işçi tiger 3, kompressor 4, ýangyç nasosy 5, howa geçiriji 6, howany ýanyş kamerasynda bermek üçin, ýangyjy ýanyş kamerasyna bermek üçin turbageçiriji 7, işlenen gazlaryň turbalary 8, elektriki

otlanýan şem 9, farsunkalar 10, turbinanyň işçi tigiri, kompressorlar we ýangyç nasosy bir walda 11 oturdylandyr.



Surat 3.18. Bir basgançakly işjeň gaz turbinasynyň ýönekeý gurnamasynyň çatgysy

Şekillendirilen gaz turbinasynyň işi indiki akymda gidýär. Okly kompressor 4 haýatly patrupkalaryň üstünden atmosfera howasyny sorýar, ony 4-6 am çenli gysýär we b howageçiriji boýunça ýanyç kamerasyna berýär. Şol bir wagtda 5 nasos 10 farsunkanyň üstünden ýangyjy ýanyş kamerasyna berýär. Bu ýerde forsunka bilen pürkülen süýük ýangyç howa bilen garyşýär we ýanýar. Eger turbine gaz görnüşli ýangyçda işleýän bolsa, onda nasos bolmaýar we gaz geçirijiden basyş sazlaýjysynyň üsti bilen ýanyş kamerasyna girýär. Gaz turbinasynyň işinin başynda ýangyjyň ýakylmasy elektriki şem 9 bilen amala aşyrylýär soňra bolsa ýangyç garyndyly gyzgyn

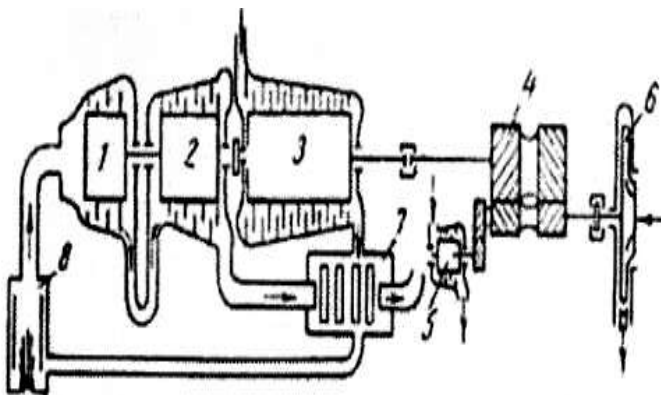
gazlar we ýanyş kamerasynyň gyzan diwarlary bilen galtaşmakdan tutaşýär.

Okly kompressor tarapyndan döredilen, basyş aşagyndaky ýanýan önümler, lülä 2 gelýär, bu ýerde giňelme we gazyň potensial energiýasynyň kinetika özgermesi prosesi bolup geçýär. Gazyň akymlyary uly tizlik bilen turbinanyň işçi tigriniň pilçelerine gönükdirýär, bu ýerde gazy kinetiki energiýasynyň outran walynyň we turbinanyň işçi tigriniň aýlawynyň mehaniki işe öwürülmegi bolup geçýär. Bir basgançakly işiň gaz turbinasy aýlawlaryň uly sanynda adaty bolmadyk kuwwatlylygy ösdürýär. Kuwwatlylygy ulaltmaklyk we aýlawlaryň sanyny azaltmaklyk üçin köp basgançakly gaz turbinalaryny ulanýärlär.

Şeýle çetgyda işleýän, gaz turbinasynyň täsirliligi, ýokary däl, onuň P.T.K hem ýokary däl (12-18%) emma ol goşmaça gurnamalar bilen 26 % çenli ýetirilip bilner.

Reaktiw turbinalarda potensial energiýanyň kinetiki özgermesi diňe bir lüleli apparatda däl-de, eýsem işçi pilçeler tarapyndan döran, kanallarda hem bölejeýiň bolup geçýär. Turbinanyň işlendik basgançagyň reaktiwlik derejesi σ lüleli apparatda kinetiki energiýa özgeren, potensial energiýanyň paýyny basgançakda özgeren energiýanyň ähli ululygyndan häsiýetlendirilýär ($\sigma = 0 \div 1$).

Magistral gazgeçirijileri üçin ýylylygyň regenerasiýasy bilen açyk şekilde işleýän, GT-700 ýa-da GT-700-5 gaz turbinaly bir wally gurnamadan ýöredijili 280-11-2 bir basgançakly merkezden gaçma gysyp ýygnaýjysy kabul edilendir. 3.19- suratda bu desganyň çatgysy berilendir.



Surat 3.19. İşlenilen gazlaryň ýylylygyny ulanýan gaz turbinaly desganyň çatgysy

Ageregat indiki böleklerden durýar: 2 korpusda ýerine ýetirilýän, gaz turbinalary, 1 silindrlı okly howa kompressory 3, işe goýberiş turbinasý-turbodatander 5, ýangyç kamerasy 8, regenerator 7, reduktorlar, gysyp ýygnaýjylar 6.

Gaz turbinaly agregatyň işi indiki akymda bolup geçýär. Atmosferaly howa filtrleriň üstünden geçip, okly kompressora 3 gelýär, 5 kg/sm^2 absolýut basyşa çenli gysylýar we 7 howa geçirijä geçýär, bu ýerde 215°C nilen işlenen gazlaryň ýylylygynyň hasabyna 375°C çenli ýetirilýär, soňra bolsa ýanýş kamerasy 8 ugraýar, bu ýere ýangyç gazy berilýär.

Bu kamerada gysylan howanyň akymynda ýangyjyň ýanmasy bolup geçýär. Ýanýan gaz görnüşli önümler 700°C temperatura we takmyndan $4,8 \text{ kg/sm}^2$ absolýut basyş bilen gaz turbinasynyň ýokary temperaturaly bölegine gelýärler, bu ýerde bölekleriň giňelýärler.

Bu ýerde gazlar akdyryjy turba boýunça turbinaryň pes basyşly silindirlerine takmyndan $1,5 \text{ kg/sm}^2$ çenli giňelýän, 600°C töweregi temperatura bilen geçýärler.

Turbinada işlenilýän gazlar 425°C töweregi temperatura bilen howa gyzdyryja gelýärler, bu ýerde 270°C töweregi temperatura çenli sowaýarlar we atmosfera ugraýarlar. Gysyp ýygnaýjy 6 3000/7700 geçirijilik san bilen reduktoryň 4 üstünden aýlawda getirilýär.

Desganyň işe goýberilmegi, äkidilýän tebigy gazyň pese düşmesi ulanylýan, iki wenokly tizlik tigirli 5 işe goýberiş turbinasynyň kömeginde geçirilýär.

Ýangyç gazy basyş sazlaýjynyň üstünden geçýär, bu ýerde soňky 8 kg/sm^2 çenli peselýär, soňra gaz hasaplaýjysynyň daifragmasynyň üstünden ýangyç gazynyň kollektoryna gelýär, bu kamerada üç forsunka bardyr: esasy, nobatçy we ýanýan.

Gysylan howa okly kompressordan iki sany howa geçirijiler boýunça gyzdyryjylaryň iki sany parallel toparlaryny, ýanyş kamerasyny saklaýjy regeneratora ugraýar. Gyzdyryjylaryň her topary üç sany parallel birikdirilen 4 hereketli seksiyalardan durýar, ýagny olar boýunça turbinadan ýakylýan gaz görnüşli işlenilen önümler geçýär.

Howageçirijide, regeneratoryň we okly kompressoryň arasynda, okly kompressoryň pompaža garşy gurnamasynyň çykaryjy, klapany bardyr. Bu klapandan howany äkidijiň üstünden tüsse turbasyny taslamak üçin howageçiriji gidýär. Okly kompressoryň howa girelgesinde pompaža garşy gurnamaň impulsly diagrammasy ornaşdyrylandyr.

Işe goýberiliş gazynyň çykdaýjysy turbinanyň işe goýberilmeginde ortaça $165 \text{ m}^3/\text{min}$ deňdir. Turbodetanderiň işe goýberiliş wagtyndaky işiniň dowamlylygy ortaça 8-12 min çäk edilýär. Şeýlelik bilen, bir turbinanyň işe goýberilişine 2000 m^3 töweregi gaz harçlanýar.

Gazyň wal boýunça maşyn zalyna has ygtybarly akmagynyň önüni diferensial basyşly izolirleýji ýag ulgamy

bilen alýarlar. Bu ulgam waly gurşap alýan we ýag bilen doldyrylan, izolýasion kameradan durýar. Ýagyň takmyndan çykdaýjysy 0,3 l/min düzýär.

Ýokary basyşly wintli nasos ýagy izolýasion kameranyňi üstünden çekýär, bu ýerden ol ýüz güýçli kamera basyşyň pese düşmesi klapanyň üstünden akýar.

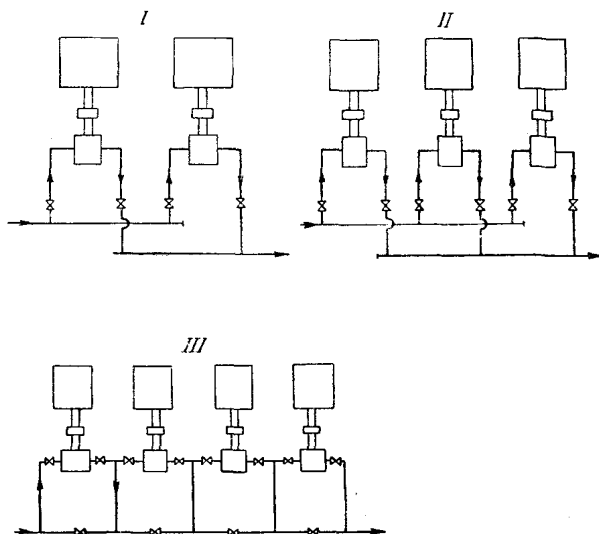
Izolýasion kameradan çykýan ýag ýüz güýçli kamerada ýygnaýar, bu ýerden inžektor arkaly sorulýar.

Inžektor awtomatiki klapa bilen herekete girizilýär. Ýüz güýçli kamerada artykmaç basyşyň 2-3 kg/sm² ýetmeginde klapa diňe suwly liniýany ýapýar we ýagyň inžektoryň lülesine berilmegini totadýar.

Işlenilen gazlar gaz turbinasynyň patrubkasyndan iki gazgeçiriji boýunça regeneratora ugraýar we ondan bug tüsseli truba gidýärler.

Gaz trubinasynyň böleklerini sowatmaklyk üçin oňa okly kompressordan soň esasy akymdan alynýan, gysylan howa eltilýär.

Turbinanyň rotory silindrlerden çykýan ýerde labirintlí dykyzlanma bilen üpjün edilendir. Merkezden gaçma kompressorly gaz turbinaly desgalaryň agregatlarynyň sanyny saýlamakda 178 suratda getirilen üç wariantyň bolmagy mümkindir.



Surat 3.20. Gaz turbakompressorlaryny ornaşdyrmagyň üç warianty

Birinji wariant. Bir işçi agregat stansiýanyň doly öndürijiligine we ýene-de şol bir öndürijlikli-ätiýäçlyk ornaşdyrylýar. Bu wariant anyk bolmaýar, sebäbi 100% ätiýäçlygy talap edýär.

Ikinji wariant. Hersi stansiýanyň ýarym öndürijiligine işleýän, iki sany işçi agregat we ätiýäçlyk hökmünde üçinji agregat ornaşdyrylýar.

Bu ýerde hem ätiýäçlyk ýokary-ol 50 % deň.

Üçünji wariant. Üç sany işleýän agregat we bir ätiýäçlyk ornaşdyrylýar. Agregatlaryň üçin birleşdirilendir. Bu ýerde ätiýäçlyk has kiçi- 33 %.

Ätiýäçsyzlyk bolmazdan iş wagtynda haýsydyr bir agregatyň gysga wagtlaýyn saklanmagy ýagdaýynda gysylp ýygналma basyşy takmyndan 50-den 50 kg/sm² çenli peselýär, öndürijilik bolsa 10-12% kemelýär. 8-sagatdan köp bolmadyk döwürde öndürijiligiň şeýle pese düşmesiniň üstüni

gazgeçirijiniň akkumulirleýji ukybynyň hasabyna ýapmak mümkin.

Mysal. Kompessorly stansiýanyň öndürijiligi $q = 11 \text{ mln.m}^3$ gaz gije-gündizde. Gazyň otnositel dykzyzlygy $\Delta = 0,555$. Gazyň parametrleri: $t_1 = 20^\circ \text{C}$; $p_1 = 38 \text{ kG/sm}^2$; $p = 55 \text{ kG/sm}^2$. Adiatatyň görkezijisi $k = 1,31$. Gazyň ýylylyk sygymy $c_p = 0,53 \text{ kkal/kg}^\circ\text{C}$. Kompressoryň adiatatiki P.T.K. $\eta_{ad} = 0,80$, mehaniki P.T.K. $\eta_{meh} = 0,96$. Kompessorly stansiýanyň zerur bolan kuwwatlylygyny kesgitlemeli.

Çözüdi.

1. Adiatatiki gysylmaň soňynda temperatura

$$T_2 = T_1 \cdot r^{\frac{k-1}{k}} = 293,2 \left(\frac{55}{38} \right)^{\frac{1,31-1}{1,31}} = 293,2 \cdot 1,447^{0,237} = 293,2 \cdot 1,092 = 320,2^\circ \text{K}$$

$$t_2 = 320,2 - 273,2 = 47^\circ \text{C}.$$

2. Gazyň standart şertlerdäki dykzyzlygy

$$\sigma_{st} = 1,205 \Delta = 1,205 \cdot 0,555 = 0,669 \text{ kg/m}^3.$$

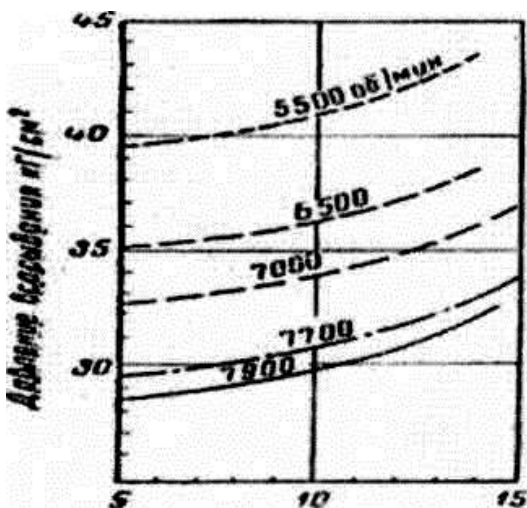
3. Kompessorly stansiýanyň adiatatiki kuwwatlylygy

$$N_{ad} = \frac{q \sigma_{st}}{24 \cdot 860} c_{pm} (t_2 - t_1) = \frac{11 \cdot 10^6 \cdot 0,669}{24 \cdot 860} \cdot 0,555 (47 - 20) = 5150 \text{ kWt}.$$

4. Kompessorly stansiýanyň zerur bolan täsirli kuwwatlylygy

$$N_e = \frac{N_{ad}}{\eta_{ad} \eta_{meh}} = \frac{5150}{0,8 \cdot 0,96} = 6700 \text{ kWt}.$$

3.21-nji suratda yzygiderlilikde işleýän, üç sany 280-11-2 merkezden gaçma gysyp ýygnaýjylarynyň tehniki häsiýetnamasy berilendir.



Surat 3.21. Üç sany yzygiderlilikde işleýän merkezden gaçma gysyp ýygnaýjylarynyň häsiýetnamasy

$$t_1=15^{\circ}\text{C}; p_2=56\text{kG/sm}^2; R=52,5 \text{ kGm/kg}^{\circ}\text{C}$$

Gaz turbinasý- 6 basgançakly, ýokary we pes basyşly iki sany silindrlerden durýar. Ýokary basyşly silindr ýokary temperaturaly şertlerde işleýär ($600\text{-}700^{\circ}\text{C}$), şunuň bilen baglylykda akstentli polatdan ýasalandyr, pes basyşly silindr otnositel ýokary bolmadyk temperaturalar şertinde işleýär (600°C çenli) we ony perlitli polatdan tapawutlandyrýarlar. Ýokary we pes basyşly silindrlerin ikisine hem dik sökülmesinden öwüşgin berilýär; kese sökülme agregatyň boýuna oky bilen gabat gelýär; silindrler oz aralarynda austemitli polatdan akdyryjy turbalar bilen baglanyşyklydyr.

Ýokary basyşly turbinaryň rotory (disk)- konsorly ýerleşmekli austemitli polatdan düzülendir. Pes basyşly turibinaryň rotory-perfitli polotdan selnokowlanan barabandyr: rotor-minutda 4000 aýlawlaryň tankydy sany bolan gatydyr. Diskde işçi pilçeleriňki hatary, barabanda bolsa-işçi pilçeleriň 4 hatary ornaşdyrylandyr. Podşipnigiň korpussy suw ekrany bilen

sowadylýar. Ýokary basyşly rotoryň pilçeleri trubkalar boýunça silindrdäki deşiğiň üstünden eltilýär, howa bilen sowadylýar. Pes basyşly silindrin gapagynda we aboýmada sowadyjy suwy pes basyşly rotoryň pilçeleriniň birinji hataryna eltmeklik deşik bardyr.

Turbinanyň rotory öňdäki we ortadaky iki sany daýanç podşipnikleriniň çöýün wkaladyşynda aýlanýar. Wkaladyşlar kese sökülme eýedir; olaryň içki üsti bombit bilen guýulandyr.

Okly howa kompressory 18 - basgançakly. Kompressoryň silindiri- çöýundan guýulan - ony iki zologa paýlaýjy, dik sökümlü. Kese sökülme kompressoryň silindirini ýokary we aşaky ýarymlara bolýar.

Kompressoryň rotory - gaty, 4400 minutda aýlawlaryň tankydy sany bilen, berkligi ýokary polatdan ýasalýandyr. Rotoryň waly - düzülýän we turbinanyň rotory bilen gaty muftanyň kömeginde birleşýär. Kompressoryň rotorynyň giňelmesi reduktor tarapa, turbinanyň rotory bolsa- ýokary basyşly turbina tarapa ugrukdyryladyr; yz ýanyndan, daýanç podşipnigi turbinanyň rotorynyň we kompressoryň rotorynyň güýçlenme tapawudyny kabul edýär. Işçi we ugrukdyryjy pilçeleriň 18 hatarlary poslamaýan polatdan ýasalandyr.

Gysyp ýygnaýjy reduktoryň üstünden aýlawla getirilýän, rotory konsully ýerleşmekli bir basgançakly merkezden gaçma kompressor maşyny görnüşinde ýerine ýetirilýär. Gysyp ýygnaýjy gazyň iki we üç gysyp ýygnaýjylar bilen yzygiderli gysylmagyň çatgysy boýunça islöp bilerler.

Reduktor-çöýundan kese sökümlü, gysyp ýygnaýjynyň 300-den 7700 çenli minutda aýlaw sanlaryny ulaltmaklyk üçin niýetlenendir.

Minutda 2570 uly aýlaw sanly 200 kWt kuwwatlykly, turbodetander, özünde gaz turbinaly agregaty işe goýbermeklik üçin äkidilýän gazyň basyş energiýasy ulanylýan, iki şahaly giňeldilen turbinany saklaýar; gazyň başangyç absolýut basyşy onuň turbodetandere girmeginde $P_1 - 30 \text{ kg/sm}^2$, ondan çykmagynda $1,01-1,02 \text{ kg/sm}^2$. Turbodetanderiň

rotorynyň işçi pilçelerine gazyň eltilmesi-parsialdyr. Turbodetanderi gaz turbinasynyň aýlaw sanlary ýokarlanyp başlandan soň saklaýarlar.

GT700-4 gaz turbinanyň desganyň ýanyş kamerasy - göni akymly gymmat metaldan bolup teleskopiki gyrgyznlyk trubaly we pilçeli köwlenip alynýändyr. Gyrgyznlyk trubasy listli-austremitli polatdan kebşirlenýär, ýanyş kamerasynyň korpusy - listli gazan poladyndandyr. Regenerator (howa gyzdyryjy) - 1380 m² gyzyş üstli plastiki görnüşlidir- howany ýanyş kamerasyna gelmezden öňürti, gaz turbinasyny taşlap gidýän, gaz görnüşli ýanan önümleriň ýylylygynyň hasabyna gyzdyrmaklyk üçin niýetlenendir; ol 6 sany aýry seksiyalardan durýar. Gazlaryň listleriň arasyndaky kanallar boýunça hereketi aşakdan ýokary, howanyňky bolsa-perpendikulýar gaz kanallarynyň ugruna ugrukdyrylandyr. ST700-4 gaz turbinaly agregatyň ýaglaýyş ulgamy merkezden gaçma gysyp ýygnaýjylaryň podşipnikleriňi, reduktorlarynyň, sazlaýyş ulgamlarynyň we goraw gurnamalarynyň üznüksiz ýaglanmaklaryny, şeýle-de aýlanýan ýagyň üznüksiz arassalanmasyny we sowadylmasyny üpjün edýär. Ýaglaýyş ulgamy 5 m³ göwrümlü ýag nasosyndan, işe goýberiş we ätiýaçlyk ýag nasoslaryndan, wintli ýag nasoslaryndan, ýag sowadyjylardan we ýag geçirijilerden durýar.

Gaz turbinaly gurnama we gysyp ýygnaýjy işe goýberilişini, ulanyşyň we saklanyşyň kadaly şertlerini üpjün ediji, awtomatiki sazlaýyş, ulgamy bilen üpjün edilendir.

Agregatyň çäkli aýlawlarda işlemeginde gazyň gaz turbinasynyň ýanyş kamerasyna haýal edilmän berilmegini üpjün ediji, ýag ýazdyryjsyna ryçaklaryň üstünden täsir ediji, tizligiň merkezden gaçma boýnaly sazlaýjy işe giýär. Turbinanyň ýanyş kamerasyndan işe goýbermeklik şertini döretmeklik üçin esasy sazlaýyş ulgamy el bilen ýa-da elektrohereketlendiriji arkaly dolandyrylýan, işe goýberiş gözegçisi bilen doldurylýär.

Awtomatiki sazlaýyş getirilen ulgamyndan başga-da, agregatyň haýal edilmän saklanmagynyň zerurlygy ýüze çykmagy ýagdaýynda ulanylyş režimlerini saklaýjy, goraw gumamasyna seredilendir. Olara howpsyzlyk sazlaýjysy, aýlawlaryň çäkli sanynyň sazlaýjysy, az öňdürjilikli pompaždan okly kompressory gorap saklaýjy, porşenli serwohereketlendirijili pompoža garşy sazlaýjy, agregaty sikeslenme ýagdaýynda haýal etmän saklaýjy, okly süýşene relesi, ätiýaçlyk ýag nasosyny işe goýbermeklik relesi, gazyň basyşynyň bolmagy relesi, howanyň bolmagy relesi we tahometrleriň reduktory degişlidir.

GT700-4 gaz turbinaly agregat, kuwwatly we ýokary öndürjilikli kompressor agregatlarynda gaz senagatynyň ýiti zerurlygyny kanagatlandyrmak üçin niýetlenilen, ilki başdaky öňki döwrüni gaz turbinaly desgasydyr.

Montaž we işe goýberiş-sazlaýyş işleri prosesinde GT700-4 turbinanyň konstruksiýasy kämilleşdirildi:

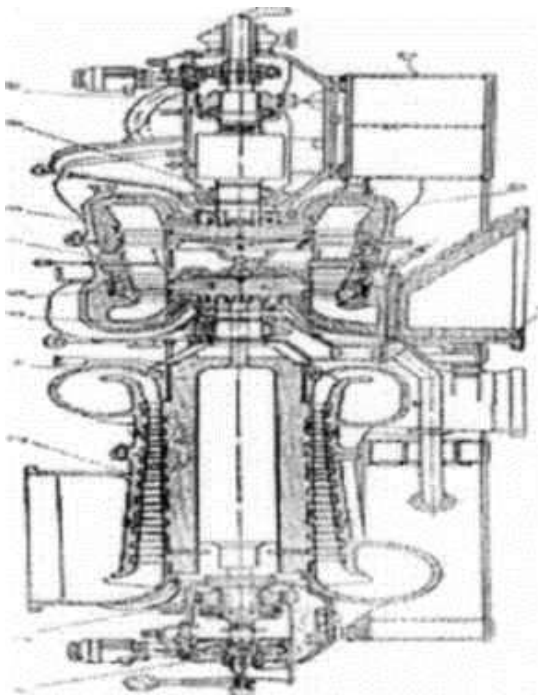
18-basgançakly okly kompressor 22- basgançakly bilen çalşyldy.

Reduktoryň aýry uzelleri güýçlendirildi.

Gyşyp ýygnaýjynyň fundamente berkidilmegi gowulandyryldy.

Käbir üýtgetmeler şeýle-de öňki kabul edilen montaž ýol berilmelerine we kiçi aralyklara, esasanda ölçegleri masyny ýüklenmäniň aşagynda uzak wagtlap synag etmekde gutamykly ornaşdyrylan, tarapa olaryň ulalmaklaryna girizildi.

Newskiniň maşyn gurluşyk zawody 1960-yylda tabigy gazy magistral gazgeçirijiler boýunça nasoslap çekiji gysyp ýygnaýjylaryň ýöredijisi üçin GT700-5 täze markaly gaz turbinasyny işläp düzdi we ýasady (surat 3.23).



Surat 3.23. GT700-5 gaz turbinaly agregatyň boýuna kesimi

Çatgynyň saplawa gazgeçirijiler ulgamynda işleýän, gaztrubinaly desgalara bildirilýän, ýörite talaplara esaslanandyr. Desga gaz turbinasyndan, okly howa kompressoryndan, ýanyş kamerasyndan we howa gyzdýryjydan durýar.

Gaz trubinasy 7 okly kompressoryň bir düzümlü retory 4 we ýokary basyşly güýç trubinaly bir silindrlil ýerine ýetirilendir.

Iki wenokly disk 6 konsully rotora berkidilýär we okly howa kompressoryny 4 ýöretmekli üçin gulluk edýär. Güýç turbinasynyň bir wenokly disk 8 meňzeş berkidilmä eýedir we gazyň gysyp ýygnaýjysyny ýöretmeklik üçin niýetlenendir. Işçi gazyň korpusa goýberilmegi aşaky ýarym patrubkalaryň 10

üstünden, işlenen gazynky bolsa - goşalandyrylan okly patrubkalaryň 13 üstünden amala aşyrylýar.

Ýokary basyşly turbina 6 we okly kompressor 3 korpuslary komperssoryň 5 eýedirler. Güýç turbinasynyň wally 8 iki wkładyşda ýerleşendir, olaryň birinji daýanç-söýegidir 11.

Wkladyşlar 12 turboagregatyň umumy ramasynda duran, çoýunly korpusda 9 ýerleşýärler. Gaz turbinaly desganyň okly kompressory 11 basgançaklardan durýar; rotor selmookowlanan, baraban görnüşlidir. Howanyň sorulýan tarapynda duran, daýanç-söýeg podşipnigi 2, ýokary basyşly turbinanyň we kompressoryň okly güýçlenmesiniň tapawudyny kabul etmeklik üçin göz önünde tutulandyr. Kompressoryň öňdäki bagynda esasy ýag nasosy 1 we desganyň işe goýbermeklik üçin niýetlenen, giňeldiji turbina ýerleşendir. Turbodetanderiň işçi göwresi setden alynýan tebigy gaz we gazyň basyşynyň pese düşmesi bolup durýar.

Turbina umumy ramada gurnalandyr we ýygňalan görnüşde montaž uçastogyna getirilýär, bu ujply derejede ýygňalyşy ýeňilleşdirýär, bahanyň şol bir wagtda arzanlamasynda we montazyň möhletleriniň gönümel azalmagynda onuň hilini gowulandyryar. Ähli esasy operasiýalar, agregatyň işe goýberilmegi, saklanmasy we dolandyrylmasy doly awtomatlaşdyrylandyr.

Agregat zerur bolan gorag serişdeleri bilen enjamlaşdyrylandyr we aralykda dolandyrylyş eýedir.

GT700-5 gaztrubinaly agregatyň tehniki häsiýetnamasy

Turbinanyň önünde gazlaryň temperaturasy, °C.....	700
Daşky howanyň temperaturasynda laýyk kuwwatlylyk 15°C, kWt	4400
Kompressorda basyşyň ýokarlanma derejesi	3,9
Howanyň çykdaýjysy, m/s	163
Ýangyjyň çykdaýjysy (10000 kkal/kg ýanyş ýylylykly tebigy gaz), kg/s.....	1515
Kompressorly walyň aýlaw tizligi, ob/min	...5000
Güýç turbinasynyň we gysyp ýygnaýjynyň aýlaw tizligi, ob/min	5500
Turbalar toparynyň umumy rama bilen bilelikde ýygnalan gömüşdäki agramy,t.....	46
Enjamyň umumy agramy, t	89
Desganyň p.t.k., %	25

Gaz senagatynyň güýçli depginde ösüşi we magistral gazgeçirijiler boýunça gazyň uly mukdaryny nasoslap çekmeklige ähli ösýän talaplar kompressorly stansiýalar üçin has kuwwatly agregatlaryň ulanylmagyny talap edýärler. Häzirki wagtda ýokary kuwwatlykly we turbinanyň girelgesinde gazlaryň has ýokary temperaturasy bilen magistral gazgeçirijileriň kompressorly stansiýalary üçin gaz turbinaly desgalaryň täze görnüşleri işlenip düzülýär. Şeýle işler Newskiniň maşyn gurluşyk zawodynda, Swerdlownyň turbomotorly zawodynda, Sank-Peterburgyň Metal zawodynda alnyp barylýar.

Sank-Peterburgyň “Ekomaýzer” zawody 300, 600, 1000 we 1500 kWt kuwwatlykly ýeňil transportable gaz turbinaly desgalaryň birnäçe görnüşlerini ýasady.

Newskiniň zawody tarapyndan çykarylýan, gaz turbinasyndan ýöredijili merkezden gaçma gysyp ýygnaýjylary, 10GK gazmotorly kompressorlardan amatly tarapdan tapawutlanýarlar. Täze agregatda 1 kWt kuwwatlylyga metalyň agramy porşenli kompressorlara seredende 2,5 esse diýän ýaly azdyr, ulanylyş çykdaýjylary bolsa 60% pesdir.

ABŞ-nyň magistral gazgeçirijileriniň kompressorly stansiýalarynda elektroherketlendirijilerden bug we gaz turbinalaryndan ýöredijili merkezden gaçma gysyp ýygnaýjylaryny ulanýarlar. Ýöredijiniň kuwwatlylygy 1250-1500 l/s we gaztrubinalary üçin 5000-7600 l/s ýetýär. Gazy 2-3 merkezden gaçma gysyp ýygnaýjylarynyň üstünden yzygiderlilikde 1,4-1,7 çenli gazyň basyş derejesini ýokarlandyrmaklyga ýetmeklik üçin goýberýärler. 1952-1958 yyllar döwür içinde ABŞ-da takmyndan 5700000 l/s umumy kuwwatlykly we ABŞ-nyň magistral gazgeçirijilerinde ornaşdyrylan, kompressoryň energetiki ýöredijisinden 7% töweregi kuwwatlykly 90 sany gaztrubinaly agregatlar ornaşdyryldy.

Magistral gazgeçirijileriniň akyş ukybyny ulaltmaklyk üçin kompressorly stansiýalaryň arasyndaky aralygy 80-150 km kabul edýärler. Soňky ýyllarda merkezden gaçma gysyp ýygnaýjyly gaztrubinaly desgalaryň konstruksiyalary ujyply derejede kämilleşdirildi, bu bolsa porşenli kompressorlar bilen deňeşdirilende-tehniki ykdysady görkezijileriniň ujyply derejede ýokarlanmagyna täsirini ýetirýär. Meselem, “Jeneralelektrik” firmasynyň regeneratorly gaz turbinasy gazyň gaz turbinasynyň girelgesinde 790°C töweregi temperaturasynda 5000-7600 l/s täsirli kuwwatlylygy oldurýar, howa aksial kompressorynda basyşyň ýokary galmak derejesi 505 we P.T.K. 22.7 - 24%.

3.7. Kompessor Stansiyalary üçin energetik priwady saylamak

Gaz kompiressor stansiyalarynda gazmotorly porşenli kompressorlary we merkeze ymtylýan batlandyryjylary ulanylyp, olar elektrik hereketlendirijileri we gaz turbinalary tarapyndan ýöredilýär. Magistral gaz geçirijilerin gurluşygynyn, taryhynyň gün-günden giňelmegi, ulalmagy kompressor agregatlarynyň uly sanyny talap edýär, ynha şoňa göräde gaz geçirijileriň kompressor stansiyalaryndaky gazlary batlandyrmak üçin ýöredijini dogry saýlap almagyň ähmiýeti ulydyr. Kompiressor stansiyalary (KS) bahasy gaz geçirijileriň umumy bahasynyň 20-25% tutýar, olaryň hyzmaty bolsa, umumy işletmek üçin harçlanyan çykdaýçynyň 40-50% degişli.

Magistral gaz geçirijileriniň gün-günden ösüp barýan sanyny we kuwwatyny göz önünde tutup gaz kompressorlarynyň tipini we öndürüjiligini dory saylap almak örän wajypdyr.

Kompressorlaryň täze tipleri aşakdaky talaplary kanagatlandyrmalydyrlar:

-bir agregatda uly öndürüjiligi bolmaly;

- magistral gaz geçirijileriniň iň amatly tehniki-ykdysady görkezijilerini üpçün edýän akyrky we basyşy ýokarlandyryş derejesi;

- işde ykjamlyk, işe girizmegiň howsyzlygy, uzak wagtlap işlap bilmegi, gaz akymynyň endiganlygy;

- kompressor stansiýalarynyň enjamlarynyň arzan bahasy we hyzmat edijileriň sanynyň minimal az bolmagy;

- maşynlaryň ýeňilligi we deň agramlyklary;

- binýadyň ýeňilligi;

- awtomatiki saýlamagyň we dolandyrmagyň mümkinçiligi;

Ýokardaky talaplara merkazi tizlenýän bat berijiler has oňat jogap berýärler we pörşenli kompressorlardan tapawutlanýarlar.

Merkezden daşlaşýan bat berijileri ulanmak arkaly agregatyň öndürüjiligi 10-15mln m/g.g, ýagny 10 ГК1, 6 ЭПК, 84 ГПП 1 tipli kompressor bilen deňeşdirilendäkiden 5-10 gezek köpeltmäge mümkinçilik berýär. Şeýle ýagdaý magistral gaz geçirijide öndürüjiligi 15mln m gije-gündizdäki gazy we 3-4 sany, kompressory hasaba alanyndaky bilen yzygiderli birikdirilen merkezden daşlaşýan kompressorlary dikeltmäge mümkinçilik berýär. Olaryň konstruksiýasynyň ýönekeýligi, ululygynyň kiçeldilmegi, öndürüjiliginiň ýokarlandyrylmagy bir kompressor maşynyň bahasynyň epesli peselýär.

Şeýlede , maşynyň ptiwodynyň kuwwatynyň birlik bahasyda peselýär, bejergä işletmäge edilýän çykdaýjylar hem-de işçi sany azalar.

Merkazi batlandyryjylarda gaz obsolýut arassa sorulyp bilinmeýär. Ol göni akym bilen, pulsasiýasyz barýar, bu bolsa gaz geçirijiniň oňat işlemegi üçin örän wajypdyr.

Басыşыň

sorujy we bat beriji (iteriji) klaponlardaky basyşyň pese gaçmagy kompressoryň öndürüjiligini peseldýär. Basuşyň şuňa

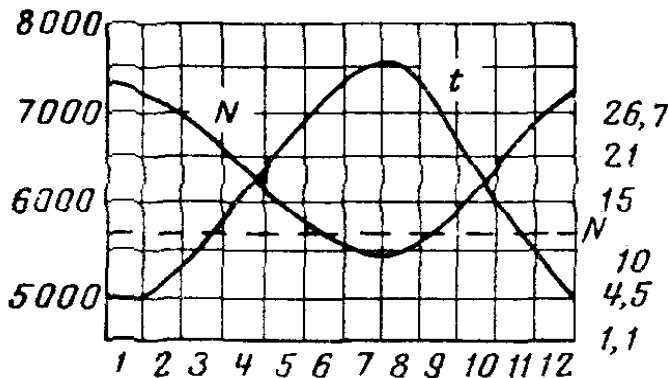
meňzeş ýitgileri merkezi batlandyryjylary üçin, şeýle uly däl, şonuň üçin olar hasaba alynmaýar.

Gaz turbina gurnamalarynyň artykmaçlyklary ylaýtadagazyn uly mukdary sorulyp alynanda, alynýan gazynyň göwrümünüň onlarça mln metr (gije-gündizde) ýeten mmahalynda has belli bolýar.

Gaz turbinadaky uly kuwwaty ösdürmäge bolan mümkinçiligidir (gyş döwürleri).

Bu häsiýet örän wajypdyr, sebäbi diňe gyş wagtlary kompressor stansiýalary maksimum ýüklenýärler.

Güýçlendiriji priwod saýlanyp alnanda ilki bilen ony ýangyç bilen bökdençsiz üpçün edilmegini, galybersede elektrik energiýasy we suw bilen üpçün edilmegi barada aladalanmaly. GTD- i pörşenlä seredeniňdäkidən konstruktiv taýdan örän ýönekeý, sada we bir agregatda uly kuwwaty bermäge ukyplydyr.



Surat 3.24. Gaz turbinanyň kuwwatynyň gurşowyň howasynyň temperaturasyna baglylygy:

N-turbinanyň alýan kuwwaty; KBT:
t- gurşowyň howasynyň temperaturasy, C
hasap-turbinanyň, hasaplanan kuwwaty; KBT.

Yzyna dolanýan-öňe gidýän hereketleri bölekleriniň ýoklygy çürtenmedäki ýitgini has azaldýar we baş podşipnige bolan güýji ýeňledýär. Netijede, şarly we rolikly podşibnikleri ulanmaga mümkinçilik berýär. işçi prosesiniň üznüksizligi gaz turbasynyň endigan işlemegine ýardam berýär, üýtgäp durýan ýüklenmäniň ýoklygy titremäni düzedýär we ýakyjy kamerany ýönekeý polat listinde ýeňil kepşirlenen konstruksiýaly edip taýarlamaga mümkinçilik berýär.

Edil şonuň ýaly konstruksiýa GTD-yň başga detallarynada mahsusdyr.

Şeýlelikde GTD-yň aşakdaky artykmaçlyklaryny sanap geçmek bolar (pörşenli bilen deňeşdirilende):

- dwigateli sowatmak üçin suwuň gerek däldegi; suw diňe ýag ulgamyny sowatmak üçin az-kem gerek bolýar:

- ýaglaýjy ýagyň az talap edilmegi

- 5000 KBT kuwwatly GTG-a üçin ýagyň maksimal bir aýdaky harjy 45 litrden azlygy;

- GTA-y uly kuwwatlara konstruktirläp bilinmegi;

- awtomatik dolandyrmak mümkinçiligi;

- 2-3agrigatly stansiýa 5-den köp bolmadyk işçiniň gerekligi;

- benzinden pes hili bolan ýangyçlary ulanyp bilinmegi we ýangyn howpsyzlygy azaltmak mümkinçiligi;

- stansiýanyň ululygy kiçeldilende uly kuwwatynyň saklanmagy. 1at güýjine 0,3 m bina talap edýär;

- uly kuwwatly GT- y ulanylanda kompressorlaryň uly kuwwatynyň taslanyp bilinmek mümkinçiligi;

- gurnamalaryň sanyny azaltmak we binalaryň göwresini kiçeltmek;

- GTD-iň agramyny azaltmak, deň agramsyz güýçleriň ýoklygy;

- ýokary temperaturaly gazlary alyp barýan liniýalaryň otnositel köp sanyny netijeli ulanmak mümkinçiligi;

Tablisa 3.3

Kuwwaty 15 mün at güýji bolan stansiýa üçin deňeme tablisasy

	Maşynlar	
	Porşenli	Gaz turbinaly turba kompessorlay
a)Düýpli çykdaýjylary we ekspluatatsiýa harçlaryny deňeşdirmek.	100 100	85 37
Düýpli çykdaýjylar, %		
Işledilendäki	27	5
çykdaýjylar,%	0,33	0,29
b) Aýratyn we görkezijileri boýunça harçlary deňlemek.	5 51	0,1 -
Hyzmat edýän adamlaryň sany adam		
Ýangyç harçlanmasy, m/liter s.sagat		
Ýaglanan harçlanmasy, g/litr		
Suw harçlanmasy, litr/ min		

Häzirki wagtda bir basgançakly bat berijilerden köp basgançaklara geçmekwe olary kuwwaty 10-15 mün KBT we ondan ýokary bolan gaz tribunaly priwodlar bilen üpjün etmek tendetsiýasyna seredilýär.

Gaz turbinalaryny merkezden gaçýan batlandyryjylar üçin priwod hökmünde ulanmak harçlanýan gazy iki basgançakly edip ulanmaga mümkinçilik berýär, ýagny ilki başda gazy tehnalogikýaňadan içmäge bermeli, soňra tehnologik önümçiligiň gidýän gazlaryny doly ýanmaga ugratmaly we gaz turbinalarynda gerek energiýany işläp taýarlamakdaulanmaly. GTM-daky ätiýaçlyk normasy porşenli maşynlary bilen deňeşdirilendäkidenden has pesdir, sebäbi bulardaky agregatlar ýeňil iş şertindäki işleýärler.

Gaz motor kompressorlary üçin agregaty bejergä duruzmagyň aşakdaky meýilnamasy hödürlenýär;

Duruzmaly wagty

Şondan soň seretmek:

200 sagat işländen soň , sagat	24
750 sagat işländen soň, sagat	48
Häzirki bejergi 1500sagat, soň	120
Meyilli-duýdurujy bejergisi 3000 sagat işländen soň, sagat	200
Orta bejergi 800 sagat işländen soň, sagat	400
Düýpli bejergi 5 ýyldan soň, aýlar	1

Ýyglanan tejribeçilikler we gözegçilikler netijesinde GTA-nyň ýalýyk şertlerde işlenilmegini we bejerilmegini iki ýyldan bir sapar, ýagny 15 müň sagat işländen soň geçirmek bolýandygyny takyklandy.

Magistral gaz geçirijileriň kompressor stansiýalaryny merkezden daşlaşýan batlandyryjylar üçin elektropriwodlaryň dürli görnüşlerini özara tehniki- ykdysady deňeşdirmeleriň esasynda elektropriwodyň iň amatly görnüşiniň gaz turbinasadygyna gaz ýetirildi.

Gaz turbina gurnamalary üçin regeneratorlary ulanmak haçanda ýangyjyň bahasynyň 0,3 manat/mln. kkal bolan mahalynda has amatlydyr. Ýangyjy içinde ýanýan porşenli dwigatelleri ulanmak talaba laýyk gelýär, haçanda ýangyjyň bahasy 1,8 manat/ mln. kkal bolanynda.

Elektropriwodlary ulanmak elekto energiýanyň bahasynyň gymmat bolmadyk raýonlarda has amatlydyr. (0,2-0,3 teňňe/KBT sagat)

Ýöne kompressor stansiýalarynyň elektropriwoda bolan mätäçligi gaz turba zawodlarynyň mümkinçiliklerinden öňe geçýär, şonuň üçin gaz geçirijileriň merkezde daşlaşýan batlandyryjylary üçin elektropriwodyň dürli görnüşlerini ulanmaga iterýär.

Haçanda elektro energiýa çeşmeleri kompressor stansiýasyndan 30-60 km daşlykda ýerleşen mahalynda elektropriwodly kompressor stansiýalaryny ulanmak ykdysaty taýdan has amatly bolar.

Dizel bazasynda (esasynda) gurulan gaz hereketlendirijilerini ulanmak hem ýerliklidir. Olaryň göwrümi kiçi PTK ýokary we dolandyryşy ýönekeýdir. Gurnamanyň agramy GTD-den takmynan 2 gezek, porşenli gaz motor hereketlendirijiden takmynan 4 gezek ýeňildir.

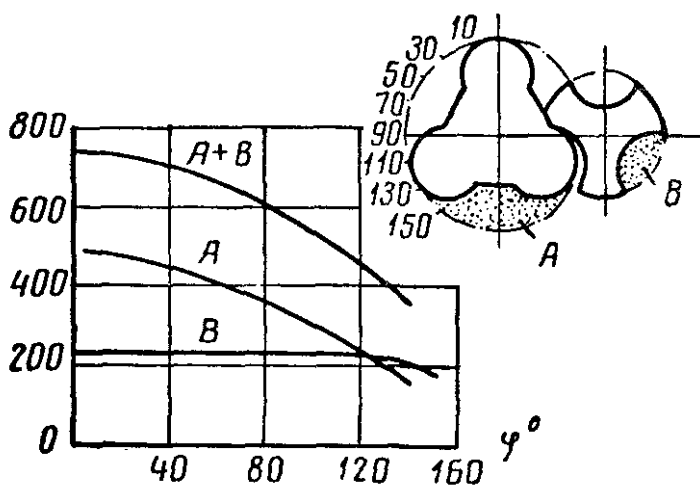
Witli kompressorlar.

Wintli kompressorlaryň parallel okly iki rotory bolup, ol umumy göwrede uly bolmadyk yşda aýlanýar. Rotory az dişli silindir şesternasy görnüşde edilip ýasalýar. Minimal yşy takmynan esasy tekeriň diametriniň 0,1%-e deňdir. Gazy bermek we çykarmak çyradaky diwarlarda amala aşyrylýar, sebäbi gaz diogonal boýunça geçýär. A we B boşluklary rotor aýlananda ilki bada soryjy apişdae bilen duýduryşy gaz bilen dolýar.

Bundan beýläkgi aýlow „kontakt“ linýasynyň dişleriň arasynda onuň ugruna göwräniň (korporasyň) yzky diwaryna tarap süýşmegine getirýar.

Netijede A we B boşlugy sorujy apişgeden ilki aýrylýarlar, soňra A boşlukdaky giňişligiň göwresiniň üýtgemegi netijesinde gaz gysylýar.

Kompressordaky boşlygyň ýokarlanmak derejesi gysyşyň başdaky we ahyryndaky boşlugyň göwrümuniň gatnaşygyna baglydyr. Punktir linýalary bilen – idýeal diogrammalary bütün linýalar bilen – hakyky diogrammalary görkezilýär.



Surat 3.25. Wintli kompressoryň indikator diagrammasy.

Magistral gaz geçirijileriň kompressor stansiýalarynyň merkezden daşlaşýan batlandyryjylar üçin elektropriwodlaryň dürli görnüşleriniň tehniki- ykdysady deňeşdirmeleri

Elektropriwodyň dürli görnüşi	Kom- pressor stansi- ýasynyň işçi kuwwat y, KBT	Umumy maýa goýmyň, müň man	1KBT dikeldi- len kuwwa- ta udel maýa goýmy, man/K BT	Batlandyryjylaryň muftasyndaky energiýanyň udel özüne düşýän bahasy köp / KBT sagat			
						Elektro energiýa 0,5 teňňe/KT B sag	Elektro energiýa 1,0 teňňe/K TB sag

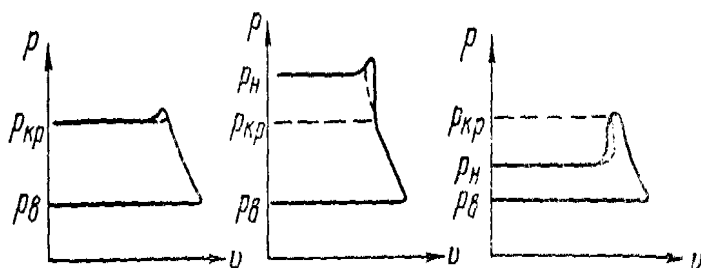
						Energiýa çeşmesinden 70 km daşlykda bolanda	
Ýylylygy regenerirleýji GTD-i	9000	867,7	64,3	0,410	0,688		
Edil şonuň ýaly regenerasiýasyz	9000	755,1	56,0	0,437	0,785		
Porşenli dwigatel	9000	746,3	52,2	0,632	0,829		

Elektrik herekete getirijisi	9000	1640,0	121,5	----	----	0,708	1,306
Ýygylgy regenerirleýji GTD	24000	1633,5	54,4	0,384	0,652		
Edil şonuň ýaly regenerasiýasyz	24000	1409,5	47,3	0,405	0,736		
Porşenli elektrik hereketlendiriji	24000	1794,7	52,2	0,632	0,829		
Elektrik hereketlendiriji	24000	3317,8	110,6	----	----	0,693	1,280

Ýylylygy regenerleýji GTD	36000	2140,5	47,6	0,360	0,618		
Edil şonuň ýaly regenirlenmedik	36000	1839,9	40,9	0,395	0,576		
Porşenli elektrik hereketlendiriji	36000	2591,1	52,2	0,632	0,829		
Elektrik hereketlendiriji	36000	4499,9	100,0	---	----	0,687	1,273

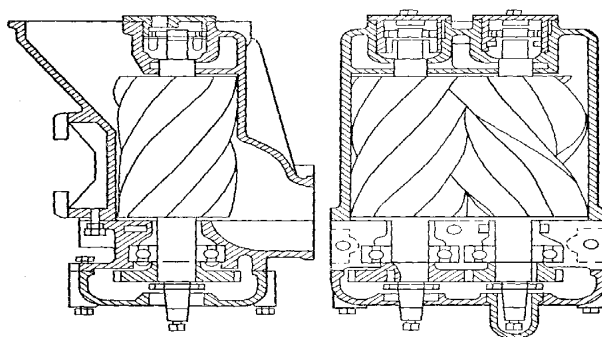
Wintli kompressoryň basyşynyň ýokary ýokary galmak derejesiniň ykdysady detijeliligi 3-4 deň. Ony mundan beýlak hem ösdürüp bolýar, ýöne ol PTK-iň azalmagyna we çyzgynyň köpelmegine alyp barýar.

Kopressor häsiýetnamasyna maşynyň ululygy uly täsir edýär. Maşynyň göwrümüneň ulaldylmagy bilen, ýşlaryň odnositil ululyklary azalar, bu çyzyşy azaldýar we PTK-i köpeldýär.



Surat 3.26. Wint görnüşli kompressoryň indikator diagrammalar

Kompressorlaryň töwerek tizligi 120 m/sec ýetýär. Ýokary PKT – i wintli kompressor orta kuwwatly gaz turbinaly gutnamalardada ulanyp biliner.



Surat 3.27. Wintli kompressoryň konstruksiýasy

Wintlî kompressoryň mundan beýlak ösmegi Dzems Handen we KO (angliýa) firmanyň tiz hereketli wintlî kompressorlar bilen baglydyr.

Kompressoryň esasy elementleri- ýörite profilli wint dişli iki rotordan , ýörite göwrede ýerleşdirilen , özara kesişýän görnüşdäki paralel silindirlerden durýar.

Göwräniň gyalary gapaklar bilen ýapylýar . kizi kompressorlaryň winti olaryň waly bilen bilelidir, typyjy potşibniklary korpusuň gapagynda butylka görnüşde ýasalýar. Iri kompressorlaryň wintleri wakalardan aýratyn ýasalýoär, olaryň potşipnikleri çykarylyp goýulýan edilip korpusyň ortasynda ýerleşdirilýär.

Rotora düşýän ok basyşy özi dikelýän – özi saýlanýan wkladyşly direkli podşipnikleri tarapyndan kabul edilýar. Wala oturdylan ýagýatyryjy halka ýaglaýjy ýagyň potsibnik boşlygyndan daşyna girmegine çyzmagyna garşylyk görkezýär. Kompressorlaryň çözýän we bastlandyrylan tarapyndaky wallardan ýörite ykjamlaý , jebisleýjiler otudylyp, olar işçi boşlygyna otmesfera howasy girmez ýaly edilýär.

Kompressoryň sorýan we bat berýän liniýasynda sesi kesýän, gapýan gurnama oturdylyar.

Towlaýjy moment hereketlendiriji (esasy) rotorda yzyna duşuji rotora gysylan gazyň usti bilen doly berilýär, towlaýjy momentiniň diňe 5 % golaýy aragatnaşyk şasternalaryna halatyna berilýär.

Kompressorlar dişli geçirijiler bilen üpçün edilip , ol ony pes hally elektrik hereketlendiriji arkaly hereketlendirmäge mümkinçilik berpär. (ýa-da ýangyjy içinde ýanýan hereketlendiriji bilen) bu maksat bilen bug ýa-da gaz turbinalary ulanmakda kompressor olar bilen esasy hereketlendiriji rotoryň walyna oturdylan mufta arkaly birikdirilýär.

Handen firmanyň kompressorlaryň standart setiri esasy hereketlendirijiniň wintel böleginiň aşakgy diametrli : 125; 200; 266,5; we 419,5 mm maşynlaram durýar.

Bu kompressoryň öndürüjiligi 600- 14400 m /sag, hasaplama absolýut basyşy 4,2 kg/ sm deňdir .

Wintli kompressor bir başgançakda başlamanyň has ýokarky basyşynda 15-20 kg/sm çenli ösdürüp biler. Kompressor wkum massasy hökmünde ulanyp bilner. Batlandyrmagyň obsolýut basyşynda sormadaky zarýatsyzlandyrmany (howasyzlandyrmany) 1kg/sm =500 mm simamp sütüni.) 500 mm simap sütünine çenli sanlap biler.

Esasy rotoryň diametri 200mm barabar kompressoryň öndürüjiligi 5000 aýlow minutda wagty 1360 m/ sag; 11 müň aýlow minutda bolsa 3400m /sag deňdir.

Wintli kompressor porşenli kompressorlar bilen deň edilende aşakdaky artykmaçlyklary ýüze çykarýar.

1 aşakgy ygtybarlygy , hyzmatynyň ýönekeýligi, bergisiniň ýeňilligi, yzyna dolanýan –öňe gidýän detallaryň, klopanlaryň, ýaýjyklaryň we başga tyiz iýilýän detallaryň yoklygy:

2 ýag bilen gysylýan ýagyň hapalanmagynyň ;

3 batlandyrylýan gazyň akymynyň uly deň ölçeglilik ;

4 görüminiň we agramynyň kiçiligi, ýeňilligi;

Okly we merkezden daşlaşýan kompressorlar bilen neňeşdirilendäki artykmaçlyklary.

1 gysyp ýygnama basyşyň öndürüjilige baglylygy ;

2 PTK hemişelik saklap ,öndürüjiligi uly çäkde sazlamak mümkinçiligi.;

Wintli kompressorlaryň ýokardaky artykmaçlyklary we onuň PTK=0,85 %-e ýetmegi, iny süýşürilýän we düýpli oturdylan (statsionar) gurnamalarda giňden ulanmaga ýol açýar. Ol ýerlerde gazy ýa-da bugy obsolöýut basyşa çenli gysmak 5-20 kg/sm , harçlanma 1000-2000 m/sag talap edýär .

Firma bu kompressorlaryň gije –gündizde sekiz sagat işlände 3-4 ýyllap bejergi siz işlejekdigini güwä geçýär, 1m /min öndürüjilige kuwwatyň udel harçlanmasy 6,95 at güýjine deňdir .

Wintli kompressorlar uly göwrümlü porşenli maşynlaryň deregine uly derejeli gysylýan şertlerde işleýän MG –de ulanylýar. Olary ýpöretmek üçin elektrik hereketlendirijileri , gaz trubinalary , dizeller (gaza geçirilen dizeller 0 ulanylýar. olar otmosfera basyşy astyndaky sorulmadaky öndürüjiligi 100m/min öndürüjiligine taýýarlanyp bilner. Sorulandaky basyşyn 25kg/sm bolanyndaky öndürüjilik 9 mon m / gije –gündiz.

Paralel işleýän üç sany wintli kompressorlar has durnykly işleýärler we saýlanýarlar (merkezden daşlaşýan gysyp toplaýjylara garanyňdakylardan) olaryň öndürüjiligi edil şonyň ýaly üç sany yzygider çatylan merkezden daşlaşýan toplaýjylara garanyňdakydan has ýokary bolar.

Wintli kompressorlar gazy ýygnap ýeriň astyna göýbermekde ulanyp bilner, sebabi olarda bir başgançakdaky gazyň gysylyşy adaty porşenli maşynlaryňkydan bir näçe gezek köpdür. Olar gazy ýag bilen hapalamaýarlar.

Olar magistral gaz geçirijileriň ahyrynda hereketlendirijiler-detanderler hökmünde ulanyp hem bilner.

Wintli kompressorlar başdny artykmaç basyşy 0,6 /1,7 kg/sm bolan tebigy gazy ýöygnaýan gurnamalarda ulanyp bilner , galybersede nebit senetinde ony 15-17 kg/sm gysmak üçin , gaz benzin zawodlarynda we şm giňden ulanylýar.

Elliot (ABŞ) gämi tipdäki gaz turbinaly konstruksiýasy göýberilip, onuň 2500 at güýji we 1945 ýylda gurulan Lisholnyň wintli kompressorynda işleýär. Onuň kuwwat birligindäki agramy 13,6 kg /at güýji litrli kuwwatly 100 litr/ at güýji, PTK 29% deňdir.

3.8. Erkin porşenli dizel-kompressory we gazyň generatory

Gaz we howa kompressorynyň adaty däl we täsin konstruksiýasalarynyň bir görnüşi erkin hereket edýän porşenli kriwoşipsiz kompressordyr, oňaoňa başgaça erkin porşenli dizel – kompressor diýilýär. (EPDK) . onda ýangyjjy ýylylyk

energiýasy gysylýan gazyň energiýasyna öwrülýär. Kompressoryň porşeni dolanýan – güýjenme göni çyzykly hereketi göni dizeliň porşenindenb alýar.

Dizel bu kompressoryň porşenli bilen 5, gysgyly merkezde ýerleşen iki taktly hereketlendirijidir.

Hereketlendirijiniň silindir 12-de giňelýängazlaryň energiýasy şeýlelik bilen kompressoryň porşeniniň üsti bilen gysylýan gaza ýa-da howa berilýär.

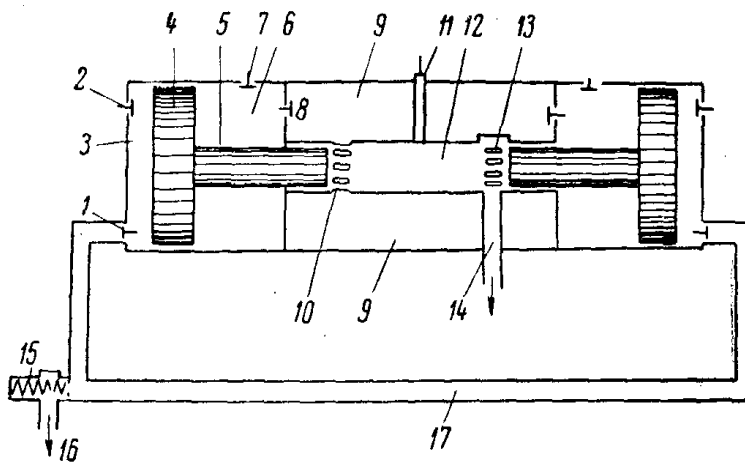
Porşenli 5 biri –birine ýakynlaşanlarynda porşenleriň arasyndaky giňislik 12-däiki howa 35-45 kg/sm çenli gysylan , şol wagt forsunba 11-iň üsti bilen ýa ngyjyň belli bir mukdary silindire sepilýär, bu ýangyç ýokary basyşly howada we ýokary temperaturada tutaşýar.

Ýangyn netijesinde döreýan basyş ýokarlanýar we sag porşen çepe süýşýär, sag porşen 5 saga süýşip , kompressor silindirdäki howany ýygnaýança gysýar , hereketlendirijiniň silindirlerinden işläp çykan gazlaryň galyndylary üflenip çykarylýöar we üfleýji nasosyň giňişligi 6- dan arassa howa bilen şol ýer ýenede doldyrylýar.

Hereketlendirijiniň porşeniň tersine hereket edýän wagtynda , ol üflenýän we hapany çykarýan äpişgeleri ýapýar, şondan soň arassa howa bölegi hereketlendiriji 12-niň silindirine gysylyp başlaýar. Kompressoryň silindiri bilen şol wagt gaz ýada howa sorulýar .

Gysyjy hodyň ahyrynda hereketlendirijiniň silindirine forsut 11-iň üsti bilen ýangyjyň taze mukdary (dozasy) purkulýän we şike gaýtanyar.

Dizel- kompressor işe girizmek örän aňsat : ol gysylan howany kompressora silindirine bermek arkaly amala aşyrylýar.



Surat 3.28. Bufersiz erkin porşenli dizel – kompressoryň shemasy:

1-kopressoryň ýygnaýjy klapany; 2- kompressoryň göýberiji klapany ;
3- kompressoryň boşlygy; 4- kompressoryň porşeni ; 5- hereketlendirijiniň
porşeni ; 6- ufleýji nasosyň boşlygy ; 7 we 8- ufleýji nasosyň çykaryjy we
göýberiji klapalary; 9- ufleýji howa rasifleri ; 10- hereketlendirijiniň
ufleýji äpişgesi ; 11- forsunga ; 12- hereketlendirijiniň silindiri ;
13- hereketlendirijiniň çykaryjy äpişgesi ; 14- hereketlendirijidäki işlenen
gazlaryň zyňyan ýeri ; ' 15- basyça garşy saýlajy; 16- reziwre barýan
potrupka ;17- bat beriji -ýygnaýjy manefolt.

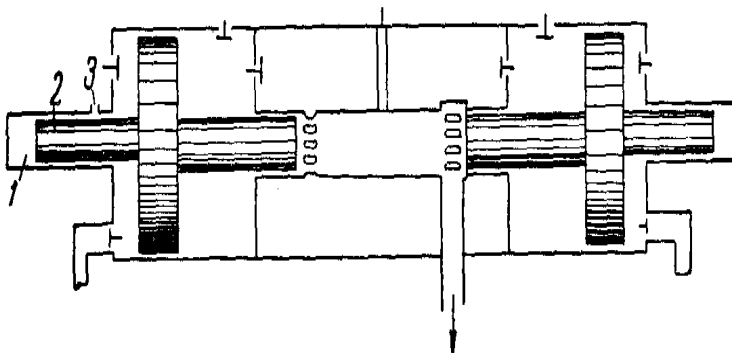
Zyýanly giňişlikde porşeniň yzyna ters aýlanmagy üçin gerek gaz basyşy batlandyryjy manefolda berlen basyşy saklaýan basyşa garşy 15 saýlaýjy tarapyndan üpçün edilýär.

Basyş taşlanýan yerde azalyp başlan badyna klapan ýapylýar . buferli dizel – kopressor edilip bufersiz ýaly işleýar, ýöne onuň porşeni bufer giňişliginde gysylýan gazyň basyşy bilen yzyna dolanýar . bufer silindirli SPKD-nyň porşeniň deň ululyklarynda uly öndürjiligi bolýar, şonuň üçin kompressor silindirindäki zyýanly giňişligiň oňositel ululygyny minimuma çenli ýetirip biler.

Şeýle agrigadyň ýüklenmesini giň çäkde saýlamak bolar . Şeýlede buferler hem maşynlaryň tizligini ýokarlatmaga geçilip berilýär.

Ýöne bufer silindirleriň we porşenleriň bolmagy maşynlaryň uzynlygyny we agramyny ep esli köpeldýär.

Bufersiz konstruksiýaly maşynlaryň ýönekeýligi wearzanlygy bilen tapawutlanýar.



Surat 3.29. Ýokary basyşly silindrlri erkin porşenli dozel-kompressoryň shemasy.

1-bufer silindriň boşlugy;2-buferiň porşeni;3-bufer silindrdäki basyşy göneldiji äpişge.

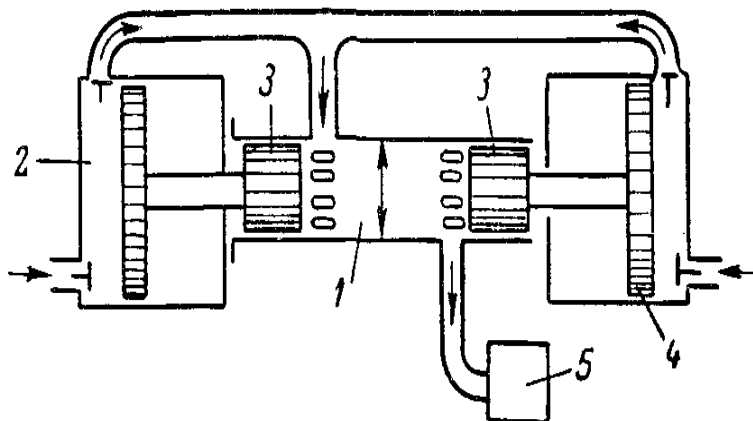
Bufer maşynly adaty gazy bir näçe artykmaç basyşa çenli 5 -7 kg/ sm gysmak üçin ulanylýar.

Kop başganjakly gysyş üçin bufer sahemasyny ulanyp bolmaýar . sebäbi gurmağak örän uly we agyr bolýar. Bu ýagdaýda bufersiz shemany uanmak has ýerliklidir . ýüklenmä bagly bolan porşeniň hereketiniň üýtgeýän ululygy hereketlendirijiniň silindirindäki gysylyş derejesiniň üýtgeýän ululygy hem şertlendirýär.

Gysylmadan ýa-da uçgundan tutaşýan iki taktда işçi prosesi ýokary udel detijeli we ykdysady görkezijilere üpçün edýär.

Bu maşynlaryň PTK (KPD) 0,40 -0,45 % ýetýär (konstruksiýasyna baglylykda) .

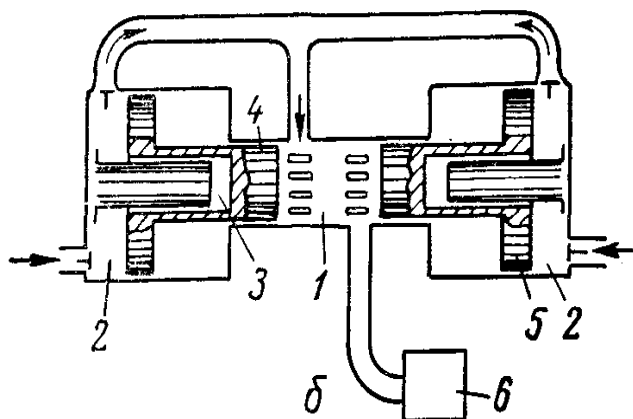
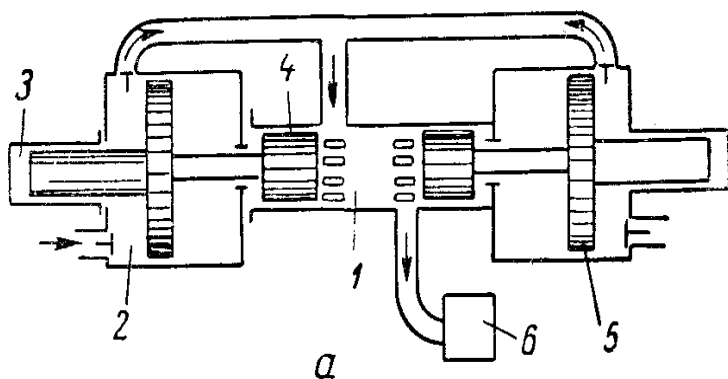
Porşenleriň ikilik hereketiniň sany adaty minutda 1000-den köp bolmaýar. Ýöne eýýam, porşeniň hodynyň onuň diametrine we sikilleriň sany minutda 2500 deň bolan konstruksiýalary alyndy.



Surat 3.30. Hut kompressoryň özündäki zyýanly giňişliginde ters hereketi amala aşyrmak üçin energiýany akkumirleýiş walsyz motogeneratoryň shemasy:

1-dwigateliň silindrleri; 2-kompressoryň silindrleri; 3-dwigateliň porşenleri; 4-kompressoryň porşenleri; 5-gaz turbinasy.

Ondan başgada fort firmasy tarapyndan taýýarlanylýan minutda 3600 skillere çenli görkezýän nusgalaryda bardyr. Erkin porşenli kompressorlara meňzeş kombinirlenen güýçlendiriji gurnamalarda ulanylýan erkin porşenli gaz generatorlaryny mysal getirmek bolar. kompressoryň silinderinde gysylýan howa ýangyjy ýakmak üçin dizel silindirine gelyär. Netijede ,erkin porşenli kompressor adaty gaz turbinasyndaky işçi dwigateline ulanylýan berlen temperaturaly we basyşly howa bilen ýanandaky ýanýan önümiň garyndysyna durýan gazy çykarýar.



Surat 3.31. Buferde ters hereket etmek üçin energiýany
akkumlirlejili walsyz motogeneratoryň shemasy:

a-daşky buferli;b-içki buferli;1-dwigateliň silindri; 2-bufer silindri;
3-kompressoryň silindri; 4-dwigateliň porşeni; 5-kompressoryň
porşeni; 6-gaz turbinaşy.

Kombinirlenen gurnamalar köp ýurtlarda
elektrostansiýalarda giňden ulanylýar. Bu gurnamalaryň
kuwwaty 15000 KBT çenli ýetýär.

Erkin porşenli gaz gewratorlarynyň –gaz turbinalarynyň (SPGG-GT)giňden ulanylmagynyň ösmegi olaryň ýangyjy içinde ýanýan dwigatellerinden we adaty gaz turbinalaryndan aşakdaky artykmçylyklaryň bolmagyna ýardam berýär:

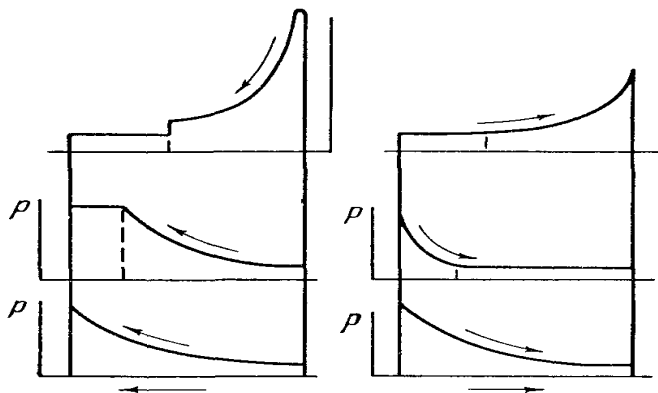
- Kombinirlenen gurnamalarda işçi ýokary PTK-de amala aşyrylýar(40%we ondan köp);

- ýokary bolmadyk we işçi gazyň ýardamly temperaturasynda (500-600 gradus)ýokary PTK-i gazanylýar bu bolsa ýörite gyzgyna durnukly materiallary turbinalaryň pilleri üçin ulanmagy ortadan aýyrýar.

- kuwwaty has giň çäkde saýlamak mümkinçiligi;

- erkin hereket edýän porşenli hereketlendirijileri üçin ýangyç hökmünde arzan ýangyjyň dürli görnüşlerini hem-de gaz şekilli ýangyçlary ulanmak bolýar;

- kombinirlenen gazzurbina gurnamalarynda aýratyn SPGG-i häzirki bejergileri ähli ýylylyk torlaryny duruzmazdan geçirmek bolar.



Surat 3.32. Walsyz motogeneratoryň silindrindäki proseslaryň shemasy:

Kombinirlenen gurluşlary giňden öwrenilen mahalynda birnäçe kynçylyklary döredýän kemçilikler ýüze çykýar.Olardan esaslary:iş mahalynda silindrleriň we

porşenleriň iýilmegi,netijede gaz turbinalaryň detallaryna seredeniňdäkiden gaty ykjam bejergini talap edýär;

Dwigateliň durnukly işlemegi üçin ýüklenme giň çäkde üýtgedilende özbaşdak howa ýassyklary gerek bolýar;

Bu dwigatelleri doly özleşdirmek üçin olara gerek netijeli elementleriň konstruksiýasyny döretmek gerek bolýar.Aşakda Luganskiniň teplowaz gurluşyk zawody tarapyndan işlenip taýýarlanan walsyz motogeneratoryň berlenleri getirilýär.

Silindrleriň diametri,mm:

Dizeliňki	260
Kompressoryňky	750

Porşeniň hody(hereketi),mm:

Nominal ýüklenmede	375
Maksimal ýüklenmede	390

Gaz çalyşyk organlary bilen eýelenýän porşeniň hodynyň otnositel paýy(h=375mm),%	36
----------------------------------------------------------------------------------	----

Kompressoryň zyýanly giňişliginiň otnositel göwrüm	10
----------------------------------------------------	----

Kompressoryň porşeniniň işçi meýdanynyň dizeliň porşeniniň meýdanyna gatnaşygy	7,32
--------------------------------------------------------------------------------	------

Göwrüm ululyklary,mm:

Uzynlygy	3575
----------	------

Ini1	135
------	-----

Beýikligi	1420
-----------	------

Agramy, kg	5470
------------	------

Motogeneratoryň maksimal kuwwatynyň reilen häsiýetlendirilýär:

Çykyşdaky gazyň artykmaç basyşy, kg/sm	5,2
----------------------------------------	-----

Çykyşdaky gazyň temperaturasy,	570
--------------------------------	-----

Gazyň harçlanyşy, kg/sek	2,5
--------------------------	-----

Minutdaky siklleri sany	830
-------------------------	-----

Dizeliň gysyş derejesi	9,3
------------------------	-----

Dizeldäki artykmaç howanyň jemleýj koefisenti	3,65
-----------------------------------------------	------

Ýanandaky maksimal basyş, kg	150-160
------------------------------	---------

Bu görkezilen maglumatlarda režimdäki hasaplanan kuwwat 1060 at güýjine, motogeneratoryň PTK 41%-e golaýdyr.

Şeýle motogeneratorlaryň dördüsiniň turbina otnositel PTK=0,85 bilen işlände, ýangyjyň udel harjy 180gr./litr turbbinanyň walynda 3600 at güýjine deň bolan netijeli kuwwaty almak bolar.

Bu motogeneratoryň esasynda Luganskiý zawodynda kuwwaty 3500 at guýjine deň (1seksiýanyňky) teplowozyň kuwwaty işlenip taýýarlandy. Gaý turbina gurnamalary gazy ýañadan sorujy stansiýalarda merkezden daşlaşýan toplaýjylaryň priwody üçin ulanylýar. Takmynan hasaplara görä şeýle gurnamalaryň düýpli harçlanmalary 1,7 gezek azalýar, iş wagtyndaky harjy 1,2 gezek azalýar.

Häzirki wagtda SPGG-ň kompressory içinde ýerleşýän simmetrik shemasy boýunça we pes basyşly buferli shemalary giňden özleşdirilýär.

Onuň esasy berilenleri:

Adiabat kuwwaty at güýji	800-850
Silindiriň diametri,mm:	
Dwigateliň	280
Kompressoryň	50
Nominal režimdäki porşeniň hereketi (hody)	375
-maşynyň merkezinden çykaryjy äpişgeleriň içki gyralarynyň aralygy,mm	225
-dwigateliň nominal režimdäki gysylmak derejesi	85-90
-nominal režimdäki artykmaç basyş kg/sm	4

SPGG-ň az ýüklenmedäki saýlanyş usullaryny aşakdakylara esaslandyryp biler:

-artykmaç gazy turbinanyň üstünden geçirmän gazyň harçlanmasyny üýtgetmek.

-üfleýän resiwerdäki artykmaç howany atmosfera goýberip howanyň harjyny üýtgetmek ýoly bilen

-kompressoryň sorýan ýerindäki howanyň temperaturasyňy ýýtgetmek ýoly bilen.

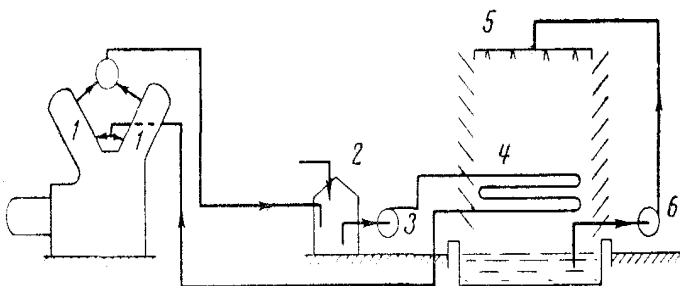
Az ýüklenmedäki saýlanyş usullaryboýunça hasapdaky berilenleri.

- Kompressory sorýan ýerindaki howany drosselirlmeli, ol köpeldilende kompressoryň siklli öndürüjiligi peselýär;

Ykdysady taýdan has amatly usul diýlipkompressoryň zyýanly giňişliginiň ululygyny ýýtgetmek ýoly diýlip hasaplanylýar. Tablisadan görnişi ýaly artykmaç gazy otmesfera göýbermek çykarmak SPGG-ň kuwwatyny boş işleýän hoda çenli ýýtgedilmegini üpçün edýär. Sebäbi artykmaç gazyň 1,5 kg/sm SPGG-ň çykaryjy gaz geçirijisindäki garşylygy ýeňil geçmek üçin gerek bolan basyşa laýyk gelýar.

3.9. Kompessor stansiýalaryň sowadyjy ulgamy

Sowadyjy ulgamyň ýylylygy aýyrmak we kompressor agregatlarynyň detallarynyň temperaturasyň deňlikde saklamak maksadyny amala aşyrmak lyk üç sany alamat bilen ýerine ýetirýär:suwuklyk, howa we bugardyjy : KS-da sowdyşyň suwuklyk ulgamy, bugardyjy ulgamy bolsa , gaz motor kompressorlaryň güýçlendiriji böleginde ulanylýar.



Surat 3.33. Sowadyjy ulgamy

1-nji güýçlendiriji silindrleri;;2-nji gyzgyn suw üçin ýapyk gap;;3-nasosy;
4-suw sowadyjy; 5-graduslaýjy; 6-gradirni nasosy.

Sowadyjy ulgamy göni akymly we sirkulirlenýän görnüşde bolup biler.

Kompressor silindirleriň hökmany sowdylmagyny iki sebäp bilen düşündirmek bolar:

- Gaz geçirijä gyzdyrylan gaz berilende onuň geçirijilik ukybynyň peselmegi we izolýatsiýanyň zaýalanmagy;

- Gazyň tizden-tiz topragyň yemperaturasyny kabul edip alýandygy sebäpli , gaz geçirijiniň geçirijilik ukybynyň peselmegi ujypsyzdyr , basyşyş köpelende (1,5-1,7 gazyň temperaturasy 50-60- dan ýokary galmaýar, şeýle temperaturada gaz geçirijiniň izolýatsiýasy zaýalanmaýar.

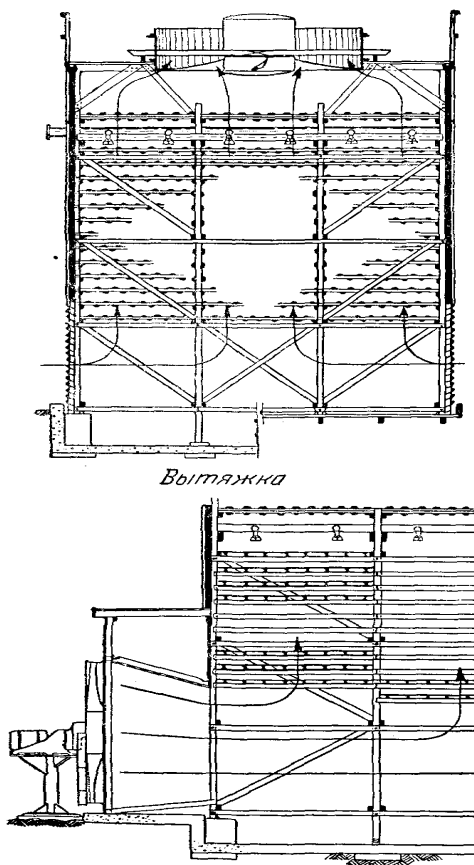
Gaz dwigatelleriniň sowadyjy ulgamlary düýpden ýapykdyr, bu maksat üçin suwy truba ulgamy boýunça sirkulirlendirýär we sowadyjylarda sowadylýar.

Sirkulirlenýän suw ýa-daşyna gap geýdirilen sowadyjylarda, ýa-da suwaryjylarda sowadylýar.

Güýçlendiriji silindrleri suwy 10 gradus ýylaldylanyndaky sowatmasyna takmynan 70l-1 gradus sag çymşdaky kollektora 50l sag, ýag sowadyjylarda 10l sag.

Şeýlelikde ähli dwigatele suwuň umumy harjy 130l sag. Sowadyjy ulgamyň ýapyk sirkulirlenýän suwy tehniki suw bilen sowadylýar.

Köp halatlarda aýlaw suwy bilen işlenilýär.



Surat.3.34. Emeli sirkulýasiýaly gradirnýa.

Howany emeli sirkulirleýän gradirni ýylyň islendik wagtynda suwyň oňat sowadylmagyny üpjün edýär. Damjaly tipdäkide howanyň tizligi ortaça 4m-sek, gataldylanda-6m-sek. Ýagşyň birinjidäki dykzlygy -7m-sag, ikinjide-15-20m-sag.

Ýagşyň gerek dykzlygyny kesgitlemek bolar, soňra gradirniň kese kesigi tapylýar. Gradirniň beýikligi gradirnä wentilýator berilýän atmosfera howasynyň sowadýan suwynyň temperaturasynyň çykjarma nokadyna golaýlamagyna baglydyr:

Çykjarma nokadyna golaýlamagy, C

8-11 5-8 2-5

Gradirniniň beýikligi, m 5-6 7-9 10-12

Emeli sirkulýasiýaly gradirnini hasaplamak üçin grafik.

Mysal hökmünde bir sany hereket edýän howasy emeli sirkulirlenýän gradirnini alalyň. Üstünden goýberijilik ukyby 200m³/min, ýa-da takmynan 300müň gije-gündizde: Suw 47-den 33C çenli sowaýar. Sowadylýan suwuň temperaturasynyň howanyň çygly nokadyna ýakynlanmagy iň agyr döwür üçin 3C deň Gradirniniň 34 bölüme bölünýär, olaryň her birisi bir lopastly wentilýator bilen hyzmat edilip, ony 40 at güýçli kuwwatly elektrik hereketlendirijisi herekete getirýär.

Wentilýatorlar ýokarda oturdylýar we gradirniden çyg howany sorup çykarýar.

Uly bolmadyk gradirni üçin ýenede bir mysal. Onuň öndürilijiligi 30-36m³/min. Tomusda suw 26C çenli sowadylýar. Gradirniniň ululygy: beýikligi 9,15m, uzynlygy 28m, ini 20m aşaky gatynyň beýikligi 3m köpräk.

Sowadyjy peski gatda oturdylýar. Gradirniniň üstünde üç wentilýator dikeldilýär. Gradirniniň işleýşi daşky howanyň temperaturasyna laýyklykda saýlanylýar:

-örän sowuk howada wentilýatorlar işleýärler, dargadyjylara suw az sanda edilip berilýär.

-beýle bir sowuk bolmadyk howada wentilýatorlar işlemeýärler, ýöne suwy ýokary berýärler we atmosfera howasynyň tebigy hereketi bilen sowadýarlar;

-ýyly, ýöne yssy bolmadyk howada bir wentilýator işleýär,

Has yssy howada bolsa, iki wentilýator işleýär:

-örän yssy howada üç wentilýator hem işleýär:

Suw iki nasos bilen berilip, olaryň her birisiniň öndürilijiligi 15m³/min deň. Üçinji nasos ätiýaçlyk üçin ulanylýar.

Sowatmagyň bugardyjy ulgamynyň shemasy.

Gaz trubinaly gurnamaly we merkezden daşlaşýan batlandyryjyly kompressor stansiýalarda gradir bolmaýar. Ýagly sowadyjynyň üsti bilen sorulýan suw adaty howa sowadyjysynda sowadylýar. Soňky wagtda kompressor stansiýalarynda gaz motor kompressorlarynyň güýçlendiriji silindrleriniň bugarma sowadyjlary giňden ordaşdyrylýar.

Ol iki sany konturdan : suwly we bug kondensatly durýar. Suw konturuna: suw nasosy, dwigateliň silindiriniň köýnegi we separator.

Gaýnamak temperaturasynda golaý temperaturadaky suw suw nasos bilen güýçlendiriji silindiriň köýneginiň üsti bilen sorulýar we olardan suw bug garyndysy görnüşinde separatora gelýär, ol ýerde bug we suw biri-birinden aýrylýar. Suw separatoranda suw nasosy bilen ýenede täzedan dwigateliň silindiriň köýnegine ýygnaýar. Sepanirlenen bug separatoryndan ýylylyk äkidiji hökmünde jaýlary gyzdrylmaga berilýär.

Bugly sowadyşda suw has netijeli ulanylýar. Ýöne onuň ýokary temperatura rezimi, awtomatiki sazlamagyň kynlygy, ulgamyň öndirijiliginiň azlygy, dwigatelde uly iýilmäniň bolmagy bu ulgamyň giňden ulanylmagyny kynlaşdyrýar.

Ýokary gaýnadyjy suwuklyk hökmünde spiriň , gliseriniň iýijilik täsirini azaldýar. Spirtiň we gliseriniň suw ergginiň doňma temperaturasy 10% gliserindäki we 30% spirtäki- 18C, 15% gliserindäki we 42%spirtäki – 32C deňdir.

Gazmotorly kompressoryň we gazotrubinaly agregatyň sürtülýän üstlerini ýaglamak üçin ýagyň üzmüksiz we doňolçegli berilmegi olaryň bozulman we uzak wagtlap işlemeginiň esasy şertleriniň biri bolup durýar.

Çalgý ýaglary indiki meseleleri ýerine ýetirýär. Sürtülen üstlerde inçe ýag örtügini doredýär, şeýdilme bilen metal üstleriň göniden göni galtaşmasy aradan aýrylýar; şeýdilme bilen sürtülmän gönümel peselmeginiň netijesinde

energiýanyň çykdaýjysy azalýar we maşyn detallarynyň metally sürtünmesindäki könелme kemelýär;

Porşinli kompressoryň we gazly hereketlendirijiniň silindiriniň diwarynyň we porşenli halkalaryň arasyndaky kiçi aralyklary doldurýarlar, şeýdilme bilen zerur bolan germewlilik döredilýär;

Hereket edýän detallaryň sürtülýän üstlerini sowadýarlar.

Ýag maşynyň her görnüşü üçin ornaşdyrylan, kesgitli mukdarda berilmelidir. Ýagyň ýeterliksiz berilmegi agregatyň hereket edýän detallaryň çalt könелmesine, kompressoryň öndürilijiligiň we hereketlendirijiniň kuwwatlylygynyň peselmegine getirýär. Ýagyň silindire artykmaç berilmegi ähli akýan zyýanly täsiri bolan köýündigiň gatlapşmasyna täsirini ýetirýär.

Ýagyň hili maşynyň udel basyşyndan we aýlaw tizliginden baglylykda saýlanyýar. Çalgý ýaglary şepbeşikligi, pürkülme temperaturasy, tutaşmagy we gatamaklygy, mehaniki garyndalaryň we suwuň bolmagy, reňkleri we beýleki almatlary boýunça tapawutlanýarlar. Şepbeşiklik- çalgý ýagyň esasy häsiýetnamasydyr. Pes temperaturalar şertinde işlemekde ýagyň gatamaklyk temperaturasy hem wajyp ähmiýete eýedir.

Udel basyş näçe uly we typmaklyk üstleriniň otnositel tizligi näçe kiçi bolsa, çalgý ýagynyň şepbeşikligi şonça-da uly bolmalydyr. 8ГК we МК gazomotorly kompressorlar üçin motor ýagyny(jedwelçe 55), güýç we kompressorly silindirleriň kriwoşip-satuw mehanizmleri we 10ГК gazomotorly kompressoryň stoklaryny ýaglamak üçin MC-14 weMC-20 awiasion ýaglary ulanýarlar.

Haýal hereketlenýän dizeller (motorly) üçin ýagyň häsiýetnamasy, UDS 1519-42. Güýç silindrlerini ýaglamak üçin ulanylýan, motor ýagy, ýokary temperaturada ýeterlikli şepbeşiklige eýe bolmalydyr. Mundan başga-da, onuň köýük emele gelmeklige ukyby uly bolmaly

däldir sebäbi güýç silindirde örän ýokary temperaturasynyň netijesinde ýagyň bölegi ýanýar.

Gazmotorynyň işi wagtynda güýç porşeniniň temperaturasy porşinli halkalaryň zonasyna 250-300 gradus C ýetýär. Şeýle temperatrada howanyň kislorodynyň täsiriniň aşagynda ýagyň böleginiň turşamasy we uglerod bilen doýgunlaşmasy bolup geçýär. Ýaýraýan önümleriň wagtynyň geçmegi bilen ýag porşenli çukurjyklarda we porşenli halkalaryň üstlerinde ýygnaýar, şunuň netijesinde halka gysylýar, zaýalanýar, maýyşgaklygyny ýetirýär; kompressiýa kemelýär, gazlar böwşülýär. Netijede hereketlendirijiniň kuwwatlylygy peselýär, gyzgyn ýangyş öte harslanylýar we porşen toparly detallaryň kopelmesi ýokarlanýar. Şeýle-de halkalaryň döwürmegi hem ahmaldyr, şu bolsa silindirleriň içki diwarlarynyň sürtülmesine getirýär.

Köýüнди emele gelmesiniň azalmasyna, ýörite ýagyň ýaýran böleklerine hereketlendirijiniň detallarynda ýygna nmaga mümkinçilik bermeýän ýuwujy prisadkalary ýaga goşmaklyk arkaly ýetilýär. Bu hereketlendirijiniň porşenli halkalary ýanmazdan dowamly işlemegini üpjün edýär.

Ýuwujy prisadkalar höküminde baritli, kalsili, kobaltly we naftenli we sulfoklislotalaryň beýleki sabynlaryny, şeýle-de hlor we nitro önümlü aromatly uglewodorodlary ulanýarlar.

Kompressorlaryň silindrelirini ýaglamak üçin kompressorly ýag degişli şebpeşiklige we köýüнди emele gelmeklige az ukyplylyga eýe bolmalydyr. Eger ýag kompressorly silindrde ýeterlikli ýokary temperaturada köýüнди emele getirse, onda bu islenilmedik çylşyrymlaşma, hususan-da klapanyň doly däl ýapylmasyna getirip biler

Kompressorly silindrde temperatura 150 gradus C seýrek geçýär. Şonuň üçinem bu ýerde ýagyň ýaýramagy bolup geçmeýär diýen ýaly, emma onuň köp bölegi gaz bilen gysyp ýygnaýjy gazgeçirijä gidýär, bu ýerde ol ýagaýyrjyda çökndilenen ýag kompressorlary ýaglamak üçin ulanylman,

maşynly ýaga goşulmaklyga gidýar ýa-da arassalanylşa ugraýar.

Agregatyň sowuk hereketlenýän böleklerini ýaglamak üçin industrial(maşyn) ýagy ýeterlikli, emma çendenaşa bolmadyk şepbeşiklige eýe bolmalydyr. Ol ýeterliksiz şepbeşikligde hereketlenýän detallaryň üstünden çalt akar ýa-da olary gowy ýaglamaz. Çendenaşa şepbeşiklige sürtülme garşylygy ulalýar we sürtülýän üstleriň temperaturasy ýokarlanýar.

Gaz turbinalaryň podşipnikleriň, gysyp ýygnaýjylaryň we güýçli ýüklengi hem-de ýokary temperaturada işleýän, reduktorlary ýaglamak üçin, 50gradus C, 20-23cm. Şepbeşikli 22 (π) turbinaly ýagy ulanýarlar; ýag 1.5-1.6kg/sm absolýut basyşyň astynda berilýär. Dişli geçirijileri ýaglamak üçin ýa-da 28-32 cm şepbeşikli 30(YT) turbinaly ýagy 50gradus C-da 22(π) turbinaly ýagy ulanýarlar.

Kompressorly we gazoturbinaly agregatlary ýaglamak üçin kompressorly stansiýalarda nasosyň basyşynyň astynda ýaglaýyşyň mejbury ulgamyny ulanýarlar.ГТ700-4 üçin merkezden gaçma görnüşli esasy ýag nasosyň, işe göýberiş we ähtiýaçlyk nasoslary, gysyp ýygnaýjynyň daýanç podşipnigini dykzlamak üçin wintli nasoslary we gazomotorly kompressorlyň garyşan ýaglaýyş ulgamyny ýag bilen üpjün edýärler.

Güýç we kompressorly silindrleri ýörite ýag nasoslarynyň kömeginde ýaglaýarlar. Soňky köplenç iki bölüme eýedir: birisi- motor ýagy üçin we beýleki-kompressorlylar üçin. Ýag nasosyndan ýag inçe ýaggeçirijiler ulgamynyň silindrleriniň dürli böleklerine berilýär.

Maşyn ýaglary bilen sowuk hereketlenýän bölekleri ýaglamaklyk kähalatda ony aýlanýan tirsekli wal bilen pürkülme arkaly amala aşyrýarlar. Bu halkalaýyn ýaglaýyşa eýedirler, satun podşipnikleri, kreýskoply we ony ugrukdyryjylary karter ýagy

bilen ýaglaýarlar. Şeýle usul diňe az kuwwatlykly hereketlendirijiler üçin ulanylýar.

Ýaglaýşynyň has giňden ýaýran we döwrebap usuly-aýlawlydyr (sirkulýasion). Ýörite ýag nasosyna karterden ýag çekýärler, ony filtriň üstünden sowadyja saplaýarlar we soňra ýag trubageçinjisine düşýär, bu ýerden ol trubkalar boýunça wal podşipniklerine gelýär. Ýag yşyň üsti bilen şatunly podşipniklere barýar, bu yerden bolsa şatundaky deşiň üstünden ýa-da şatuna berkidilen, ýörite trubka boýunça porşenli barmaga gelýär. Ýag şeýle ýagdaýda ähli podşipnikleri we hereketlenýän bölekleri ýaglap, kartere akýar, bu ýerden ýene-de nasos bilen çekilip alnýar.

Kadaly işlemede ýagyň basyşy filtriň önünde 2.0-2.5 am çäklerde, basyş filtrden soň- 1.7-2.0am çäklerde bolmalydyr. Ýagyň temperaturasy sowadyjynyň girelgesinde 60-70gradus C, sowadyjynyň çykalgasynda 40-50gradus C, nasosyň önünde bolsa 65-75 gradus C.

Ýagyň çykdaýjysynyň normalary.

Ortaça 1S. S-a 0.8-1.2g motor ýagy harçlanýar, käte çykdaýjy 1.5g ýetýär diýip hasaplamak mümkin. Meselem, MK-3 gaz hereketlendirijisi üçin motor ýagyň çykdaýjysynyň normasy 10kg gije-gündize ornaşdyrylandyr, bu 1 l. S. S a 1.4g düzýär.

Kompressorly ýagyň çykdaýjysy takmyndan formula boýunça kesgitlenýär:

Ýeke gat hereketli silindr üçin $G=0.5 \text{ nhd g/s}$,

Goşa hereketli silindr üçin $G=\text{nhd g/s}$

Bu ýerde G- ýagyň çykdaýjysy g/s-da; n- walyň aýlaw tizligi ob/min-da; h- porşeniň ýöreyşi m-da; d-silindriň diametri m-de; şeýle -de ýaglaýylýan üstleriň meýdanyndan salgylanylýan normalar hem ornaşdyrylandyr. Pes we orta basyşly kompressorlar üçin kese maşynlar üçin 10.0m²-a 3g/min norma kabul edilendir.

Porşenleriň we silindrleriň işleýiş wagtyna täze kompressorlar üçin ýagyň berilmegi iki esse ulalýar.

Kartere guýulýan maşyn ýagynyň mukdary, agregatyň gurluşyndan baglydyr, ýöne ol ortaça 100 l. S-de bir güýç silindrne 60-70 l deňdir.

Ýagyň derejesine gözegçilik etmek üçin karteryň daşynda kadaly dereje belgili görkeziji aýna bardyr. Her 2-3 aýdan ýagy karterden dökýärler we ter ýag bilen alyşýarlar. Çykarylan ýag süzülýär, şol wagta 30%çenli yityär. Yz ýanyndan, ter ýagyň aýdaky çykdaýjysy kartere guýulýan mukdardan 10-15% düzýär.

Çalgý ýagy ýaglaýyş prosesinde indiki sebäplere göre hasaplanýar:

1. Sürtülýän bölekleriň könelmesinden matl tozaňlar arkrly dykylma;

2. Dürli dykzsyzlyklaryň üstünden howada bolan, mineral we organiki tozaňlar bilen dykylma;

3. Sürtgi materiallarynyň süýümleriniň we çygyň düşmegi;

4. Ýagda agyr uglewodorodlaryň eremeginiň netijesinde onuň suwuklanmagy;

5. Howa kislorodynyň turşama täsiriniň aşagynda ýagyň könelmegi, bu prosessa güýçli goşulma, ýokary temperatura, metal üstleriň bolmagy, kähalatda bolsa gowşak elektrozarýadlaryň täsiri täsirine ýetirýär;

6. Silindrleriň diwarlarynda ýygnalýan, koýündiniň we gurumlaryň ownuk bölekleri bilen hasaplanma.

Şu zatlaryň netijesinde ýag öz ýaglaýyş häsiyetnamasyny ýitirýär.

Kompressorly stansiýalarda ýaglary arassalamaklyk üçin süzmekligi, çökündilenmäni we filtrasiýany ulanýarlar. Elegiň üstünden süzmeklikde diňe iri mehaniki garyndylarwe kokslaşan ýagyň bölegi aýrylýar. Bu usuly köplenç 70-80° C-da ýörite çökündileýjilerde ýagy çökündiletmek bilen birleşdirýärler, şeýtmek bilen ownuk bölekleriň çökündilenmesi ýeňilleşýär. Ýagy «gödek» we«inçe» arassalaýyş ýag filtrlerini ulanýarlar. Gödek arassalaýyş filtre

setkaly we üstünden aýlanýan ýaggeçýän, ýşlar degişlidir. Mehaniki garyndylar we kokslaşan ýagyň bölekleri latun setkalarda ýa-da ýşly filtriň elementlerinde çökündileýärler. Howa kompressorlaryny ýaglamak üçin işçi temperaturada we basyşda, howa kislorodynyň turşatma täsirine garşy durnukly, ýaglar ulanylýar.

Howa kompressorlarynyň işinde partlamalaryň bolmagy ahmaldyr. Derňewler olaryň esasy sebäpleriniň silindrlerde, gysyp ýygnaýjy turbageçirijilerde we reziwlerde ýygnaýan ýanyklaryň bolup durýandygyny görkezdi. Ýanyk özünde ýeňil traksiýalaryň bugarmagyndan soň goýalýan ýagy saklaýan, lak görnüşli örtükden emele gelýär.

Ýag gatnaklary metal böleklerde ýygnalyp we gyrgyzyn howanyň turşadyjy täsirine sezewar, bolup durýandygyny görkezdi, karbonizirlenýär. Gutarnykly netijede asfaltenler we gaty kömürli emele gelmeler görnüşli birleşme peýda bolýar.

Turbageçirijileriň diwarlarynda we resiwerlerde ujyply gatлага çenli baryp ýetýän, ýanyk, gysylyp ýygnalýan howanyň temperaturasynyň ýeterlikli ýokarlanmagynda ýeňil tutaşýan gyrgyzyn massa bolup durýar. Temperaturanyň ýokarlanmagynyň hem öz nobatynda ýanygy emele gelmeginiň netijesi bolup biljekdigini belläp geçmeklik gerekdir.

Temperaturanyň ýokarlanmagynyň başga bir sebäbi turbageçirijiniň kesaminiň ýanygy gatlaklaşmasy sebäpli daralmasy bolup durýar. Temperaturanyň ýokarlanmagy öz nobatynda ýanygyň emele gelmegini güýçlendirýär, we şeýlelik bilen, onuň ýygnalyş prosesi ösýän güýçli depginlilik bilen gidýär.

Partlama ýanygyň tutaşmagynyň netijesinde bolup geçip biler. Bir nokatda dörän ot tutaşma turbageçirijiniň töwereginde temperaturany gönümel ýokarlandyrmak we 30% çenli ýag saklaýjy, ýanyk gatlagyndan ýagy bugartmak bilen çalt ýaýrap biler. Aýry ýaglaýlarda howada ýag buglarynyň

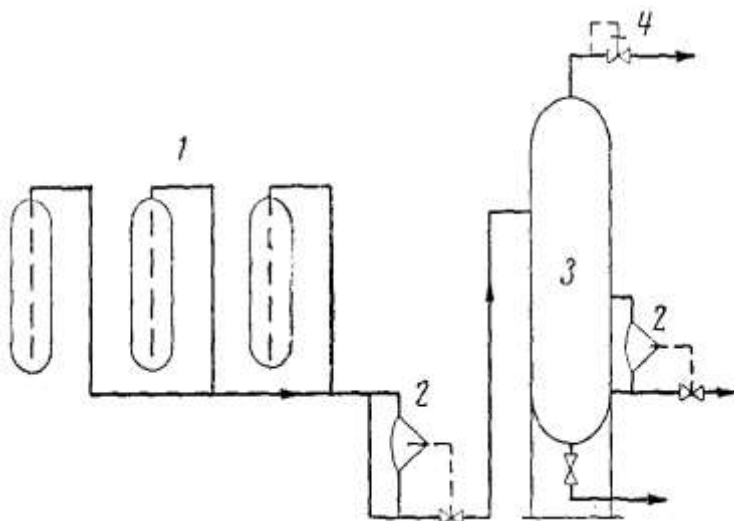
konsentrasiýa partlama çäklerine, ýagny 11 howa 30-42 mg ýetýär.

Çalgy ýagynyň pürkülme temperaturasy gysylyp ýygnaýma temperaturasyndan 20-50° C ýokary bolmalydyr. Emma bu doly kepil geçme bolup bilmez, sebäbi ýanygyň partlama sebäp bolýan ýanyşy bu temperaturanyň uýguly ýokarlanmagyna getirýär.

Kompressorly silindriň içinde duran, çalgy ýagy, bölekleyin pürkülýär we gaz bilen gysyp ýygnaýjy gazgeçiriji çekilýär, sebäbi gazygyň tizligi gysyp ýygnaýjy klapanlarda 25-30m/sek ýetýär. Tutulyp alynýan ýagy soňra gaz sowadyjylarda olaryň p.t.k. gönümel peseldip, gysyp ýygnaýjy gazgeçirijilerde olaryň kadaly işini bozmak bilen çökündiledýärler.

Ýagdan gazy arassalamak üçin gysyp ýygnaýjy liniýalarda ýag aýyryjylary ornaşdyrýarlar. Olar kompressolarda, otaglarda ornaşdyrylýar, ýa-da daşyna çykarylýar, bu gazdan aýrylýan ýagy ýygnamaklygy merkezleşdirmäge mümkinçilik berýär. Mundan başga-da, ýag gazyň birneme peseldilen temperaturasynda aýyrylýar, bu onuň çökündilenmesi ýeňilleşdirýär.

Ýagy ýygnamamyň umumy çaltgysy 195-suratda getirilendir. Ýag aýyryjylarda çökündilen ýag dereje sazlaýşy arkaly awtomatiki ýag separatoryna guýulýar, ol ýerde 0.2-0.3kr/sin² ýokary bolmadyk artykmaç basyş saklanylýar, ýagny ýagyň ýygnaýşy gymymna öz-özünden akmagy üpjün ediler ýaly ululyk diňe saklanylýar.



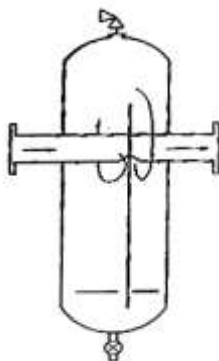
Surat 3.35. Ýagyň ýygnaýyş çaltgysy.

1- ýag aýyryjylar; 2-dereje sazlaýyşy; 3-ýag ýygnaýjy;
4-basyş garşylygyny sazlaýjy;

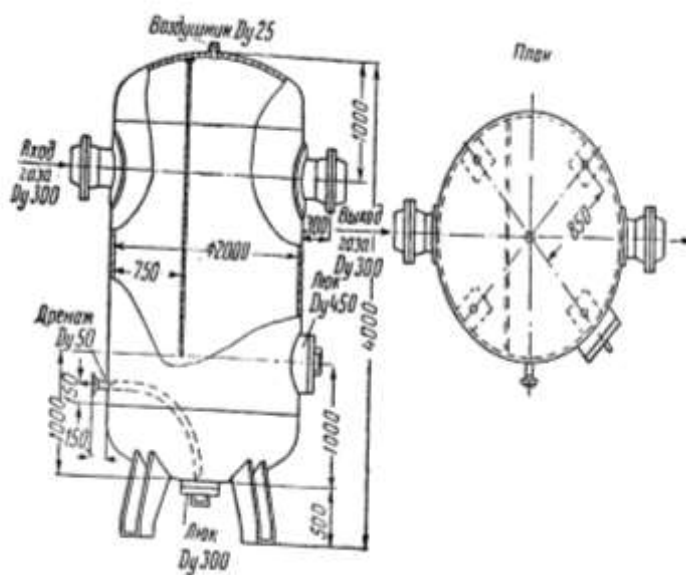
Ýag aýyryjynyň iş prinsipi gazyň hereketiniň ugrunyň üýtgemegine, onuň tizliginiň kemelmegine we inersiýa güýçleriniň ulanylmagyna esasslanandyr.

Ýag aýyryjynyň gurluşy ýönekeýdir, emma diňe onuň dogry saýlanan ölçegleri we konstruksiýasy ýagyň gowy aýrylmagyny üpjün edýär.

Esasy belleniş- ýagdan gazy arassalamak bilen bir hatarda- ýag aýyryjy gazyň pulsirlenýän akymyny deňleýji, resiwer hökümünde has wajyp roly oýnaýar. Şonuň üçinem ýag aýyryjynyň göwrümini öňki basgançakly silindriň işçi göwrüminiň ululygy bilen indiki gatnaşykda bolan, kesgitli ululykdan pes bolmadyk ululyk bilen saýlamak gerekdir:



Surat 3.36. Dik böwetliag aýyryjy.



Surat 3.37. Gazyň akymyny petle görnüşde aýlamakly ýönekeý ýag aýyryjy.

Merkezden gaçma hereketli ýag aýyryjylar beýleki görnüşli ýag aýyryjylar ýaly artykmaçlyklara eýedirler, gazyň aýlawly hereketinde döreýän merkezden gaçma güýç, akymyň aýlawyndaka görä uzak wagtlap täsirini ýetirýär, şonuň üçinem separirleme has kämil bolýar we apparatyň sygymy doly ulanylýar. Bu artykmaçlyk ýokary basyşly ýag aýyryjylarda, gazyň uly dykzlygynyň onda çekilýän damjalaryň bölünmesini kynlaşdyrýan ýerinde wajyp roly oýnaýar, şonuň üçinem apparatyň sygymy uly bolmaly däldir.

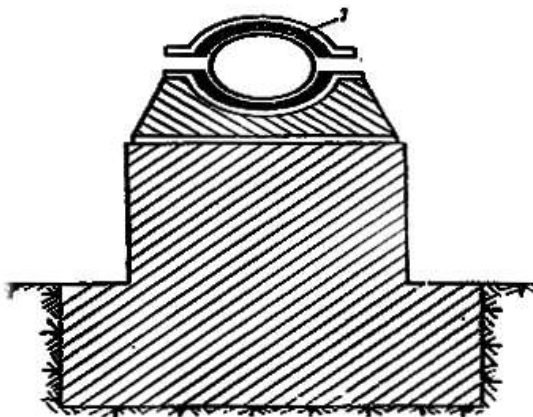
Gazyň hödürilenilýän tizligi ýag aýyryjylarda indikilerden ybaratdyr.

Kompressorly stansiýalarda trubageçirijileri dürli usullarda düşýärler. 0.5-0.6m beýiklikli beton sütünlerinde (olara titremäni düzetmeklik üçin tireme goýguçly homutlar bilen turbalary berkidýärler, surat 3.38). Bu berkidilme ýeterlikli çeyedir we turbalara okly ugurda süýşmeklige mümkinçilik berýär.

Berk we ýeňil aýrylýan gapakly, beton diwarly çün bolmadyk çukurlarda (kompressorlardan kollektorlara gazgeçirijiler, şeýle-de kollektorlaryň özleri).

Ýeriň üstünden ýokarda (ýollaryň kesişýän ýerlerinde we stansiýanyň teritoriýasyndaky geçelgelerde ulanylýar).

Çukurda gum dökmeklik bilen (düşmekligiň bu usulyny esasan-da jogapkärçiligi pes trubageçirijiler üçin we gumuň korrodileýji täsiriniň garşysyna hökmany izolýasiýa bilen ulanýarlar).



Surat 3.38. Ýerüsti gazgeçiriji üçin daýanç. 1- titreme proksadkasy.

Öhli turbageçirijiler statiki elektriki toguň razrýadlaryny düzetmeklik üçin ygtybarly zeminleşdirilmelidir. Armaturalaryň ornaşdyrylýan ýerinde prokladkaly flaneslerde ýumşak demir symy bilen berkidilen turbalary, turbageçiriji tutuş dowamynda ýeketäk geçirijini döredەر ýaly birleşdirmek zerurdyr. Goňşy turbageçirijiler hem biri-biri bilen berkidilen sym arkaly käbir aralyklarda birleşýärler. Ätiýaçlygyň bu çäreleri ýyldyrym çakmalary bilen göreşmeklik üçin hem zerurdyr.

Turbageçirijiniň diametrini saýlamakda indiki tizlikler hödürlenilýär: gazlar üçin- 10- 20 m/sek; suwuklyklar üçin- 0.5-1.5 m/sek.

Gazgeçirijini düşmekligiň has bir jogapkärli kabul ediji we kompressorlaryň taşlanyp birleşdirilmesi uçastoklary bolup durýar.

Porşenli kompressorlar gazyň sorulmasynyň we taşlanmasynyň deňölçeşsizligini döredýärler. Şunuň netijesinde gaz akymynda, birleşmäniň bozulmagyna, ýagny silkinmesini

döredýän, ugry tolkunlary peýda bolýar. Titremeleriň we maşyn aýlawlarynyň sanyna göni baglanşyklydyr.

Kompressorlaryň birleşme turbalarynyň titremesi howply we zyýanly hadysalaryň birnäçesiniň döremegine getirýär:

Turbalaryň aşagyndaky daýançlary bozýar, flansly birleşmeleriň turbalaryny kesýär, birleşmelerdäki turbalary üzýär;

Silindirleriň ýol berilmeýän titremesini ýa-da hereketlendirijiniň aýlaw sanlarynyň azalmagy ýa-da hat-da onuň saklanmasy bilen öte ýüklenmäni döredip biler;

Öte çykdaýjysy 10% ýitip biljek, kuwwatlylygyň çykdaýjysyny ulaldýar;

Gazyň mukdaryny ölçeýjide ýalňyşlygy kähalatda 20% çenli ýitirip, ölçeýiş abzallarynyň görkezmesine täsirini ýetirýär;

Manometr bilen gazyň basyşyny ölçemekde kynçylyklary döredýär.

Gazgeçirijiniň titremesi bilen göreşmek tejribesi, örän berk galyň diwarly trubalaryň, massiw we gaty ýokarlaryň ýa-da has güýçli titreme nokatlarynda skobalaryň ulanylmagynyň meseläni çözmeyänligini görkezdi. Köp ýagdaýlarda gaty we berk berikmeler maýyşgak we elastikiler bilen çalyşylýar.

Gazgeçirijileriň titremesi bilen göreşmegiň has radikal serişdesi, gazyň akymynyň pulsasiýasyny göniden göni onuň döreyiş çeşmesiniň golaýynda öçürmeklik bolup durýar. Muňa buferli sygymy kompressora golaý ornaşdyrmak bilen ýetilýär. Buferli sygym, porşenli nasos bilen suwuklygyň berilşini deňlemek üçin ulanylýan, ýagdaýlaryň aglabasynda şol bir wagta ýag bölüji bolup hyzmat edýän, howa kolpagyna meňzeşdir.

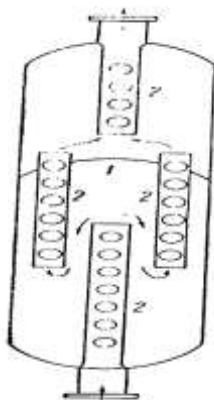
Kompressora mümkin boldugyça golaý ornaşdyrylýan, içinden ýanýan hereketlendirijilerde işlenilen gazyň çykyş sesini öçürmek üçin ulanylýan, ses öçürijiler ýaly görnüşdäki, ýörite öçürijiniň ulanylmagy hem täsirlidir.

Bolmagynda ulgamyň hususy yrgyldylarynyň ýygyladygy mejbur ediji impulsyň ýygyladygyndan ujyply tapawutlanar ýaly, ýagny yrgyldylaryň ýygyladygynyň gabat gelmesi aradan aýyrylar ýaly, trubageçirijiler massanyň ýerleşmesiniň we birleşmeleriniň görnüşini saýlamaklyk indiki täsirli çäreleriň biri bolup durýar.

Buferli sygymyň ölçegini bir basgançakly kompressor üçin enyňriki formula boýunça kesgitlemek mümkin:

$$V=0.087\frac{a}{n\delta}$$

Bu ýerde V- buferli sygymyň göwrümi, m³; a- kompressoryň öndürüjiligi, m³/min; n- walyň aýlaw tizligi, ob/min; δ- basyşyň deňölçeşsizlik derejesi, ýagny adatça 0.004 deň kabul edilýär.



Surat 3.39. Buferli sygym.
1-tegelek böwetlik; 2-perforirlenen trubalar.

Galdyrylan ýerde ornaşdyrylan by sygym, şol bir wagtyň özünde ýag aýyryjy bolup hem hyzmat edýär. P. A. Gladnih buferli sygymyň gurluşyna indiki gatnaşyklary hödürleýär:

1. Sygymyň uzynlygynyň onuň diametrine gatnaşygy takmyndan 3:1 deň bolmalydyr;

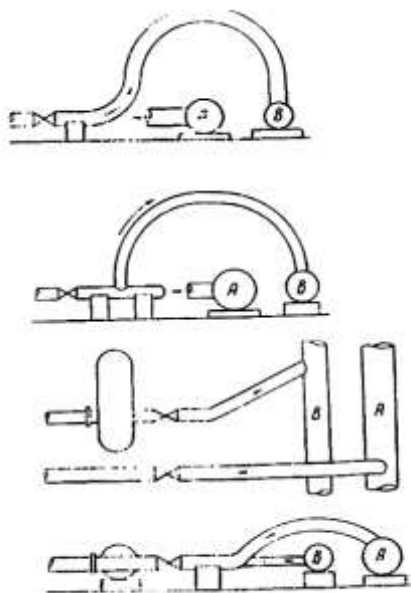
2. İçki böwet taşlama dnişasyndaky 2/5 uzynlykly aralykda ornaşdyrmalydyr;
3. Böwede berkidilen, iki ýa-da üç içki trubkalaryň birden baş diametrine deň, emma ýagny 12 mm kiçi bolmadyk ýagdaýda kabul etmeklik gerekdir.

Buferli sygymyň bellenilşi, iri titremeleri ownuklara öwürmek, ýagny titremäniň ýumurýan iri we gönümel tolkunlaryň ýerine örän az amplitudaly tolkunlardan durýan, titremeleriň üznüksiz zyýansyz akymyny almakda jemlenýär.

Bir stansiýada 126 am gysylp ýygnaalma basyşy bilen titreme, ujyply derejede 700 mm uzynlykly we 400 mm diametrli patrubkadan dik ähtiýaçlygy ornaşdyrmaklyk arkaly düzedildi. Patrubkalar kondensaty dökmeklik üçin 25 mm drenažly trubka bilen üpjün edilendir. 150 mm galdyrylan truba potrubkalara berkidilendir we onuň içinde berkidilen üçburçlygyň kömeginde ýokara aýlaw bardyr. Patrubka-öndürijiniň içinde gazyň akymynyň 90° aýlanmagynyň we onuň sygymynyň ujyplygynyň netijesinde titreme ýol berilýän kada çenli yetirildi.

Titremäni peseltmegiň indiki usulyňy ulanýarlar: Serulma we gysyp ýygnaalma liniýalarynda 5-den göwrümi kompressoryň porşenleriniň süýşme 15 göwrümine çenli uly diamtrli patrubkadan manifoldly ornaşdyrýarlar.

Manifoldyň göwrüminiň dogry saýlanylmagynda gazyň kompressoryň silindrlerine birsydyrgyn berilmegi gazanylýar, galdyrylan ýerdäki titreme bolsa tejribäniň görkezişi yaly, 95% peselýär. Eger şeýle gurnama goşmaça kompressoryň galdyrylan ýerinde ýagyň bölejikleriniň gazdan gowy aýrylmagyna gabat gelýän ölçegdäki ýag aýyryjy ornaşdyrylsa, onda titreme doly aradan aýrylar.



Surat 3.40. Birleşmäni gurnamagyň üç usuly.

Galdyrylan we kabul ediji liniýalara düömeklige, ýagny birleşdirme kesgitli talaplar bildirilýär. 201-suratda birleşdirmeleri düşmegiň has giňden ýaýran üç usuly görkezilendir. Birinji ýagdaýda kabul ediji liniýalar göni düşelendir, kollektora galdyryp birleşdirme bolsa dik tekizlikde kompesator bilen edilendir. Ikinji ýagdaýda galdyran liniýada uly bolmadyk gaz trubasyna seredilendir. Üçünji ýagdaýda kabul ediji liniýa bolsa- kese kompensatora we titremäni doly öçürmeklik üçin uly bolmadyk buferli sygyma eýedir.

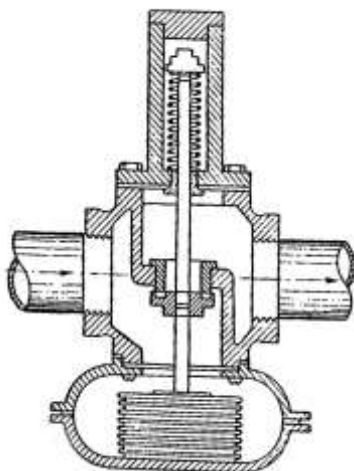
3.10. Basyş sazlaýjylary we gorap saklaýjy klapanlar

Basyş sazlaýjylary üç görnüşde bolýarlar:

- a) Basyşa garşy sazlaýjy- basyşy „özüne çenli ” mydumalyn saklaýar;
- b) Reduksion klapa basyşy „özüned soň” mydamalyk saklaýar;
- c) Basyşyň differensial sazlaýjysy- gazgeçirijiniň iki nokoatlarynyň arasynda basyşyň mydamalyk tapawudyny saklaýar.

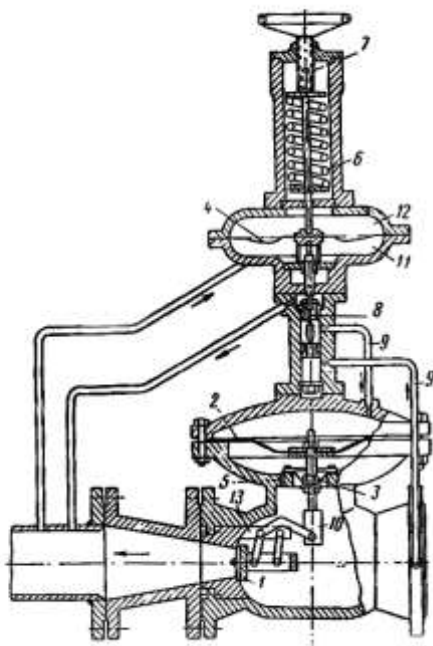
3.41-nji suratda „özüne çenli” basyşy sazlaýjy getirilendir. Bu ýerde giriji basyş silfony gysmaga we klapany açmaga synaýar. Muňa klapany eýere gysýan, pružina päsgel berýär. Ornaşdyrylýan wintiniň degişli aýlanmasy bilen talap edilýän girijibasyşa berýär.

„Özünden siň” basyş sazlaýjysynda klapanyň 1 we ýüksüzlenme mebranyň 3 diametrleri birmeňzeşdir. şeýtmeklik bilen klapa 1 deňagramly bolýar- onuň ýagdaýyna giriji basyş täsirini ýetirmeyär. Sazlanylýan çykyjy basyş kömekçi membrany 4 galdyrmaga, pružina 6 bolsa- ony göýbermäge synanyşýar. Berilen çykyjy basyşa pružinanyň talap edilýän güýjini fiksirleýji, ornaşdyrma wintiniň 7 kömeginde sazlamak arkaly ýetilýär. Işçi membranyň ýagdaýyna, yz ýanyndan bolsa, klapanyň açylma derejesine 1 iki klapa paýlaýjy blok 8 bilen gözegçilik edilýär. Kömekçi membranyň 4 galmagynda blogyň ýokarky deşigi ýapylýar we basyş membranyň 2 üstünde ulalar. Membranyň aşagynda we üstünde basyşyň tapawudy kemelýär ýük 10 bolsa membrany aşak goýberer, şonuň netijesinde klapa 1 ýapylýar we basyş çykalgada kemelip başlar, ýagny ornaşdyrylyna golaýlaşmak bilen. Çykyjy basyşyň peselmeginde aşak düşýän membraň 4 blogyň aşaky klapany ýapar, basyş bolsa işçi membranyň üstünde kiçeler, soňky galyp başlar we klapany 1 ulydan açar, şonuň netijesinde çykyjy basyş ulalar.



Surat 3.41. Basyşa garşy sazlaýjy („özüňe çekiji”).

Basyş sazlaýjysynyň klapanyň talap edilýän diametriniň hasaplamasy kabul edilen ululyklaryň esasynda geçirilýär: a) gazyň ýa-da suwuklygyň basyşy sazlaýjydan öň we seň; b) klapanyň elekli deşikleriniň görnüşleri; w) gazyň otnositel dykyzlygy.



Surat 3.42. PDC-300 „özünden soň” basyş sazlaýjysy.

- 1-klapan; 2-işçi membran; 3- ýüksizlenme membrany; 4- kömekçi membran;
5-giriji basyşy işçi membranyň aşagyna geçirmek üçin deşik; 6- pružina;
7- ornaşdyryjy wint; 8- iki klapanyly paýlaýjy blok; 9- gözegçilik trubkalary;
10- balansirleýji ýük; 11- diafragmenli gutynyň işçi zolagy; 12-atmosfera zolagy; 13-klapany şarnirli dolandýrmak üçin hereketsiz tekje.

Gorap saklaýjy klapanyň mysaly
hasaplamasyny geçirýäris. (surat 3.42)

Klapanyň üstünden geçýän, gazyň mukdary V , m^3/s	
Gazyň dyklyzlygy Q , kg/m^3	0.737
Gazyň agramy G , kg/s	316000
Gazyň molekulýar agramy M	16
Gazyň temperaturasy T , $^{\circ}K$	293
Gazyň absolýut basyşy P , kg/sm^2	16
ППК-1-150-16 klapanyň işçi kesimi f , sm^2	40
Klapanyň göýberiş ukuby G , kg/s	33000
Gorap saklaýjy klapanlaryň sany.....	10

Gazmotorly agregat işe göýberilmezden öňürti onuň ymykly barlanylmasy geçirilýär. Nurbatlaryň çekimleri barlanylýar. Ýag ulgamyna seredilýär, zerur halatynda ýagy talap edilýän derejä çenli guýýarlar. Ýagy kompressoryň sürtülme böleklerine berýän, klanlar açylýar. İşe göýberiş howasynyň basyşy barlanylýar.

Korpusda we mahowikde maşynlary işe göýberiş ýagdaýyna ornaşdyrmak üçin degişli belgiler bardyr. Hereketlendirijini işe göýbermek üçin magnetony gijä galma yza hereketden gaça durmak üçin ornaşdyrmak gerekdir. Eger kompressor uzak wagtlap saklanandan soň işe göýberilse, onda işe göýbermezden öňürti mahowigi, ýag silindrlere düşer ýaly we iýilmeleriň ýoklugyna göz ýetirmek üçin boş hereketli režimde 2-3 aýlama aýlamak gerekdir.

Hereketlendirijini işe göýbermek üçin işe göýberiş gysylan howany silindrlr boýunça awtomatiki paýlaýan, ýörite gurnama bardyr. Bu işe göýberiji gurnama klapanlarda we paýlaýjynyň korpusynda ýerleşen we hereketlendirijiniň esasy tirsekli walyndan dişli geçiriji bilen aýlaw getirilýän, kulaçokly waldan durýar. Ol gysylan howany silindrlere göýberiji, klapanlary kesgitli pursatlarda nobatlaýyn açmaklyk üçin hyzmat edýär.

Agregat ymykly seredilenden we onda keseki zatlaryň ýoklugy barlanylandan soň mahowigi işe göýberiş

ýagdaýyna ornaşdyrýarlar, işe göýberiş howaly trubageçirijidäki sürgüji açýarlar, awtomatiki korobkanyň eltaryny „saklamak” ýagdaýyna geçirýärler, howa göýberiş kranyňyň ýapýalar. Soňra howa göýberiş kranyňyň açýarlar we mahowik 1.5-2 aýlaw aýlanandan soň awtomatiki korobkanyň eltutaryny „işe göýberiş” ýagdaýyna geçirýärler. Ýangyç gazy trubageçirijisinde kranyň haýallykdan açýarlar we güýç silindrlinde pürkülmäniň döremegine gözegçilik edýärler. Soňra işe göýberiş kranyňyň ýapýarlar. Ýangyç gazynyň berişini ulaldýarlar we tirsekli walyň aýlaw sanyny kadala çenli ýetirýärler, şondan soň howa göýberiş trubageçirijisinde sürgüji ýapýarlar.

Işe göýberişde boş herekete ornaşdyrylan, kompressorly silindrleri, haýallykdan gaz hereketlendirijisiniň ýüklenmäni kabul etmeklige ukuply bolma çägi boýunça işçä geçirýärler. Bu birleşdirmäniň ýa-da ýörite ýüksüzlenme gurnamalarynyň kömeginde edilýär: silindriň işçi bölegi bilen geçişli deşik arkaly birleşdirilen, zyýanly giňişligiň jübüleri ýa-da zolaklary, ýagny wentil bilen ýapylýan; maşynlaryň işe göýberilmeginde wentil açyk; bu zolagyň göwrümi kompressoryň öndürüjiligi ujypsyz bolar ýaly bolmalydyr; kömeginde zyýanly giňişligiň göwrümini üýtgetmek mümkin bolar, ýüksüzlenme esbapy; eger birinji usulda silindriň göwrümine zyýanly giňişligiň mydamalyk göwrümi dessine goşulsa, onda häzirki usulda silindriň göwrümine islendik göwrümindäki kiçiden ula çenli zyýanly giňişlik goşulýar; şturwalyň soňuna çenli towlanylmasynda zyýanly giňişligiň göwrümi ulalýar, kompressoryň öndürüjiligi ýitýär we hereketlendiriji ýeňilje göýberilip biliner; bu sazlaýjy kähalatda haçanda zyýanly giňişligiň göwrümini üýtgetmek gerek bolanda, meselem sorulma basyşyň üýtgemeginde, maşynlaryň içinde hyzmat edip biler.

Sorujy klapanyň galdyryjysy özünde basyş sazlaýjysyny saklaýar, ştogý göýberýär we eýerden klapany plastinany gapaga itip gysýar; suratda haçanda basyşyň

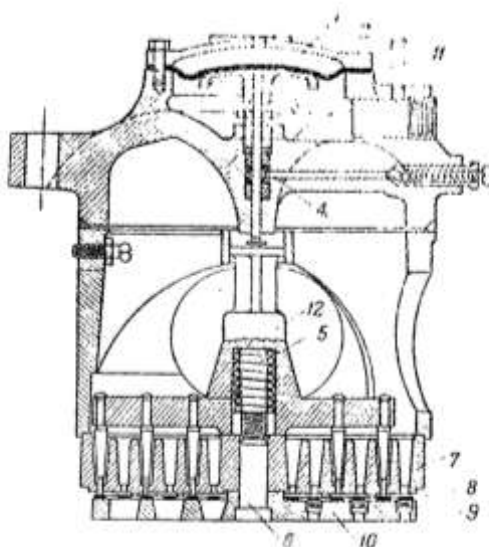
klapanly plastinkany eýerden gysmagyndaky, ýagny klapany açyp we gaz silindirden erkin sorulma akmagyndaky ýagdaý getirilendir; diafragmenli korobkanyň işçi kamerasynda basyşyň peselmeginde ştak pružinanyň täsiriniň aşagynda galýar we klapanly plastinka ýerine oturýar, ýagny klapan kadaly işläp başlar; şeýle-de bu esbäp maşynyň ulanylşynda hem işleýär.

Maşynyň işe göýberilmegi üçin gerek bolan, gysylan howany almaklyk üçin, 0.2-0.5 m³/min öndürüjikli uly bolmadyk iki basgançakly kompressorlary ornaşdyrýarlar. Köplenç „Bopeň” zowady tarapyndan çykarylýan, K-18 kompressory ulanylýar. Onuň öndürüjiligi 0.4 m³/min, hereketlendirijiniň kuwwatlylygy 6 l. S., gysylp ýygналma basyşy 18 am çenli. Has iri, meselem, BK-25-Э, 1.1 m³/min öndürüjikli, 18 kwt kuwwatlykly kompressorlary ulanýarlar; gysylan howanyň basyşy 25 kg/sm².

Kuwwatlylygy 2000 l. S.on agregatly stansiýalarda 18 kg/sm² absolýut basyşly, 6.5m³ umumy sygymly (suw boýunça) baş sany işe göýberiş ballonlaryny ornaşdyrýarlar.

Ballonlarda we howageçirijide çygyň ýygналmazlygyna ymykly gözegçilik etmek gerekdir. Ballonlarda manometrleri we gorap saklaýjy klapanlary ornaşdyrýarlar. Kompressoryň önünde howany tozandan arassalaýjy filtriň bolmagy has zerurdyr.

Gazomotorly kompressory bir-birden indiki sebäpler boýunça saklaýarlar: stansiýanyň wagtlaýyn ýüksizlenmesiniň, planly- duýduryş bejergisiniň, maşynlaryň iş wagtynda düzedip bolmajak näsazlygynyň netijesinde.



Surat 3.43. Klapany galdyryjy.

1-diafragmenli korobkanyň işçi kamerasy; 2- membran; 3- ştok; 4- ştogyň we şarymynyň ýaglaýyşy; 5- gysýan flanesi galdyrmaga synanyşýan, pružina; 6- ornaşdyrylýan wint; 7- kompressorly kabul ediji klapanyň eýerisi; 8- klapany plastinka; 9- klapany plastinkalary gysygy, pružinalar; 10- klapanyň gapagy; 11- üfleýji deşik; 12-gysygy flanes.

Agregatyň saklanmagynda indiki operasiýalary yzygiderlilikde ýerine ýetirmek gerekdir: kompressorly silindrleri ýüksizlendirmeli; eger ýüksüzlendiriji esbap bar bolsa, onda sorulma sürgüjiň ýapylmagyndan soň zyýanly giňişligiň sazlaýyş şturwalyny aýlamaly ýa-da sorujy klapany galdyrmaly, ýa-da silindrleri zyýanly giňişligiň zolagy bilen habarlaşmaly, ondan soň gysyp ýygnaýjynyň sürgüjini ýapmaly; eger ýüksüzlendiriji esbaplar bolmasa, kabul ediş liniýasyndaky sürgüji ýapmak we aýlawlynyňkyny açmaly, şondan soň galdyryşdaky sürgüji ýapmaly, ýagny

kompressory ulgamdan öçürmeli; soňra silindrdäki we birleşdirmedäki basyşy sweça göýberiji wentiliň üstünden göýbermeli;

Gaz hereketlendirijisiniň boş hereketde onuň doly saklanmagyna çenli baş minutlap işlemäge bermeli; bu boş hereketli gysga wagtlaýyn iş hereketlendirijiniň bölegini birazrak sewedar, çalgy ýagynyň şepbeşikligini ýokarlandyrar we oňa haçanda hereketlendiriji saklanan halatynda, silindriň diwarlaryndan akmaklyga mümkinçilik bermez;

Ýangyç liniýasyndaky krany ýapmaly, ýagny hereketlendirijini doly sowar ýaly, biraz wagtlap sowadyjy suwy göýbermek gerkdir, soňra suwy köýnekli giňşlikden çykarmaly.

Merkezden gaçma kompressorynyň işe göýberilşini pompaždan gaça durup bolar ýaly ýagdaýda geçirmeli. Maşynyň işe göýberilmeginde sarp edilýän kuwwatlylygy azlyga çenli ýetirmek üçin sorujy liniýadaky sürgüji ýapmaly. Pompaždan gaça durmaklyk üçin galdyryşdaky sürgüji doly ýapýarlar, gazy atmosfera çykarýan klapany bolsa zerur bolan çäklerde açýarlar.

Işe göýberilmezden öňürti tutuş desganyň ymykly barlagy geçirilýär, ulgamda ýagyň barlygy we sazlaýjy gurnama barlanylýar.

Barlanylandan soň kömekçi ýag nasosyny işledýärler. Şikeslenmeden gaça durmaklyk üçin ýag ulgamynda kadaly basyşyň bolmazlygynda hereketlendirijiniň işlemegine ýol bermeýän, blokirowka eýe bolmaklyk zerurdyr. Kömekçi ýag nasosy kompressoryň aýlawlarynyň kadala sana ýetmegine çenli işlemelidir. Ony haçanda esasy ýag nasosy ýagy talap edilýän basyşyň aşagynda berip başlan halatynda öçürýärler.

Soňra gaz turbinasyny işledýärler. Aýlawlaryň işçi sanyna ýetilmeginde basyş liniýasyndaky sürgüji haýallykdan açýarlar, sorujy liniýadaky droselli zaslonkany doly açýarlar

we çykaryş klapanyny ýapýarlar. Ýagyň 40-45° C temperaturasyňa ýetilmeginde ýag sowadyjysyny işledýärler.

Kompressoryň işi wagtynda ähli abzallaryň görkezmesini yzygiderli ýazgy edýärler. Podşipnikleriň çykalgasyndaky ýagyň temperaturasyňa, şeýle-de gazyň basyşyna we çykdaýjysyna aýratyn üns berýärler. Eger sazlaýjynyň näsazlygyç netijesinde kompressor pompaža düşse, haýal etmän hereketlendirijini öçürmeli. Haýallylyk maşynyň bozulmagyna çenli getirip biljek. Agyr şikeslenmäniň sebäbi bolup biler.

Merkezden gaçma kompressorynyň saklanmasy indiki ýagdaýda geçirilýär. Atmosfera klapanyny açýarlar, sorujydaky drosselli zaslonkany işe göýberiş ýagdaýyna göýýerler, basyşly sürgüji bolsa ýapýarlar. Kömekçi ýag nasosyny işledýärler, şondan soň hereketlendirijini saklaýarlar. Kömekçi nasosyň işledilmegini ýagyň temperaturasy 40-45°C çemli peselenden soň geçirýärler.

Ýokarda görkezilşi ýaly, merkezden gaçma kompressorynyň kadaly ulanylşy üçin gazyň kompressordan akmagynyň bolmazlygyny üpjün ediji, gurnamanyň bolmagy wajyp ähmiýete eýedir.

Porşenli kompressorlaryň öndürüjiigini sazlamak. Porşenli kompressorlary sazlamagyň görnüşleri indikilerdir.

Aýlaw sanlarynyň üýtgemegi bilen ýöredijä täsirlenme.

Kommunikasiýa täsirlenme: sorulma drosselirlenme ýa-da gysylp ýygnaýş liniýasyndan sorulma liniýasyna drosselli göýbermeklik bilen.

Silindrleriň klapanlaryna täsirlenme: sorujy klapanlary gysmaklyk bilen; göýberiji klapanlary açmaklyk bilen.

Silindrleriň zyýanly giňişligiň üýtgemegi: mydamalyk sygymlary birleşdirmek bilen; üýtgewli sygymlary birleşdirmek bilen; hereket bölegine goşmaça sygymy birleşdirmeklik bilen.

Kabul edijide gazyň drosselirlenmesi drosselliň geçişli kesimini kemeldýär, şol wagtda onuň grşylygy ulalýar, yz ýanyndan bolsa, kompressora gelýän gazyň basyşy peselýär. Mysal hökümünde gazyň bir delduryjy stansiýada drosselirlenmesini getirmek mümkin. Gazy 300 am çenli gysyjy dört basgançakly kompressorlar işleýär. Hereketlendirijä kadaly ýüklenme absolýut basyşda kabul edişde 1 kg/sm^2 orna eýedir. Emma hakyky basyş kabul ediji ähtiýaçlykda 5 den 8 am çenli aýlanýar. Kompressoryň önünde ornaşdyrylan iňňeli wentil kompressorlaryň önündäki atmosferaly basyşy saklaýarlar. Absolýut basyşyň wentile çenli mydama 2 kg/sm^2 uly bolanlgynygynda, onda bu ýagdaýda drosselliň deşiginiň üstünden tankydy akymy orna eýedir. Şunuň netijesinde wentiliň üstünden geçýan gazyň mukdary, diňe wentiliň açylma derejisden baglydyr, eger soňky mydamalyk saklansa, onda kompressoryň öndürüjiligi we hereketlendiriji ýüklenme üýtgewsiz bolar.

Zyýanly giňişligiň göwrüminiň üýtgemegi kompressoryň öndürüjiligi Mkompressoryň göwrümlü p.t.k. formulasyna laýyklykda üýtgedýär (r- basyşyň ýokarlanma derejesi)

$$M = 1 - C \left(\text{or } \frac{1}{m} - 1 \right)$$

Bu ýerde C- porşen tarapyndan ýazylýan göwrümiň paýynda zyýanly giňişligiň otnositel ululygy; m- giňelme politopasynyň görkezijisi.

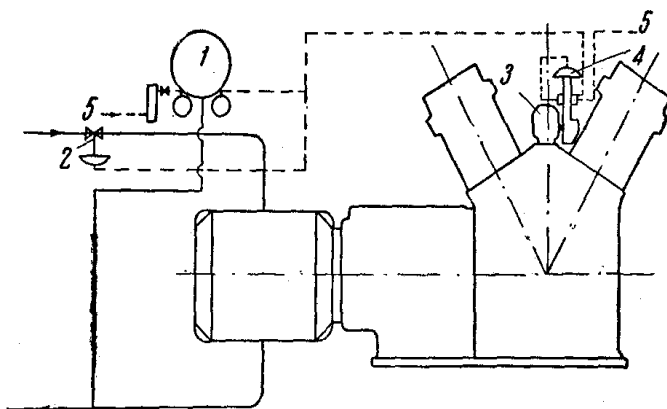
Şol bir wagtyň özünde hereketlendirijä ýüklenme hem üýtgeýär. Zyýanly giňişligiň göwrümini sazlamak üçin zyýanly giňişligi sazlaýjylar we sorujy klapanyň galdyryjysy hyzmat edýär.

Has ýönekeý awtomatiki sazlaýyş kabul ediş liniýasynda „özünden soň” basyş sazlaýjynyň ornaşdyrylmagynda jemlenýär. Emma basyş sazlaýjysynyň çäklendirilen duýgurlygyny hasaba almaklyk bilen, onuň işiniň

kabul edijidäki uly ýa-da kiçi mydamalyk basyşda ýeterlikli täsirli boljakdygyny belläp geçmeklik gerekdir.

Has çylşyrymly, ýöne has täsirli gurnama kabul edijide basyşy kabul edýän we kabul ediji klapanalara ýa-da zyýanly giňişligiň göwrüminiň ululygyna täsir ediji, pnevmatiki basyş sazlaýjysynyň ornaşdyrylmasynda jemlenýär.

Klapanalary awtomatiki galdyrmaklyk üçin blokdan 7 we basyş sazlaýjysyndan durýan we klapanalary dolandyrmaklygyň basgançakly blogy diýlip atlandyrylýan ýörite gurnama hyzmat edýär(sur210). Diafragmenli gutynyň 1 işçi kamerasyňa trubkanyň 14 we üç hereketli kranyň 16 üstünden basyş sazlaýjysyndan howanyň basyşy geçirilýär. Diafragmenli gutynyň işçi kamerasynda basyşyň ýokarlanmagynda membrana 2 we ştok 5 aşak düşýär. Eger ştogyň aşaky ujunda bar bolan plunžer 6 ýokarky ýagdaýda dursa, onda klapanalý galdyryjylaryň membranly kameralary atmosfera bilen 10 deşigiň üstünden habarlaşandyr. Şol wagtda olar kadaly hereket edýärler, ýagny kompressor doly öndürüjilik bilen işleýär. Eger plunžer 6 in aşaky ýagdaýa çenli aşak düşse, onda ähli klapanalý galdyryjylara gysylan howanyň doly basyşy beriler. Şunuň netijesinde ähli klapanalý plastinkalar eýerden gysylýarlar, we kompressorly silindr doly ýüksüzlener.



Surat 3.44. Gazmotorly kompressoryň kabul edijide drosselirlemekli sazlanlyşy.

1-basyş sazlaýjysy; 2-drosselli klap; 3-merkezden gaçma sazlaýjysy;
4- tizlik sazlaýjysy; 5-gysylan howanyň berilşi.

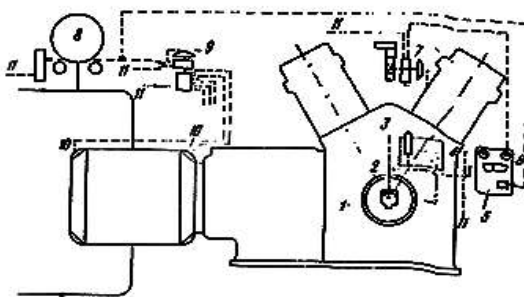
Üç hareketli kran 16 gazmotorly kompressory işe göýbermek üçin hyzmat edýär. Hereketlendiriji işe göýberilende gysylan howanyň sygymy 15 kranyň 16 kömeginde diafragmenli gutynyň işçi kamerasy bilen birleşdirilýär. Şonuň netijesinde plunžer 6 in aşaky ýagdaýa çenli düşýär, kompressorly silindr bolsa boş işleýär. Haçanda hereketlendiriji ýüklenmäni kabul etmeklige ukuply bolanda, krany basyş sazlaýjy tarpa öwürýärler. Bu tarapda häzirlilikçe basyşyň ýok bolanlygynda, onda klapany galdyryjylaryň klapalary galarlar, klapany plastinkalar ýerine oturýarlar we kompressor gaz berip başlar. Üç hareketli krany hereketlendirijä ýüklenme haýallykdan ulalar ýaly örän haýallyk bilen öwürýärler.

Hereketlendirijiniň we kompressoryň awtomatiki bilelikde sazlanlymasy 3.44-nji suratda getirilendir.

Basyş sazlaýjysy kabul ediji liniýa bilen birleşdirilende we kompressoryň önünde ornaşdyrylan we bu ýagdaýda özünde „özüne çenli” basyş sazlaýjysynyň

sazklaýan, drosselli klapana täsir edýär. Adaty ornaşdyrylan, merkezden gaçma tizlik sazlaýjysy, basyş sazlaýjysy bilen birleşdirilendir. Şeýlelik bilen, drosselli klapana sazlaýjylaryň ikisi hem bilelikde täsirini ýitirýärler. Bu täsirilenme indiki ýagdaýda ýaýraýar: haçanda maşynlaryň aýlaw sanlary wagt birliginde kadalydan 50% ýokary bolanda, ýangyjyň hereketlendirijä btrilmegine göniden göni täsirini ýetirip, merkezden gaçma sazlaýjysy işleýär. Kadaly tizlikden 50% pes tizlikde drosselli klapana gysylan howanyň peseldilen basyşyny geçiriji, basyş sazlaýjysy işleýär, şonuň netijesinde klapana bölekleyin ýa-da doly ýapylar, ýagny eger bu gerek bolsa. Drosselle işçi artykmaç basyş abzallaryň arasynda şeýle bölünendir: tizlik sazlaýjysy drosselle 0.5 den 1.0 kg/sm² çenli basyşy, basyş sazlaýjysy bolsa-noldan 0.5 kg/sm² çenli basyşy geçirýär.

Getirilen gurnama agregatyň degerlikli rahat iş şertlerinde, haçanda hereketlendirijiniň aýlaw tizligi köp ýa-da az durnykly bolandaýeterlikli gowy işleýär.



Surat 3.45. Klapanly galdyryjylaryň kömeginde gazmotorly kompressoryň işini sazlamak.

- 1-ýag nasosy; 2-diafragma; 3-diafragma temperaturasyň kompensatory;
 4- ýag üçin çelek; 5-tizlik sazlaýjy; 6-walyň aýlaw sanlaryny görkeziji, dil;
 7-ýangyjyň hereketlendirijä berilmegini dolondyryjy, diafragmaý klapana;
 8-basyş sazlaýjysy; 9-kabul ediji klapanlary uçuşly dolondyrmagyň
 basgançakly blogy; 10-klapanly galdyryjylar; 11-gysylan howanyň berilişi.

Eger maşyn üýtgewli ýüklenme bilen işleýän we sazlamaklygyň ýokary duýgurlygy gerek bolsa, onda has çylşyrymly çaltgy kabul edilýär, ýagny onda hereketlendiriji doly aralykda, ýagny 100% ýüklenmede 0% ýüklenmä çenli işläp biler. Bu ýerde haýsydyr bir parametr-kabul edijidäki basyş, galdyrmadaky basyş ýa-da berilýän gazyň mukdary awtomatiki saklanylýar.

3.45-nji suratda bu gurnama getirilendir. Ýag nasosy tirsekli wal bilen birleşdirilendir we ýagy diafragmenli deşigiň üstünden uly bolmadyk çelege çekýär, ýagny ol ýerden ol nasosa gaýdyp gelýär. Şeýle-de diafragma temperaturanyň täsirini aradan aýyryjy, kompensator hem bardyr. Basyş diafragmadan ön we soň tizlik sazlaýjysyna geçirilýär. Wal aýlawlary näçe köp etse, tizlik sazlaýjysyna täsir edýän, differensial basyş şonça-da köp bolýar, şonuň netijesinde soňky gysylan howanyň şol ýa-da beýleki bir basyşyny ýangyjyň hereketlendirijä berilmegini dolandyryjy, diafragmenli klapana berýär. Tizlik sazlaýjydan basyş, basyň sazlaýjysyna hem geçirilýär.

Basyş we tizlik sazlaýjylar kompressoryň sorujy klapanalary bilen dolandyryşyň basgançakly blogyna bilelikde täsir edýärler. Eger zyýanly giňişligiň göwrümi sazlanýan bolsa, onda munuň üçin basgançakly blogyň ýerine diafragmenli klapa ornaşdyrylýar.

Sazlaýjy abzallardan başga –da, maşyny haýsydyr bir näsazlygyň ýüze çykmagynda şikeslenmäni duýdurmak bilen saklaýjy awtomatiki gorap saklaýjy gurnamalar hem bardyr. Şeýle gurnamalara degişlidir:

Walyň aýlaw sanlarynyň çendenaşa ýokarlanmagynda magnetony öçüriji, ýakylyp öçürüji rele;

Magneto täsir ediji, şeýle-de ýag ýa-da suw ulgamynda basyşyň pese düşmeginde maşyny saklaýjy, basyş relesi;

Ýag, suw ýa-da işlenilen gazlar liniýalarynda çendenaşa tempereturada maşyny saklaýjy, temperatura relesi;

Suwuň we ýagyň derejesine gözegçilik ediji, derejäniň howply peselmeginde gaz hereketlendirijisiniň işini habar beriji ýa-da saklaýjy, ýüzgüýçli dereje relesi;

Her kompressoryň gysyp ýygnaýjy liniýasynda ornaşdyrylan, kabul edilmä ýa-da ýakylma basyşyň artykmaçlygyna gazyň bölegini sazlaýjy gorap saklaýjy klapanlar.

Merkezden gaçma gysyp ýygnaýjyny saklamak. Sazlamaklyk gurnamaga režimi emele ýol bilen üýtgemeklige we maşynyň durnuksyz işiniň döremeginiň önüni almak üçin niýetlenendir.

Sazlamaklygyň indiki usullary bardyr:

Gysyp ýygnaýma drossellirleme;

Soruluşa drossellirleme;

Gazyň gysyp ýygnaýjy liniýalara bölekleyin ýygnaýmasy;

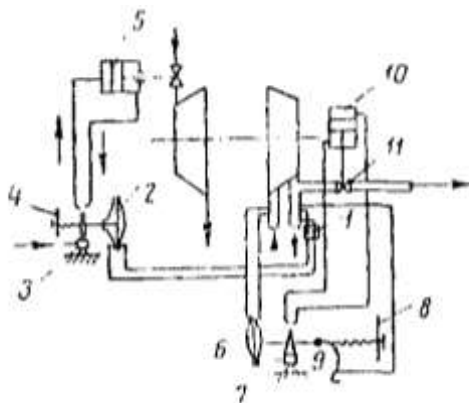
Aýlaw sanlarynyň üýtgedilmegi;

Mydamalyk basyşda işçi tigirden girelgede ýa-da çykalgada aýlawly pilçeleriň ýagdaýynyň üýtgedilmegi.

Sazlamaklygyň görkezilen usullarynyň käbirisi setiň häsiýetnamasyna täsir etmän, maşynlaryň häsiýetnamalaryny üýtgetýär; beýlekileri maşynlaryň häsiýetnamalaryny üýtgetmän, setiň häsiýetnamasyna täsirini ýetirýär.

Pompažyň önüni almak usullarynyň birisi bolup, basyşyň ýokarlanmagynda açylýan we gazyň artykmaçyny kabul edijä ýa-da ýakylma çykarýan, antipompažly klapanyň ulanylmasy gulluk edip biler.

Beýleki bir usul sorulma drossillirleme bolup durýar. Şol wagtda tankydy režimiň nokady aşak we çepe süýşýär. Häsiýetnamaň pompažly bölegi kiçelýär. İşçi halkanyň girelgesinde basyşyň azalmasy gazyň udel göwrümini ulaldýar. Şol wagtda *P.Q.K.* kemelýär, sebäbi drossillirlemede sorulma basyş kemelýär.



Surat 3.46. Aýlaw sanlaryny ulaltmak we drosselýany girizmek ýoly bilen durnukly işe geçmek.

Gaz turbinasynyň ýörediji höküminde bolmagynda gazyň artykmaçy antipompažly klapanyň üstünden turbinanyň işçi halkasyna berilýär, bu ýerde onuň gysylmasyna harçlanylan energiýany berýär.

Aýlaw sanlarynyň üýtmeği. Aýlaw sanlarynyň ulgamynda režim saga we ýokary süýşýär (häsiýetnama boýunça), kemelmesinde - aşak we çepe süýşýär.

3.46-njy suratda aýlaw sanlaryny ulaltmaklyk we drosselýäni girizmeklik ýoly bilen, durnukly işe geçmekligiň mysaly görkezilendir.

Antipompažly klapany bilen gazyň mydamalyk mukdaryna sazlamaklygyň çaltgysy getirilendir. Gysyp ýygnaýyş liniýasyna çatylan, mukdar sazlaýjy 2 impulsy trubkany 3 süýşýär. Eger, meselem, kompressoryň öndürüjiligi ösen bolsa, onda mukdar sazlaýjysyndaky basyşyň pese düşmesi özyär, sazlaýjynyň membrany impulsy trubkany çepe gysartmak bile, çepe egreler. Şonuň netijesinde ýag serwomotorynyň çep zologyna gelýär we soňkynyň porşeni gazyň trubina berilmegini kemeltmek bilen, saga süýşýär.

Trubinanyň aýlaw tizligi peselýär, bu kompressoryň öndürijiliginiň deňişli peselmesine getirýär.

Antipompažly klapanyň açylmagy iki ýagdaýda bolup geçýär: eger kompressoryň ýol berilýän öndürijiligi pese, düşse eger ýol berilýän gutarnykly basyş çendenaşa ýokarlansa. Kompressoryň kadaly işlemeginde antipompažly klapa ýapyk durýar.

Gazturbinaly desganyň okly kompressorynyň pompaž hadysasy tutuş gazturbinaly agregatyň ýagdaýyna ýaramaz täsir edýär. Pompažyň bolmagynda kompressorda howa akymalarynyň gönümel üzülmegi bolup geçýär. Pompažda diňe bir kompressor heläk bolman, eýsem gaz turbina hem helökçilige duçar bolýar. Agregatyň aýlaw tizligi aşak düşýär, we turbinalaryň sazlaýyş ulgamynda ornaşdyrylan tizlik ýa-da basyş sazlaýjylar, ýanyş kamerasyna ýangyç berilmesini ulaldýar.

Mundan başga-da pompažyň bolmagynda agregatyň daýanç we söýeg podşipnikleriniň hatardan çykmagy ýagdaýy hem bolýar.

Gazturbinaly agregaty pompaž wagtynda mümkin bolan şikeslenmelerden gorap saklamak üçin agregatyň goraw ulgamynda gysylýp ýygnalýan howanyň atmosfera şol bir wagta taşlanmagy bilen gurnama seredilendir.

Pompaža garşy gurnama özüne 10 ama 1 we 2 sany elektrokontaktly manometri çykaryjy howa klapanyňy, akymly sazlaýjynyň zolotnikli gurnamany 4 elektriki ýörediji zolotnigi 5, çykaryjy howa klapanyňyň serwoheretlendirijisi 6 we elektromagnitli klapany 7 goşýar.

Klapa serwoheretlendirijiniň porşeniniň aşagyna 5 kg/cm^2 artykmaç basyş bilen basyşly ýaggeçirijiden etilýän, ýag bilen açylýar.

Akymly sazlaýjy silfonly we membranly ölüçeýji ulgam bilen üpjün edilendir. Silfon impulsy kompressoryň aňyrsyndaky, membran bolsa- basyşyň düşmegini kompressoryň serujy potrubkasynda we filtrleriň kamerasynda

kabul edýär. Pompažyň bolmagyzlygynda kompressorda membran tarapdan güýçlenme silfona sereden uludyr we akymly trubka silfon tarapdaky daýanja gysyladyr. Pompaž wagtynda kompressoryň öndürüjilgi we membrandaky pese düşme gönümel peselýär. Şeýle-de howanyň basyşy hem pese düşýär.

Ýagyň sazlaýjydan serwohereketlendirijä ýolunda 3 mm diametrli şaýbanyň netijesinde onuň öňündäki basyş sazlaýjynyň işlemegi wagtynda gönümel ýokarlanýar we bu liniýada ornaýdyrylan kontaktly manometr impulsy agregatyň saklanmasyna iberýär.

Elektromagnitli klapanyň hereketi zolotnikli gurnamanyň işlemegi bilen diblirlenendir. Agregatyň şikeslenme saklanylşynyň signaly boýunça sazlaýyş blogynda sazlaýjy işleýär we ýagyň basyşy peselýär. Bu ýag zolotniki gurnama hem getirilýär. Basyşyň pese düşmeginde porýen pružina bilen ýokary süýşýär.

Öň bellenilip geçilşi ýaly, pompaž wagtynda agregatyň saklanmasyna impuls akymly sazlaýjynyň işlemeginde elektrokontaktly manometr bilen geçirilýär.

Pompaž wagtynda agregatyň has ygtybarly saklanmagy üçin bu kontaktly manometriň impulsy kompressoryň gysylýp ýygnaalmasynda basyşy ölçeýji ikinji elektrokontaktly manometr bilen dubrillenýär. Bu manometr agregatyň ýol berilenden aşak aýlawla işlemegine ýol bermeýän tizlik relesi hem bolup durýar.

Pompaždan goranmagy işletmegiň sazlanylşy indiki tertipde geçirilýär.

1. Kontaktly manometri akymly sazlaýjynyň aňyrsynda artykmaç basyşyň $2.0-2.5 \text{ kg/cm}^2$ ýokarlanmagynda, kompressoryň gysylýp ýygnaalmasynda kontaktly manometri bolsa howanyň basyşynyň 2.5 kg/cm^2 çenli peselmeginde signalyň berilmegine sazlaýarlar.

Duran maşynda işleýän işe göýberiş ýag nasosynda kontaktly manometriň akymly sazlaýjysynyň aňyrsynda

şikeslenme impulsy bermeli dăldigine űnsli çekmeklik zerurdyr. Muňa ýetmeklik űçin pružinany akymly trubkanyň ýüpünde silfon tarapa ýeňilje süşürmeli.

2. Elektriki goraw ulgamynda boş herekete turbinanyň çykalgasyna çenli işe göýberiş operasiýalarynda howanyň basyşy boýunça kontaktly manometriň hereketini ýazdyryjy, gurnama göz öňünde tutulmalydyr.

3. Akymly sazlaýjynyň sazlaýyş mehanizmini haçanda 4 kg/sm² howanyň artykmaç basyşynda kontaktly manometr sazlaýjynyň aňyrsynda 22-25 mm suw.st çenli membrana pese düşmăň peselmesinde impulsy berer ýaly ýagdaýda ornaşdyrýarlar.

4. Akymly trubkanyň elden membran tarapa süşmeginde gorawyň işleýşini barlaýarlar. Sazlaýjyny barlamazdan öňürti işçi ýagdaýa goýýarlar.

5. Okly kompressoryň pompaža girmeginde gorawyň işleýşini barlaýarlar. Zerur bolan ýagdaýynda sazlaýjynyň özüniň we kontaktly manometriň hem sazlanylşyny üýgedýärler.

Pompaža garşy goraw uzelleriniň birleşdirilmesiniň elektriki çatgysy indiki şertleri űpjün edýär.

Kontaktly manometriň impulsy boýunça şikeslenme saklanýş bolup geçmelidir.

Pompaža garşy klapanyň serwomotorynyň porşeniniň aşagyndaky basyşy belleýji, manometr, klapanyň hereketiniň milimetrlerinde gaudirlenendir.

Merkezden gaçma gysyp gaz ýygnaýjysy kesimli wally ГТ700-5 gaz turbinasyndan ýöredijili indiki funksiýalary ýerine ýetirýăn, awtomatiki sazlaýyş ulgamy bilen enjamlaşdyrylýar: gysyp ýygnaýjynyň walynyň aýlaw sanlarynyň sazlanylmasyny; ýokary basyşly turbinanyň öňünde temperaturanyň ösmeginiň çăklendirilmesini; gysyp ýygnaýjynyň dykyzlanma ulgamynda ýagyň uly basyşynyň saklanylmasyny; stansiýanyň çykyjy kollektorynda gazyň

basyşyny; ýokary ýa-da pes basyşly turbinalaryň rotorlarynyň okunuň süýşmeululyklaryny;

Doly awtomatlaşdyrylan magistral gazgeçiriji, gaz senagatlarynda gazy ýygnamakdan başlap, ony sarp edijilere eltmek we paýlamak bilen gutaryp, ähli iş prosesslerini awtomatiki telesazlamak bilen häsiýetlenýär, ýagny merkezi dispetcher punktynda ornaşdyrylan, dolandyryjy hasaplaýyş maşynynyň kömegi bilen. Şeýle maşyn gazy iri sarp edijilerden gazgeçiriji trassalar we desgalar baradaky ýygnap, sazlaýjy organlara köp pozisiýaly komandalary gözüpçilinjigini režiminiň üýtgemegi boýunça geçirmelidir.

IV. NASOSLAR (SORYJYLAR)

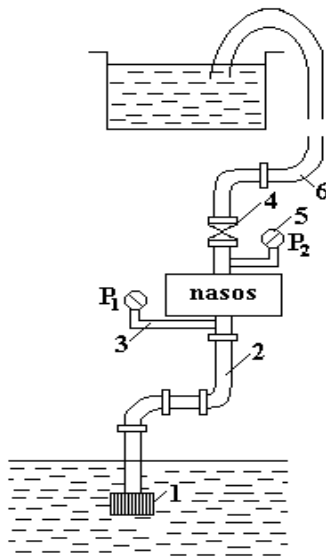
Nasoslar gidromaşyn ýaly köp wagtlap diňe suw üçin ulanyldy.

Häzirki döwürde nasoslar giňden halk hojalygynda (kommunal üpjünçiliginde, senagat suw üpuňçiliginde, ulaglarda we ş.m.) ulanylýar. Ýörite görnüşli nasoslar nebitgaz senagatynda, himiýa, nebitimiýa, kagyz, metallurgiýada ulanylýar. Kömekçi gurallar höküminde maşynlaryň köpüsinde, içki ýangyçly hereketlendirijilerde, raketalarda giňden ulanylýar. Nasoslar gurluşy boýunça örän kän we olar gidrawliki hereketlendirijiler bilen meňzeşligi bar.

Nasoslar iş täsiri boýunça bölünýärler: lopast-pilçeli, wihr-tüweleýli, obýom-göwrümlü.

Nasoslaryň esasy parametrleri: berijilik, zarbasy (basyşy), kuwwaty, çalt işlemeli koeffisiýenti.

Nasosyň umumy shemasy 4.1-nji suratda, nasos fundamentde oturdylyp soryjy 6 we basyşy 2 turbageçiriji bilen hem-de çelekler bilen birleşen we manowakuummeter 3 we manometr bilen basyşy P_1 we P_2 ölçemek üçin (nasosa çenli we nasosdan soň) we zadwižka 4 hem-de ters klapa bilen kabul ediji setka bilen enjamlaşdyrylan.



Surat 4.1. Nasosyň umumy shemasy

Berijilk. Wagtyň bir böleginde basyşy turbageçirijiden suwuklygyň mukdarynyň geçmegine nasosyň hakyky berijiligi atlandyrylýar.

Berijilik göwrüm we massa birliginde görkezilýär. Göwrüm harçlanyşy Q m³/s, l/s ölçenýär, massa harçlanyşy G kg/s.

Massa harçlanyşy G göwrüm Q bilen birleşen

$$G = \rho \cdot Q$$

ρ - nasosdan geçýän suwuklygyň dykzlygy, kg/m³.

Nasosyň hakyly berijiliginiň Q , teoriýa berijiliginiň Q_t gatnaşygy göwrüm PTK-ny anyklaýar, ýagny

$$\eta = \frac{Q}{Q_t}$$

Nasosyň zarbasy

$$H = \frac{E}{g} .$$

Nasosyň zarbasy H görkeziji, mehaniki energiýasynyň köpelmegini häsiýetlendirýär

$$H = H_n - H_w = \frac{P_n - P_w}{\rho \cdot g} + (Z_n - Z_w) + \frac{g_n^2 - g_w^2}{2 \cdot g}$$

P_n, Z_n, g_n - basyş, basylýan tarapda çykýan suwuklyk akymynyň tizligi we belligi;

P_w, Z_w, g_w - şeýle hem nasosa girýän ýeriniň SI sistemasynda basyş Paskalda ölçenýär ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$).

Tehnikada basyş ýene bir-näçe abzallar bilen ölçenende kg/sm^2 , mm.rt.st, bar-da olaryň görkezijileri:

$$1 \text{ kg/sm}^2 = 98066,5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ mm.suw.st.} = 9,80665 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ mm rt.st.} = 133,322 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

Nasosyň döredýän zarbasy, berilen beýiklige H_g suwuklygy galdyrmak üçin harçlanýar we turbageçirijidäki gidrawliki garşylyklary geçmek üçin, $\sum h$, ýagny

$$H = H_g + \sum h$$

Geometriki zarba H_g sorylýan we basylýan çelekleriň belliginiň dürlüligi bilen anyklanylýar (beýikli-pesli).

Turbageçirijidäki zarbanyň iýtgileri Darsi-Weýsbahyň formulasy esasynda hasaplanylýar

$$h = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{g^2}{2 \cdot g}$$

λ - gidrawliki garşylygyň koeffisiýenti, gidrawlikanyň formulalary esasynda

anyklanylýar;

l - turbageçirijiniň uzynlygy;

d - turbageçirijiniň diametri;

g - suwuklygyň tizligi;

g - uskoreniýe sily týažesri.

Ýerli garşylyklardaky zarbanyň ýitgileri

$$h_{m.s.} = \xi \cdot \frac{g^2}{2 \cdot g}$$

ξ - ýerli garşylygyň koeffisiýenti.

Kuwwat. Nasosyň harçlaýan kuwwaty N watda we kilowatda ölçenýär.

Ony anyklamak üçin peýdaly kuwwatyny bilmeli N_p

$$N_p = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H}{102}$$

Peýdaly kuwwatynyň N_p N_p gatnaşygy, harçlanýana nasosyň umumy PTK-syny görkezýär,

$$\eta = \frac{N_p}{N}$$

Harçlanýan kuwwat N formula esasynda anyklanylýar

$$N = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H}{102 \cdot \eta}$$

Iki porşenli UNB-600/a nasosy

UNB-600/A beýik ulanmak ygtybarlylygy bilen tapawutlanýar:

- ştoklary mežburlar ýaglaýjy düzümi bilen;
- iki kameraly ýüzýän dykylar ştokda ulanylýany bilen;
- täze görnüşli goraýjy klapany bilen.

Tehniki häsiýetleri:

Nasosyň kuwwaty, kWt	600
Öndürijiligi, m ³ /sag (l/s)	71,0–185 (20–2)
Berijilik basyşy, MPa	25-10
Girelgedäki basyş, MPa	0,02
Girelgedäki kompensatoryň hili	PK-70-25,0
Gabarit ölçegi (boýy-ini-beýik), m	5,3 x 3 x 3,3
Agramy, tn	23,95

Öndürijilik häsiýeti

Porşeniň diametri, mm	Basyşy, MPa	Minutda iki taraplaýyn hereketde öndürijiligi, m ³ /sag (l/sek)				
		65	60	50	40	20
200	10,0	186,84 (51,9)	172,44 (47,9)	143,64 (39,9)	114,84 (31,9)	57,6 (16)
190	11,5	164,52 (45,7)	151,92 (42,2)	126,72 (35,2)	99,72 (27,7)	50,76 (14,1)
180	12,5	151,2 (42)	139,68 (38,8)	116,28 (32,3)	92,88 (25,8)	46,44 (12,9)
170	14,5	129,6 (46)	119,52 (33,2)	99,72 (27,7)	79,92 (22,2)	39,6 (11)
160	16,5	113,4 (31,5)	104,76 (29,1)	87,12 (24,2)	69,84 (19,4)	34,92 (9,7)
150	19,0	99,0 (27,5)	91,44 (25,4)	76,32 (21,2)	60,84 (16,9)	30,96 (8,5)
140	22,5	83,88 (23,3)	77,4 (21,5)	64,44 (17,9)	51,48 (14,3)	25,92 (7,2)
130	25,0	70,92 (19,7)	68,04 (18,9)	54,72 (15,2)	43,56 (12,1)	21,96 (6,1)
Kuwwaty, kWt		600	554	462	369	185

UNBT-950/A/L üç porşenli nasosy

Suwuklygy uly basyş bilen akdyrmak üçin dagmagdan, kömür, metallurgiýa senagatlarynda we maşyn gurluşygynda ulanylýar. Agyr gidrawliki presleriň nasos-akkumulýator stansiýalaryna suwy basyp bermek üçin.

Aýratynlygy: 950 A kysymly nasosyň modifikasiýasyny toplum bir ramada ýerleşen desgalarda hem ulanmak bolýar:

- Tygşytlylygy – ulanmak üçin harçlanyşy peseldýär.
- Ygtybarly we awariýasyz – şaýlarynyň beýik sürülmä garşy has ýüklenip işleýän ýerleri ion-azotlanan usulynda işlenen.
- Ulanmakda we abatlamakda ýönekeýligi-gidrawlika we reduktor bölekleri rasional ýerine ýetirilen.
- Nasos UNBT-950A-nyň ýaglaýjy düzümi gowylyk bilen tapawutlanýar.

Tehniki häsiýetleri:

Nasosyň kuwwaty, kWt	900
Öndüriligi, m ³ /sag (l/s)	0,720–165 (0,2–46)
Berijilik basyşy, MPa	32-19
Nasosa girýän ýerdäki basyş, MPa	0,02
Kompensatoryň hili	PK-70-320
Gabarit ölçegi (boýy-ini-beýik), m	5,39 x 2,186 x 2,86
Agramy, tn	21,3

Öndürijilik häsiýeti

Porşeniň diametri, mm	Basyşy, MPa	Minutda iki taraplaýyn hereketde öndürijiligi, m ³ /sag (l/sek)				
		125	100	75	50	25
180	19	165 (46,00)	132,5 (36,80)	97,2 (27,60)	62,6 (17,40)	33,1 (9,20)
170	21	150 (41,00)	118 (32,80)	88,6 (24,60)	59 (16,40)	29,5 (8,20)
160	24	131 (36,40)	104,8 (29,12)	78,6 (21,84)	52,4 (14,56)	26,2 (7,28)
150	27,5	114,8 (31,90)	91,8 (25,52)	68,9 (19,14)	45,9 (12,76)	23 (6,38)
140	32	100 (27,80)	80 (22,24)	60 (16,68)	40 (11,12)	16,7 (5,56)
Kuwwaty, kWt		950	760	570	380	190

UNB-950 PG “Generasiýa” esasynda dizel we elektrik hereketlendirijili nasoslar öndürilýär. Dizel hereketlendirijili nasoslar daş, ýaşayyş ýok ýerlerde, merkezleşdirilen elektrik üpjünçiligi ýok ýerlerde buraw işlerini ýerine ýetirip bilýär. Nasoslarda häzirkä döwürde gowylaşdyrylan dizel hereketlendirijileri 64N21/21 (225D-1) we olaryň esasynda has ygtybarly güýç beriji agregatlar SA-25 ulanylýar.

W2-500TK-

SÇ dizelleri SA-25 güýç beriji agregatlar 64N21/21 dizelleri bilen çalyşylanda buraw kärhanalarynda kän çalgý ýagy harçlaýan we çalt dizelleri çalyşmakdan aradan aýyrýar.

PG

“Generasiýa” ulanylýan dizel ýöredijileriň effektivligi şulardan ybarat:

- ulanmak we abatlamak harajatlary peselýär we W2 dizelleriň şaý gorlaryny almakda, RSS-1,53 reduktorlary, birleşdiriji muftalary hereket beriji ýöredijiden aýyrýar;
- üç dizelli blokdan we nasosyň ýörediji agregatyndan bir dizel aýrylýar;
- buraw nasoslarynyň ýöredijisiniň kuwwaty artdyrylanda guýy gurluşygynyň tizligi artdyrylýar;
- 64N21/21 dizelleriň beýik ykdydasyýeti dizel ýangyjyny we çalgý ýaglaryň harçlanyşyny peseldýär.

Güýç beriji agregatlardan transmission wallara aýlaw pursadyny bermäge (ŞPM) muftalarynyň üstünden geçýär we olardan buraw nasoslaryna gaýyş çekileriň üsti bilen ýöredilýär. Buraw nasoslarynyň iş režimi dolandyrylanda dizelleriň aýlaw tizligini sazlamak bilen bolýar.

Dizel ýörediji (DGU) buraw desgasynda awtonom elektrik üpjünçiligini döredýär, ýagny iş üçin gerek bolan mehaniki energiýany suwuk ýangyçda işleýän dizeller elektroenergiýany öndürýär.

Nasos we ýörediji bir rama daýanç esasynda ýerleşdirilen. Elektrohereketlendirijiden transmission wala

aýlaw pursady palçik muftanyň üsti bilen geçirilýär, ýörediji bölekden nasosa gaýyş çekiniň üsti bilen geçirilýär.

4.1. Nasoslaryň niýetlenişi we tehniki talaplary

Nasosyň sorujy tarapynda uly garşylyklar bolmaly däl.

Nasos öndürjiliginü üýtgetmäge ukyply bolmaly we uly basyş döredip halka meýdanynda çölen dag jynslaryny hem-de buraw turbalarynyň gulplarynda we dolotada emele gelen “salnikleri” ýuwmaga ukyply bolmay. Durman yzygiderli işlemäge 15 min 20 sagada we tilsim saklanyşy 15 min 10 sagada çenli bolup biler.

Nasos ulanmaga amatly bolup, çalt porşeni, ştoгы, silindr wtulkalaryny, salnikleri, klapalary we tiz sandan çykýan şaýlary çalyşmaga mümkinçiligi bolup jemleýji 50000 metr dag jynslaryny düýpli abatlamaga çenli burawlap 5000-10000 sagat işlemeli.

Gurluşy boýunça elektrohereketlendirijiden we dizel hereketlendirijiden ýöredilýän bolmaly.

Agramy, ölçegleri we gurluşy transport serişdeleri bilen geçirmäge er promysel ýollaryndan süýremäge we kä wagt 100 km aralyga geçirmäge berk rama-salaskasy bolmaly.

Nasos regsat edilen basyşdan uly basyş döredilende ýatiýaçlyk klapany bolmaly. Suwuklygy geçirmek üçin örän kän dürli nasoslar bar: porşenli, rotasionly, merkezden gaçyrys nasosy, ežektorly we başgalar. Häzirki döwürde burawlamak üçin diňe porşenli, iki taraplaýyn hereket edýän, gorizontaly iki we üç silindrli, ýuwaş ýöredilýän nasoslar ulanylýar.

Nasoslarynyň iş tertibi

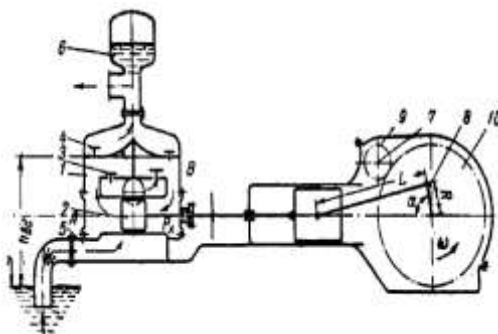
Gorizontaly iki taraplaýyn hereket edýän buraw nasosy, nasos kamerasyndan we porşen bilen ştokdan durýar. Nasos kamerasynda soryjy we basyjy klapalar ýerleşen. Soryjy klapalarynyň önünde soryjy turba ýerleşen we onuň üstünden

suwuklyk kamera gelýär. Basyjy klapanylaryň yzynda basyjy kamera kompensator bilen ýerleşen we ondan suwuklyk basyjy liniýa geçýär.

Transmission wal aýlawy güýç geçiriji hereketlendirijiden gaýyş çekileriň üstünden alýar ýa-da zynjyr geçirijiden. Esasy düýpli wal, transmission wal bilen dişi geçiriji bilen birleşen we ol şesternýadan we digirden durýar.

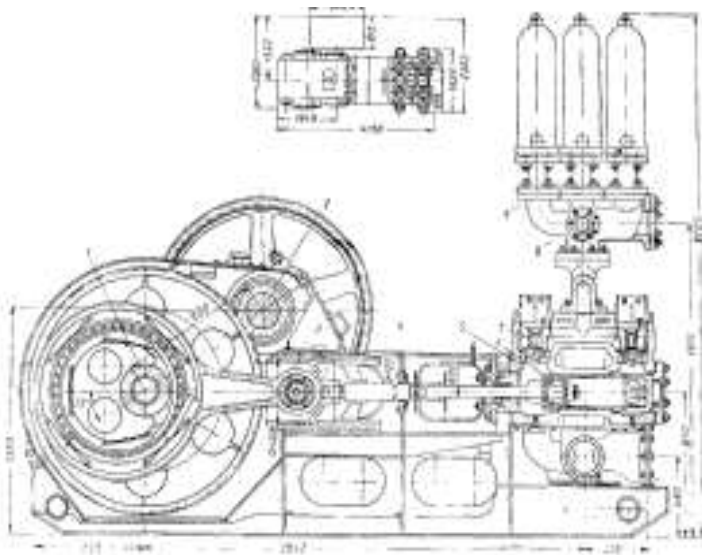
Esasy düýpli wal hereket edende porşn işçi silindriň içinde oklaýyn iki gyradaky durmaly nokadyna çenli hereket edýär. Porşeniň herekedi işçi kameranyň göwrüminiň üýtgemegine getirýär. Haýsy-da bolsa bir kameranyň göwrüminiň ulanmagy dykzlygy peseldýär we suwuklyk kabul ediji çelekten basyşyň artykmaçlygy zerarly soryjy turba bilen işçi kamera we işçi silindre, soryjy klapany açyp gelýär. Porşeniň soňky, yzky ugryna hereket edende işçi kameradaky suwuklygy basyjy klapanyň üstünde itýär, şol wagt soryjy klapanyň pružiniň we öz agramynyň täsirinde ýapylýar.

Iki taraplaýyn hereket edýän nasoslarda porşeniň silindriň içinde hereket edişi hem soryjy işi hem basyş işi ýerine ýerirýär surat (4.2).



Surat 4.2. Iki taraplaýyn işleýän ýöredilýän nasosyň shemasy

- 1 – nasos kamerasy; 2 – porşen; 3 – soryjy klapany;
- 4 – basyjy klapany; 5 – soryjy turba; 6 – kompensator;
- 7 – transmissiýa waly; 8 – esas waly; 9 – şesternýa; 10 – digir



Surat 4.3. Kuwwaty 600 a.g. iki silindrli, gorizontaU8-6 nasosy

4.2. Nasosyň ýörediji bölegi

Nasosyň ýörediji bölegi diýip aýdylýar, ol mehanizm, alyp baryjy şkiwiň aýlaw herekedi porşenleri öňe0yza hereketlendirip, olara energiýany geçirýän.

Nasoslaryň ýörediji bölegi poladyň guýylan ýa-da kebşirlenen staninadan durýar, we onda esasy düýpli wal dişi digir bilen ýygnalan, transmissiýa waly şesternýasi bilen hem-de şkiw, şatun, polzun (kreýşkopf) we aralyk şatun ýerleşdirilen.

Esasy düýpli wal iki podşipnikde oturdylan, transmissiýa waly dört podşipnikde oturdylan.

Nasoslaryň kuwwatyny, öndürijiligini we basyşyny artdyrylanda onyň agramy hem köpeliýär (18-27 tn).

Sürtenýän elementler we podşipnikler üç usulda ýaglanýar: dişli ýöredijiler ýagly wanna çümdürilen, podşipnikler goýy ýag bilen pres-maslýonka bilen ýaglanýar, polzunyň sürtelýän ýeri, şatun, salnikler suwuk ýag bilen nasoslar arkjaly ýaglanýar.

Stanina – nasoslarynyň iň çylşyrymly we gymmat bölegi hasaplanýar. Stanina korobka görnüşli korpus we ol ýörediji hem gidrawlika bölekleri birleşdirýär.

Dişli geçiriji – esasy düýpli walyň tizligini 35-80 aýl./min çenli peseltmek üçin niýetlenen.

Nasoslaryny hereketlendirijileri 700-1500 aýl./min tizlik döredýärler. Esasy düýpli wal bilen dizeliň aýlaw tizligini peseltmek üçin reduktorlar ulanylýar we olar tizligi 10-20 esse peseldýärler we bir-näçe basgançaklara bölünýärler.

Transmission wal bilen dwigateliň aralygynda gaýyş çekiler ýa-da zynjyr geçirijiler ulanylýar.

Kriwoşip-şatun toplumy – esasy düýpli wal dişli digirli, şatun, polzun we aralyk ştoklardan durýar.

Yranýan podşipnikler ikihatarly rolikli konusly, sfera görnüşli, iňňe görnüşli we birhatarly konusly hem-de silindr görnüşli. Podşipnikleriň işlemeli döwri 1000-15000 sagat.

Nasoslarynyň şatunlary polatdan guýylýar hem-de golowkalary aýrylýan bolýarlar.

Nasoslaryň polzuny aralyk ştoгы birleşdirmek üçin ulanylýar.

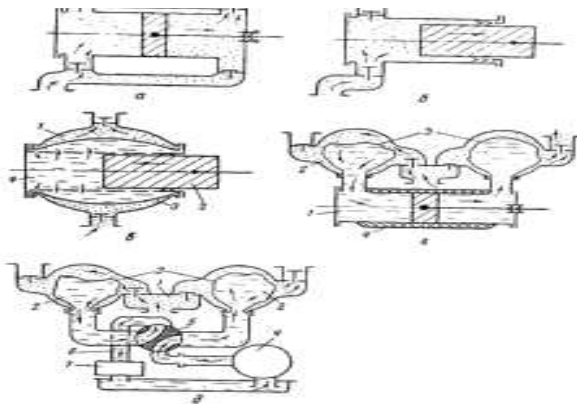
4.3. Nasosyň gidrawlika bölegi

Nasoslarynyň gidrawliki böleginde energiýa porşenlerden suwuklyga geçýär. Gidrawliki böleginiň esasy elementleri gidrokorobka, silindr wtulkalary, porşenler, ştoklar, klapnlar we salnikler.

Gidrokorobkanyň niýetlenişi:

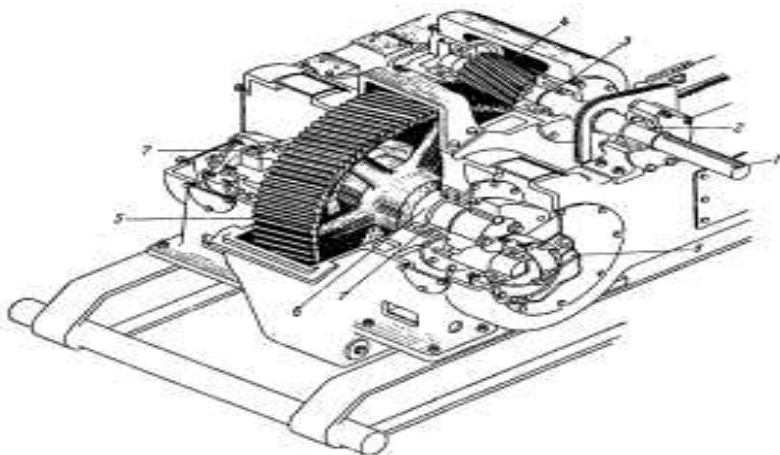
1. işçi kameralary döretmek üçin;

2. suwuklyk işçi kameralara getirilip we olardan çykarylýp ugratmaga kanallar üçin;
3. klapanlary berkidip ýerleşdirmek we gidrawliki bölegiň beýleki elementlerini ýerleşdirmek üçin;
4. rama-salazkada gidrawlika bölegi we ýörediji bölek birleşdirilýär.



Surat 4.4. Nasoslarynyň gidrawlika böleginiň shemasy:

a – iki taraplaýyn hereket edýän porşenli nasos; b – bir taraplaýyn hereket edýän plunžerli nasos; w – plunžerli diofragmaly nasos; g – porşenli diofragmaly nasos; d – porşensiz diofragmaly nasos



Surat 4.5. Nasosy ýöredýän bölek

1 – trabsmissiýa waly; 2, 3 – podşipnikler; 4 – alyp baryjy dişli geçiriji;
5 – dişli digir; 6 – kriwoşip waly; 7 – rolikli daýanç diregi

4.4. Hidrokorobka

Gidrokorobkanyň gurluşynyň sökülýänligi bir-näçe bölekleri buraw desgasynda çalyşmaga mümkinçilik berýär. Buraw nasoslarynyň klapn korobkalary silindrlar bilen guýylyp ýasalýar. Basyjy klapnlar gidrosilindriň ýokarsynda oturdylýar.

Sorujy klapnlar gidrosilindriň daşky tarapynda we aşakda oturdylýar.

Klapnlar, porşenler, silindr wtulkalary, salnikler we ştoklar uly basyşda we abraziw suwuklykda işläp sürneliş sandan çykýarlar. Ol detallary beýik hilli materiallardan taýýarlar we üstki iş ýerlerini berkidiş taplaýarlar.

Silindr wtulkalary – nasoslarynda çalyşyrylýan detal. Her nasos üçin komplet wtulkalar göz önünde tutulýar we olar biri-birinden içki diametrleri bilen tapawutlanýarlar, ol hem öndürijiligi basgançakly sazlamaga mümkinçilik döredýär.

Öndürijiligi üýtgetmek üçin nasoslarda 4-5 we ondan hem gowyrak aralyk diametrli wtulkalar ulanylýar.

Kän sanly aralyk öndürijilik buraw nasosynyň kuwwatyny burawlamakda ulanmak üçin niýetlenen.

Sürnelme täsirini azaltmak üçin wtulkanyň içerki ýüzi gowy şkilflenýär. Wtulkalar sementlenen poladyň makralaryndan taýýarlanýar, St15, 12H12N2, 12HN3. Wtulkalar gidrokorobkada rezin-metal halkalary bilen berkidilýär.

Silindrleriň gapagy guýma we gapyrgaly taýýarlanýar we şpilkalar bilen gidrokorobka berkidilýär.

Porşenler. Nasoslarynda aglaba özigysylýan manžet görnüşli porşenler ulanylýar. Porşenler gowy jebisligi we uzak wagtlap işlemegi üpjün edip sürnelende we başga diametre geçilende çalt çalyşmagy mümkinçilik döretmelidir.

Jebisligi döretmek üçin, çalyşmaga oňaly bolmak üçin ştok bilen birleşýän ýerinde konusy $1 : 12$; $1 : 15$; $1 : 24$ bolmaly.

Porşeniň içki tarapy polatdan we onyň daş ýüzi wulkanizirlenen rezin manžetden durýar. Olaryň gurluşy dürli bolup biler.

Ştok – nasosyň ştogynyň bir gyrasy kontrştok bilen polzuna berkidilip beýleki gyrasy porşen bilen birigip ýöredijiden kuwwaty gidrawlika bölegine geçirýär. Gidrokorobkadan çykan ýerinde ştok salnikler bilen jebislenýär we ol ýerde basyşlaryň we abraziw suwuklygyň täsirinde tizden sandan çykýar.

Ştogyň

uzynlygy porşeniň ýolyna bagly we 1400-1700 mm bolup, diametri 50-90 mm bolýar.

Buraw

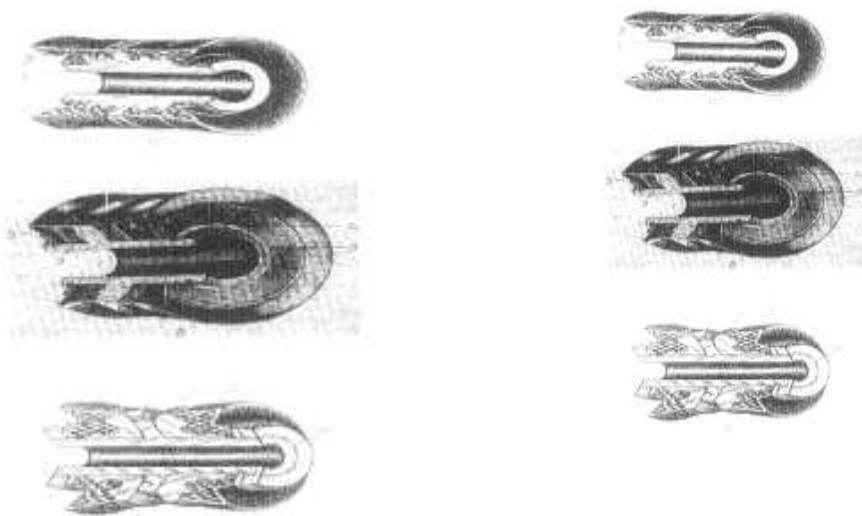
nasoslarynyň ştoklarynyň daş ýüzi gaty berk bolmaly we olar legirlenen, sementlenen polatdan ýasalýarlar, 12HN2, 20HN3A, konstruksion poladan 40H, 40HN, hem-de 2-5 mm

çenli onyň daşy beýik ýygylykly tok bilen gyzdrylyp taplanýar.

Ştoгы jebisleýän salnikler – porşeniň ştogyny jebislemek üçin we olar gysylýanlara hem-de özi jebisleşýänlere bölünýärler.

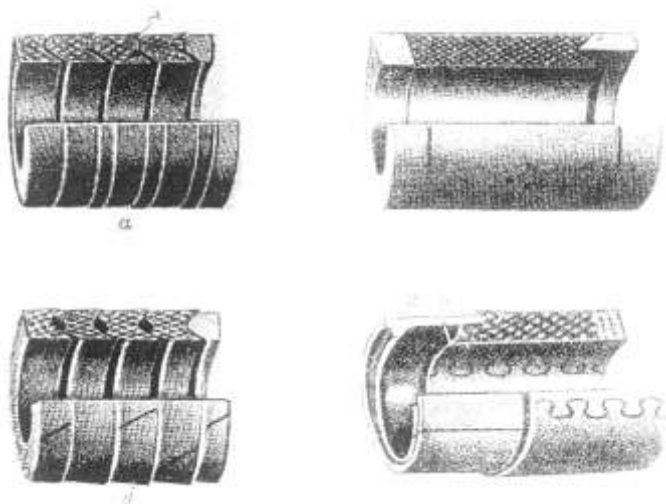
Salnikleriň gurluşy çalt gysmak üçinç çalyşmak üçin

berk jebis bolup uzak wagtlap işlemegi üpjün etmelidirü Olar uly basyşda $250-300 \text{ kg/sm}^2$ we abraziw suwuklykda işlemeli bolýarlar. Ştoгыň sürnelmesi azalmak üçin ol suw bilen sowadylýar, ýa-da ýag çalynýar.



Surat 4.6. Nasoslarynyň porşenleri

- a – monolit porşeni: 1 – metaldan ortalygy; 2 – dykyzlaýan manžeti;
 b – dykyzlygy manžetleri çalşyrylýan porşeni: 1 – wtulka; 2 – manžeti;
 3 – şaýba; 4 – gulp halkasy; w – düzümlü çalşyrylýan manžetli porşeni:
 1 – wtulka; 2 – çalşyrylýan manžeti; 3 – gysyjy şaýba; 4 – gaýkasy



Surat 4.7. Nasoslarynyň ştoklarynyň özi dykyzlanýan salnik
Manžetleri

a – gysylýan çykytly; b – V-harpy görnüşli; w – W-harpy görnüşli;
g – aýrylýan gysyjy wtulka

Klapanlar. Nasoslarynyň klapanlary diňe tarelka görnüşli bolýarlar, ýagny bir sany çykalga deşikli. Klapanyň oturdylýan ýeri, tarelkaly we pružinli bolýarlar. Klapanyň jebis oturdylýan ýeriniň konusy 30-45 °S.

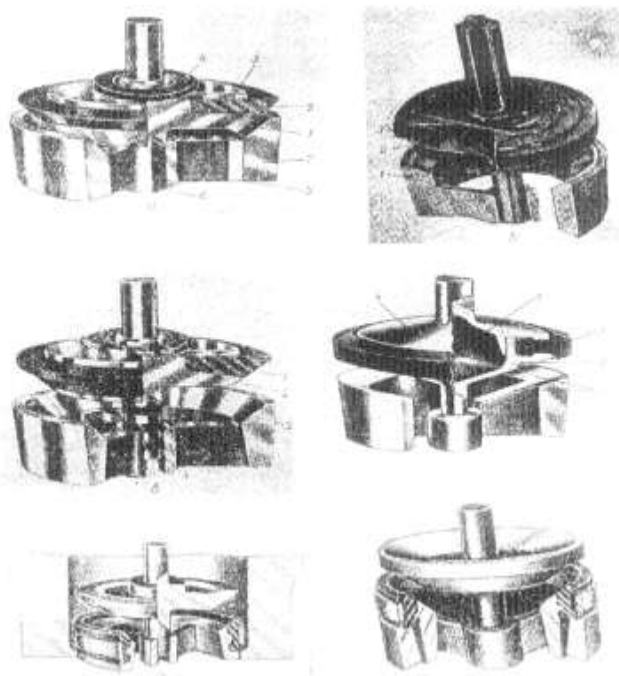
Abraziw bölejikli, aýratyn hem agraaldylan erginleri basyp geçirilende işlemeli wagty örän azalýar, kä wagtlap plar diňe 20-30 sagat işleýärler. Klapanlaryň gurluşy abatlamagy, gözegçiligi we çalyşmagy üpjün etmelidir.

Ulanmaga amatly bolar ýaly soryjy we basyjy klapanlaryň gurluşy bir meňzeş bolmaly we bir ölçegli.

Sürnelmegi azaltmak üçin olar beýik ýygylkly tokda gyzdrylyp 2-4 mm çenli taplanýarlar. Taýýarlanylşy konstruktion polat St50, sementlenende konstruktion az uglerodly polat St15, 12HN2, 20HN3 ulanylýar.

Klapan gapaklary – uglerodly polatdan guýup ýasalýar we olar gidrokorobka 6-10 şpilkalar bilen rezin halkaly berkidilýär. Klapanlary abatlamak we çalt çalyşmak üçin klapan gapaklary uly edimli hyrly taýýarlanylýar.

Klapanlaryň pružiny silindr görnüşli, işlände gysylýp işleýän ýönekeý konstruksiýaly. Olary taýýarlamak üçin 60S2 polat ulanylýar. Pružinler gysyş güýji üpjün edip uzak wagtlap işlemelidir.



Surat 4.8. Nasoslarynyň klapanlary

a – konus görnüşli; b – ýasy dykyzlaýjy bölegi bilen; w – birleşdirilen dykyly klapanlar; g – howa kameraly; d – we ýe – eýerde dykyzlaýjy halkaly

4.5. Nasosynyň kuwwaty we PTK-sy

Nasosyň gidrawliki ýa-da peýdaly kuwwaty

$$N_e = \frac{Q \cdot \gamma \cdot H_m}{75} \text{ [a.g.]}$$

Q - nasosyň hakyky öndürilijiligi, m³/sek;

γ - işçi erginiň udel agramy, kg/m³;

H_m - manometrik basyşy, m.

Nasosyň gidrawlika PTK-i

$$\eta_g = \frac{H_m}{H_i}$$

H_i - indikator basyşy, m.

Eksperiment (synag) maglumatlary esasynda buraw nasoslary üçin η_g ähmiýeti $\sim 0,98$ alynýar.

Nasosyň mehaniki PTK-i

$$\eta_m = \frac{N_i}{N}$$

N_i - nasosynyň işçi kamerasynda suwuklygy geçirilen kuwwat, ýa-da indikator kuwwaty;

N - nasosyň hereketlendirijiden kabul eden kuwwaty;

$N - N_i$ - dürliligi nasosyň mehanizmlerinde ýitýän kuwwaty aňladýar.

Mehaniki PTK-i görkezijilerde mümkin koeffisiýentleriň köpeldişine:

$$\eta_m = \eta_{1m} \cdot \eta_{2m} \cdot \eta_{3m} \cdot \eta_{4m}$$

η_{1m} - walyň podşipnikleriniň PTK-i ($\sim 0,99$);

η_{2m} - dişli geçirijilerin PTK-sy ($\sim 0,98 \div 0,99$);

η_{3m} - kriwoşip-şatun geçiriji PTK-sy ($\sim 0,95$);

η_{4m} - porşenlerin we salniklerin PTK-sy (0,92).

Nasosyň indikator PTK-sy

$$\eta_i = \frac{N_e}{N_i}$$

ýa-da

$$\eta_i = \frac{Q}{Q_g} \cdot \frac{H_m}{H_i} = \eta_o \cdot \eta_g$$

ýagny indikator PTK göwrüm we gidrawliki koeffisiýentleriniň gatnaşygyny görkezýär.

Göwrüm koeffisiýenti basylýan suwuklygyň ýitgisini görkezýär, berk bolmadyk ýerlerin we basyşy klapanlardan, olar hem bolýarlar haçanda porşen soryjy ýoly başlanda, başyjy klapan ýapylyp ýetişmänkä.

Nasosyň doly PTK-sy, nasosyň peýdaly kuwwatynyň hereketlendirijiden alan kuwwatynyň gatnaşygyna

$$\eta = \frac{N_e}{N} = \frac{N_e}{N_i} \cdot \frac{N_i}{N} = \eta_i \cdot \eta_m = \eta_o \cdot \eta_g \cdot \eta_m$$

we ol göwrüm, gidrawliki we mehaniki koeffisiýentleriniň PTK-ıň jemini görkezýär.

Nasos üçin hereketlendiriji saýlananda gysga wagtlaýyn beýik ýüklenme göz önünde tutulýar. Onyň kuwwaty ätiýaçlyk üçin $a = 1,05 \div 1,1$ alynýar

$$N_{dw} = a \cdot \frac{N}{\eta_p} = a \cdot \frac{N_e}{\eta_o \cdot \eta_g \cdot \eta_m \cdot \eta_p}$$

η_p - hereketlendiriji bilen nasosyň PTK-sy, gaýyş çekili geçiriji üçin

$\eta_p = 0,96$, zynjyrlar üçin $\eta_p = 0,98$, turbattransformator üçin

$$\eta_p = 0,75 \div 0,85.$$

Nasoslarlaryň öndüriligi

Nasos kän hereketli we hakyky öndüriligi bolýar.

$$Q = \eta_o \frac{Z \cdot (2 \cdot F - f_m) \cdot S \cdot n}{60} = \eta_o \cdot Q_t$$

F we f_m - porşeniň we ştogyň kese kesiginiň meýdany, ds^2 ;

Z - silindrleriň sany;

S - porşeniň ýoly, ds ;

n - iki taraplaýyn hereket, ýa-da nasosyň esasy walynyň aýlaw tizligi, aýl.min;

Q we Q_t - nasosyň hakyky we teoretiki öndüriligi, l/sek;

η_o - göwrüm koeffisiýenti, ol hem deň $\frac{Q}{Q_t}$.

Buraw nasosynyň göwrüm koeffisiýenti

$$\eta_o = \eta_1 \cdot \eta_2$$

η_1 - porşeniň, klapanyň, salnikleriň ergini boş akdyrýan koeffisiýenti;

η_2 - dolgynlyk koeffisiýenti, basyp geçirilýän suwuklygyň içindeki gazyň mukdaryna bagly (hasaplarda 0,9 alynýar);

η_1 - ähmiýeti, abat nasos üçin gowy iki taraplaýyn ýol herekedinde

$$0,95 \div 0,99.$$

n_1, d we S saýlap D -nyň ululygyny taplaýarlar, her öndürijilik üçin, olar nasosyň gidrawlika böleginiň esasy ölçegini anyklaýarlar.

Her berilen öndürijilik üçin silindriň diametri formula esasynda tapylýar

$$D = \sqrt{\frac{K \cdot Q}{n \cdot S \cdot \eta_1} + \frac{d^2}{2}}$$

K - iki silindrli nasos üçin 19,1 deň, üç silindrli üçin 12,73;

d - ştogyň diametri, m.

Alynan san netijelerini kabul edilen diametrlere laýyklykda deňleşdirilýär.

4.6. Nasoslarynyň klapanlary

Klapanlar niýetlenen her wagt silindrleriň açylýan we ýapylýan ýagny soryjy we basyşy deşiklerinde işlemek üçin.

Nasoslarynda özi işleýän ýa-da awtomatlaşdyrylan klapanlar ulanylýar.

Nasoslarynyň özi işleýän klapanlaryň hasaby üçin esasy deňlik, eksperimental anyklanylýan tabynlyk, nasosyň ýol sany bilen we klapanyň beýikligi, gürküldiniň serhediniň emele gelýänliginiň döremegine

$$n \cdot h_{kl.} (800 \div 1100)$$

n - porşeniň minutda iki taraplaýyn herekedi;

$h_{kl.}$ - soryjy klapanyň iň beýikligi, mm.

Klapanyň dizmetri

$$d_{kl.} = \frac{F \cdot R \cdot \omega}{\mu \cdot \pi \cdot h_{kl.} \cdot \cos \alpha \sqrt{2 \cdot g \cdot H_{kl.}}}$$

F - porşeniň hasaoly meýdany, m^2 (klapanlaryň hasaby maksimal porşeniň meýdany bilen hasap edilmän. meýdanyň

$$D = 0.8 D_{\max}$$

edilýär);

$H_{kl.}$ - açylan klapana gidrostatiki ýüklenmäniň jemi, ol hem $\sim 3-5$ m suwuklygyň beýikligi;

α - klapanyň oturýan ýeriniň konusynyň gyşarýan burçy ($30 \div 45^\circ$);

μ - harçlanyşyň koeffisiýenti.

Açyk klapan, geçýän suwuklyk akymynyň deňliginde bolýar

$$H_{kl.} = \frac{P_2 - P_1}{\gamma} = \frac{G_{kl.} + P_{pr}}{f_s \cdot \gamma}$$

G - klapanyň agramy, kg;

P_{pr} - klapana açylandaky pružininiň basyşy, kG.

$$P_{pr} = Z \cdot Y$$

f_s - geçelgäniň meýdany, m²;

Z - pružiniň gatylygy, kG/sm;

Y - pružiniň deformasiýasy, sm.

Klapana düşýän gidrostatik basyşyň jemi $H_{kl.}$ klapanyň garşylygyny görkezýär.

Pružina gerek bolan güýç (basyş)

$$P_{pr} = H_{kl.} \cdot \frac{\gamma \cdot \pi \cdot d_s^2}{4} - G_{kl.}$$

d_s - klapanyň oturýan ýeriniň diametri, mm.

4.7. Howa kompensatorlarynyň hasaby

Kompensatorlar suwuklygyň tizlik herekedini we basyşyny deňleşýärler, bu deňlemek soryjy we basyjy turbageçirijilerde bolup geçýär. Buraw nasoslarynyň basyş turbageçirijilerinde howa kompensatorlary ähli ýagdaýda ulanylýar.

Sonky döwürlerde kompensatorlar gysylan gaz (howa ýa-da azot) bilen doldyrylyp bölüji diofragmaly giňden ýaýran.

Howa kompensatorynda, buraw nasosy işlände suwuklygyň deňligi hereket edende giňelmek prosesinde gaz gysylýar we basyş üýtgeýär, ol hem birdeňdalligiň derejesini häsiýetlendirýär.

Birdeňdalligiň derejesi

$$\delta_r = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{sr}}$$

P_{\max} we P_{\min} - kriwoşip walynyň bir aýlawynda kompensatoryň maksimal we minimal basyşy; P_{sr} - şol döwürdäki ortaça basyş.

Şonda hem

$$P_{sr} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2}$$

Şkiwli buraw nasoslarynda birdeňdalligiň koeffisiýenti 0,03-den 0,2 çenli üýtgeýär.

Şoňa meňzeş kolpakdaky howanyň göwrümi üçin

$$g_{sr} = \frac{g_{\max} + g_{\min}}{2}$$

Kolpakdaky howanyň gysylyş we giňeliş prosesi izotermiki alynýar, ýagny

$$P_{\min} \cdot g_{\max} = P_{\max} \cdot g_{\min} = P_{sr} \cdot g_{sr}$$

bu ýerde

$$\frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{g_{\max}}{g_{\min}}$$

onda

$$\delta_r = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{sr}} = \frac{g_{\max} - g_{\min}}{g_{sr}}$$

$$\delta_{sr} = \frac{\Delta g}{\delta_r} = \frac{\psi \cdot F \cdot S}{\delta_r} = K \cdot F \cdot S$$

Çak bilen hasaplar üçin ulanylýan görkezijiler

$$\psi = \frac{\Delta g}{F \cdot S}$$

nasosyň häsiýetini görkezýär.

Şatun-porşen toplumyna täsir edýän güýçler

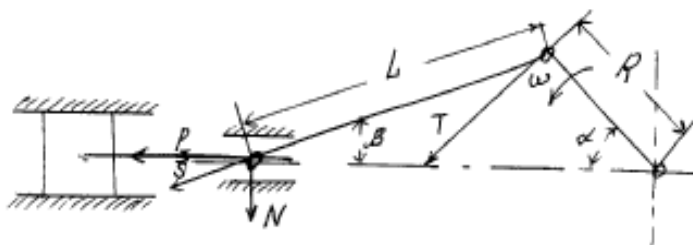
Şatun-porşen toplumynda porşene suwuklygyň basyş güýji täsir edýär we iki tarapa hereket edýän porşniň, ştogyň, polzunyň we şatunyň massasynyň inergiýa güýçleri.

Gysan wagty

$$P = P_s + P_d$$

ýa-da

$$P = P_{ras} + P_d$$



Surat 4.9. Nasosyň kriwoşip-şatun mehanizminde täsir edýän ýagdaýy shemasy

Inersiýa güýçleriniň beýikligi

$$P_d = a \cdot \frac{G}{g} = m \cdot R \cdot \omega^2 \cdot (\cos \alpha \pm \lambda \cdot \cos 2\alpha)$$

a - porşeniň çaltlygy

$$a = R \cdot \omega^2 \cdot (\cos \alpha \pm \lambda \cdot \cos 2\alpha) \text{ m/sek}^2$$

G - porşeniň iň beýik agramy we onyň bilen birleşýän şaýlar, kg;

m - porşeniň getirilen massasy we onyň bilen birleşen şaýlar, kg.sek²/m;

α - kriwoşiniň aýlanýan burçy;

$$\lambda = \frac{R}{l} - \text{kriwoşipiň radiusynyň şatuna bolan garnaşygy;}$$

R - kriwoşipiň radiusy, m;

l - şatunyň uzynlygy;

ω - esasy düýpli walyň burç tizligi, sek⁻¹.

Bellik: iki taraplaýyn herekediň sany minutda 100 bolanda inersiýa güýçlerini hasaba almasa hem bolýar.

Kriwoşipa täsir edýän güýji suratdaky görkezme bilen anyklap bolýar.

Şatunyň ugrunda täsir edýän güýç

$$S = \frac{P_s + (N + G) \cdot f_2}{\cos \beta}$$

G - polzunyň agramy we şatunyň 1/3 agramy, kg;

N - polzundaky güýç, kG;

f_2 - gowy ýaglananda polzunyň nakladkalarynyň gönükdiriji

staninadaky surtenmesiniň koeffisiýenti, 0,08.

Polzuna täsir edýän güýç

$$N = S \cdot \sin \beta$$

Kriwoşıpdäki aýlanýan güýç

$$T = \pm S \cdot \sin(\alpha + \beta)$$

β - polzunýň oky bilen şatunýň aralygyndaky burç

$$\sin \beta = \frac{R}{L} \cdot \sin \alpha$$

Nasosyň işleýşiniň birdeňsizligi formula esasynda anyklanylýar

$$\delta = \frac{3600 \cdot A}{G \cdot D^2 \cdot n^2}$$

A - aralyk bölegindäki absolýut minimumdan maksimum tizliginiň artyk işi, kGm;

GD^2 - kriwoşıp walyna getirilen ähli aýlanýan massalaryň aýlaw

pursady, kGm;

n - kriwoşıp walynyň aýlaw tizligi, aýl./min.

9 MGR we 12 GR nasoslary

Porşenli gorizental ikisilindrli buraw nasosy geologo-gözleg guýylary burawlananda guýynyň düýbine ýuwujy ergini bermäge we guýylary düýpli abatlamakda guýynyň içindäki cäge dykylary ýuwmaga niýetlenen.

Nasosyň uly öndürjiligi we beýik basyşy buraw işlerinde dürli buraw desgalary bilen ergini guýynyň düýbine bermäge ukyply.

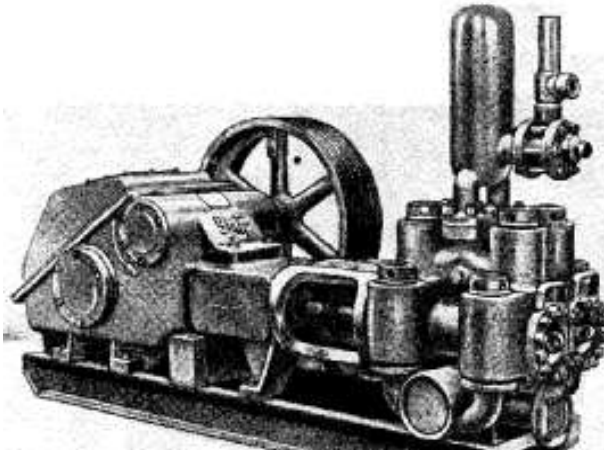
Burawlamagyň ýagdaýyna laýyklykda porşenleriň we silindr wtulkalarynyň komplekti, olar hem düýpli diametrli, nasosyň öndürjiligini üýtgetmäge mümkinçilik berýär.

Nasos gurup-sökmekde amatly, ýörite fundament hökman däl.

Buraw nasosy umumy ramada ýerleşip gidrawliki we ýörediji böleklerden durýar.

Tehniki häsiýetleri:

Maksimal öndürijiligi, l/sek – 16,7
Maksimal işçi basyşy, kg/sm² - 160
Kuwwaty, a.g. – 130
Porşeniň ýoly, mm – 250
Gabarit ölçegi, mm
uzynlygy – 2640
ini – 1000
beýikligi – 1740
agramy, kg - 2670



Surat 4.10. Nasos 9 MGr

İşleýän düzgüni	Silindr wtulkalarynyň diametri, mm	Öndürijiligi, l/sek	Döredýän basyşy, kg/sm²
Maksimal öndürijilik (90 gezek iki taraplaýyn işlände) 1 minutda	90	7,85	100
	100	9,95	80
	115	13,30	60
Maksimal basyş (minutda 55 gezek iki taraplaýyn işlände)	127	16,70	45
	90	4,80	160
	100	6,10	130
	115	8,25	95
	127	10,20	75

Nasos 12 Gr

12 Gr buraw nasosy ýöredilýän, gorizonta, ikisilindrlí, porşeni ikitaraplaýyn işleýän buraw guýysynyň düýbine buraw erginini bermäge niýetlenen. Kiçi diametrli buraw guýylaryny, ýagny nebit we gaz üçin gözleg we ulanma guýylaryny burawlamaga mümkinçilik berýär we 350 m çenli ulanyp bolýar.

Nasos ortaça işçi basyşda 110-160 atm. degişli silindr wtulkalarynda buraw ergininiň basyşyny 200 atm. çenli berip çuň guýylary burawlamaga ukyply.

Öndürjiligi 24 l/sek bolup nasos rotor we turboburly uly režimde işläp, gurup-sökmäge amatly.

Nasosa hyzmat etmek ýönekeý we ýeňil şaýly, çalt çalyşmaga mümkinçilik berýär.

Häzirki döwürde beýik öndürjilikli buraw desgalarynda ulanylýar.

Nasos esasy iki bölekden gidrawliki, mehaniki bir ramada ýerleşdirilen. Nasosyň ýöredijisi 9 sany klingörnüşli tekstrop gaýyş çekiler bolup olaryň uzynlygy 9000 mm, olar hem transmissiýa bilen nasosyň ýörediji şkiwini birleşdirýär.

Nasosyň gidrawlika bölegi iki sany gidrawliki korobkadan durýar, olar hem stanina berkidilen. Iki korobka hem biri-biri bilen kabul ediji kollektor bilen birleşdirilen. Gidrokorobkalaryň içinde çalşyrylýan silindr wtulkalary, porşenler, klapanlar we ştoklar ýerleşdirilen.

Silindr wtulkalary gidrokorobka bilen özigysylýan manžetler bilen berkidilen. Porşen ştok bilen iki sany özigysylýan manžetler bilen berk jebisleşdirilen. Ştoklar dört sany özi gysylýan rezin manžetler bilen dykylyp olar hem çöýün halkalaryň arasynda ýerleşip hyrly koronkalar bilen berkidilýär.

Her gidrawlika korobkasy iki sany sorujy we iki sany basyjy tarelka görnüşli klapanlar bilen üpjün edilen. Klapan gapaklary hyrly koronkaly gidrokorobka towlanyp berkidilýär.

Şeýle gurluş gözegçiligi we klapanylary ýeňil çalyşmaga mümkinçilik döredip klapany gapaklary ähtibarly berkidýär.

Klapany korobkalarynyň ýokarsynda çykaryjy kollektor berkidilen we onda iki sany şar görnüşli diofragmany kompensatorlar we awtomatlaşdyrylan gorajy sangaly klapany ýerleşen. Gidrawlika korobkalar nasosyň staninasy bilen berk birleşen we onda ähli ýörediji mehanizmler ýerleşdirilen.

Nasosyň mehanika bölegi kriwoşip-şatun mehanizminden durýar we ol özbaşdak guýma korpusda oturdylan.

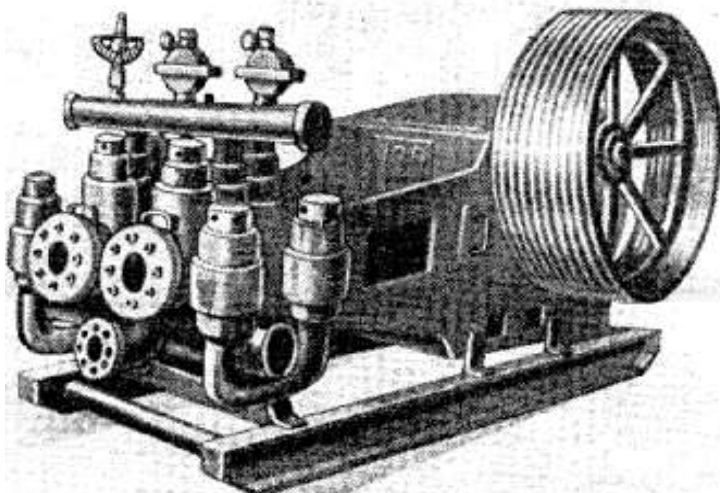
Iş şerti boýunça nasosyň şkiwini walyň islendik tarapynda ýerleşdirilip bolýar we walyň boş tarapy gapak bilen berkidilýär. Transmissiýa waly rolikli podşipniklerde aýlanyp ol hem alyp baryjy dişli şesternýa geçiriji bilen bilelikde ýasalan. Polat ekssentrikli wal iki hatarly konusly rolikopodşipniklerde ýerleşip olar hem stakanda oturdylan. Polatdan guýma kreýskopfa hyrda porşeniň ştogynyň poluştogy berkidilen we ol hem özi gysylýan manžetli salnikleriň iri bilen geçýär.

Ýörediji bölegi buraw ergini düşmez ýaly ştok bilen poluştogyň arasynda gaýtaryjy diskler oturdylan. Ähli mehanizmler dişli digirler bilen ýagy serpýärler, çalgý ýagy kartere guýylýar.

Tehnika häsiýetleri:

Porşeniň çalşyrylýan silindr wtulkalarynyň diametri, mm	130	140	150	160
Öndüriligi, l/sek	10-15,1	11,75-17,8	13,8-20,8	15,9-24,0
Basyşy, atm.	184-200	156-200	133-200	115-175
Porşeniň ýoly, mm	300	300	300	300
Kolenwalyň 1 min. aýlaw sany	43-65	43-65	43-65	43-65
Maksimal kuwwaty, kWt	316	316	316	316
Tekstrop gaýyş çekileriniň sany	9	9	9	9
Gabarit ölçegi, mm - uzynlygy	3940	3940	3940	3940
- ini	2275	2275	2275	2275
- beýikligi	2290	2290	2290	2290
- agramy	9416	9410	9400	9350

Öndürijilik		Doly basyş, m	Aýlaw sany, aýl./min	Elektro- dwigate-liň kuwwaty, kWt	Regsat edilen waku- umetr sormak beýikligi, m	Işçi digiriň diametri, mm
m³/sagat	l/sek					
250	70	31	1450	40	4,6	350
216	60	34		40	5,8	350
216	60	28		28	5,8	325
180	50	38		28	6,8	350
180	50	31		28	6,8	325
150	42	40		28	7	350
150	42	33		20	7	325
126	35	30		20	7,3	300
Girýan patrubkanyň , mm - 150						
Basyjy Ø– 125						
Agramy, kg - 270						



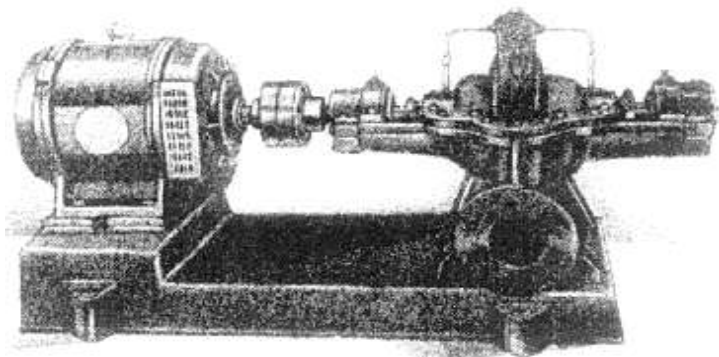
Surat 4.11. Nasos 12 Gr

5NDW merkezden gaçyryş nasosy

Nasos 5NDW merkezden gaçyryş birbasgançakly işçi digiri ikitaraplaýyn girýän we korpusynyň açylyşy gorizontall görünüşli, niýetlenişi, suwy basyp bermek we beýleki arassa suwuklygy 100 °S çenli nasos stansiýalarynda şäher we abahojalygynda, hem-de senagat suw üpjünçiliginde ulanmak üçin. Girişi we basyşy patrübkalarkorpusyň aşaky ýerinde ýerleşen we gorizontall garşy tarapyna nasosyň onundan 90° burçly gönükdirilen. Patrübkalaryň şeýle ýerleşdirilişi we korpusyň gorizontall açylyşy gözegçilige, abatlamaga we şaýlaryny çalyşmaga mümkinçilik döredýär. Bu işleri nasosy fundamenteň aýyrmann we elektrodwigateli sökmän, turbageçirijilerinden aýyrmann geçirip bolýar.

Elektrodwigatel bilen nasosy birleşdirmek üçin ol maýyşgak çäýe muftaly ýerine ýetirilýär.

Tehniki häsiýetleri:



Surat 4.12 Nasos 5NDW

8AP-9X6 merkezden gaçyryş nasosy

8 AP-9x6 seksiyaly, altybasgançakly merkezden gäçyryş Artezian çuň nasosy arassa 25 °S çenli temperaturalary suwy basyp çykarmak üçin niýetlenen. Olar wertikal çuňlugy 108 m çenli we diametri 8” (203 mm) çenli guýylar öleşdirilende we şäher, oba hojalyk, senagat suw üpjünçiliginde ulanmaga niýetlenen.

Nasosyň her seksiyasy işçi digirden durýar we stakan bilen gönükdiriji apparatdan. Ähli işçi digirler şponkalaryň we gysyjy wtulkalaryň kömegi bilen umumy walda berkidilen.

Digirleriň duruşy gönükdiriji apparatlara garanda distansion wtulkalar bilen birleşdirilen.

Elektrodwigatelden aýlaw herekedi nasosyň walyna birleşdiriji muftanyň üstünden geçýär. Nasosyň işini PEH5103-13W3 stansiýasy PWWP1 uzynlygy 270 m bolan kabeliň üsti bilen dolandyryýar.

Tehniki häsiýetleri:

Beriji öndürijilik, m^3/sag – 14-29

Basyş, m – 108-55

Basgançak sany – 6

Elektrodwigatel, hili – MAPZ-18-50

Kuwwati, kWt – 12

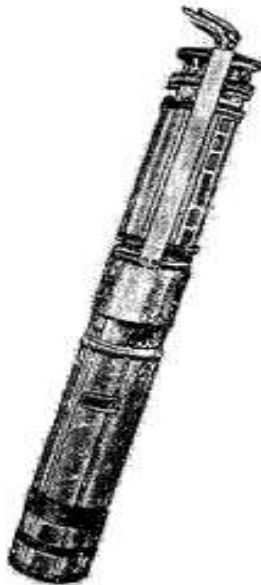
Walyň minutda aýlaw sany – 2880

Gabarit ölçegi, mm:

boýy – 1545

diametri – 185

Agramy, kg - 284



Surat 4.13. Nasos 8AP-9x6

4.8. Esasy maglumatlar

Merkezden gaçyryş nasoslaryň umumy tehniki paramerleri iş maglumatlaryny görkezýär:

- berijilik öndürijiligi;
- nasosyň basymy (zarbasy);
- aýlaw sany;
- nasosyň sarp edýän kuwwaty;
- PTK;
- suwuklygy sormagyň minimal diregi.

Nasosyň berijilik öndürijiligi Q basym patrubokdan bir wagtda nasosyň suwuklygy berýän göwrümi, l/sek, m³/sek, m³/sagat.

Nasosyň basymy (zarbasy) H - suwuklygyň berijilik udel energiýasynyň ösüşi, ol hem suwuklygyň berijilik M beýikligi. Nasosyň berijiligi formula esasynda anyklanylýar:

$$H = \frac{P_n - P_w}{\gamma} \cdot 10^4 + (Z_n - Z_w) + \frac{g_n^2 - g_w^2}{2 \cdot g}$$

P_n we P_w - nasosdan çykýan basyşyň absolýut dürliligi we nasosa

girýänligi, kg/sm²;

Z_n we Z_w - basyşyň we ölçeg ýeriniň beýikliginiň dürliligi, m;

g_w we g_n - nasosa girýän we çykýan ýerinde kese kesimde basyşyň

P_w we P_n ölçenýän orta tizligi, m/sek;

γ - berilýän suwuklygyň göwrüm birliginiň agramy, kg/m³;

g - agram güýjiniň tizlenmesi, m/sek².

Egerde P_w atmosfera basyşyndan uly bolanda (nasosa girýän ýerdäki direg) onda

$$H = H_2 - H_1 + \frac{g_n^2 - g_w^2}{2 \cdot g}$$

H_2 we H_1 - nasosa girýän we çykýan ýerdäki artyk basyş, ol hem M görkezilip suwuklygyň berijilik beýikligi; H_2 we H_1 formula esasynda hasaplanylýar

$$H_{2(1)} = M \pm h_m$$

M - manometriň görkezýän basyşy, M suwuklygyň berijilik beýikligi;

h_m - nasosyň okundan manometriň görkezýän artykmaç noly (“+” alynýar egerde manometriň noly nasosyň okyndan beýik bolanda, “-” tersine). Egerde P_w atmosfera basyşdan az bolanda, onda

$$H = H_2 + H_{wak} + \frac{g_n^2 - g_w^2}{2 \cdot g}$$

H_{wak} - nasosa girýän ýerdäki pes dykzlyk, ol hem M görkezýär

$$H_{wak} = g \pm h_g$$

g - wakuumetriň görkezýän pes dykzlygy, m;

h_g - nasosyň okundan beýikdäki wakuumetriň görkezýän noly (bellik “+” alynýar egerde wakuumetriň noly nasosyň okyndan pes bolanda, “-” tersine).

Nasosyň bir minutda aýlaw sany n hemişelik bolmaly, berijilik we suwuklygyň diregi üýtgemeli däl.

Nasosyň sarp edýän kuwwaty N nasosyň walyndaky kuwwaty aňladýar, a.g. ýa-da kWt we formula boýunça anyklanylýar

$$N = \frac{Q \cdot H \cdot \gamma}{75 \cdot \eta}$$

Q - berijilik (öndürijilik), m³/sek;

H - berilýän suwuklygyň M direg differensial basyşy;

γ - berilýän suwuklygyň göwrüm berliginiň agramy, kg/m³;

η - nasosyň berijilik Q laýyklykdaky PTK-i;

PTK-ň – nasosyň peýdaly kuwwatynyň harçlaýanynyň gatnaşygyna, ol hem formula esasynda anyklanylýar.

$$\eta = \frac{N_p}{N}$$

$$N_p = \frac{Q \cdot H \cdot \gamma}{75 \cdot \eta}$$

nasosyň peýdaly kuwwaty, a.g.

Soryjlygyň rugsat edilen beýikligi ýa-da minimal direg

$$h_s = \frac{P_a}{\gamma} \cdot 10^4 - \frac{P_p}{\gamma} \cdot 10^4 - \Delta h_{dop} - h_w$$

P_a - kabul edilýän çelekdaiki suwuklygyň üstüne erkin absolýut basyş, kG/sm²;

P_p - berilýän suwuklygyň bugynyň maýyşgaklygy, kG/sm²;

γ - berilýän suwuklygyň göwrüm birliginiň agramy,
 kg/m^3 ;

h_w - nasosyň sorýan turbageçirijisinde ýitýän basyş, m;

Δh_{dop} - rugsat edilen kawitasiýa gory, m.

Nominal göwrümi, m ³	Esasy ölçegleri, m.			
	Stasionar gapakly		Ýüzýän gapakly	
	Diametri, D	Beýikligi, H	Diametri, D	Beýikligi, H
100	4.4	6.0	-	-
200	6.6	6.0	-	-
300	7.6	7.5	-	-
400	8.5	7.5	-	-
700	10.4	9.0	-	-
1000	10.4	12.0	12.3	9.0
2000	15.2	12.0	15.2	12.0
3000	19.0	12.0	19.0	12.0
5000	21.0	15.0	22.6	12.0
10000	28.5	18.0	28.5	18.0
20000	40.0	18.0	40.0	18.0
30000	45.6	18.0	45.6	18.0
40000	56.9	18.0	56.9	18.0
50000	60.7	18.0	60.7	18.0
100000	-	-	85.3	18.0
200000	-	-	92.7	18.0

EDEBIÝATLAR

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan 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-ýaşayyş 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» gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Касьянов В.М. Гидромашины и компрессоры. М., Недра, 1981.
11. Черкацкий В.М. Насосы, вентиляторы и компрессоры. М., 1984ý

12. Шерстюк А.М. Насосы и вентиляторы. Высшая школа. 1972.
13. Вихман Г.Л., Круглов С.А. Основы конструирования аппаратов и машин нефтеперерабатывающих заводов. Учебник 2-е издание. М: Машиностроение, 1978.
14. Справочная книга по текущему и капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин. Амиров А.Д., Коррапетов К.А., Лемберанский Ф.В. и др. М: Недра, 1979.
15. Трубы нефтяного сортамента. Справочное руководство, 2-е издание, перераб. и доп. – Под редакцией А.Е. Сарьяна. М., Недра, 1976.
16. Справочник по нефтепромысловому оборудованию. – Под редакцией Е.И. Бухаленко – М: Недра, 1983.
17. Чигеров Л.Г. Нефтепромысловые машины и механизмы. Учебное пособие. М., Недра, 1983г.

MAZMUNY

GIRIŞ	7
I. GAZY UGRATMAKLYGA TAÝYARLAMAK	13
1.1. Kondensat ýataklarynyň gazy we kondensaty bölüp aýyrmak.	15
1.2. Gazy mehaniki garyndylardan arassalamak.	16
1.3. Ýeriň astynda gaz saklaýjylaryň (ýags) gurluşy we işleýşi	21
1.4. Gazy ÝAGS -na toplamaga(ýygnamaga) taýýarlyk	24
1.5. Filtr separator	27
1.6. Tebigy gazy gysmak	28
1.7. Merkezden daşlaşdyryjy kompressorlary	33
1.8. Gazy sowatmak	35
1.9. Gysylan tebigy gazy ýagdan arassalamak	38
1.10. Kömir adsorberleri	40
1.11. Gazyň paýlanylyşy	44
1.12. Ýerdäki enjamlar	48
1.13. ÝAGS-dan gazy almak. Gazy mehaniki garytdylardan we damjaly suwukluklardan arassalamak	53
1.14. Ýeriň astyndaky gaz saklaýjylaryň gaz daşajy kommunikasiýasynyň iş düzgünini hasaplamak. Tebigy gazyň mehaniki we termomehaniki häsiýetleri	60
II. GAZ GEÇIRIJILERIŇ ENJAMLAŞDYRYLYŞY WE ULANYLYŞY	72
2.1. Gaz pudagynyň enjamlaşdyrylyşy	72
2.2. Gaz ugradylanda ýetkilere göreş	76
2.3. Gazgeçirijide awariýalar, näsazlyklar we olary aradan aýyrmak	84
III. KOMPRESORLY STANSIÝALAR	92

3.1.	Kompressorly stansiýalaryň tehnologi çatgylary	92
3.2.	Gazmotorly kompressorlar	107
3.3.	Gazmotorly kompressorlaryň kuwwatlylygyny ýokarlandyrmak	115
3.4.	Merkezden gagma gysylp yygnayjylary (kompressorlar)	124
3.5.	Merkezden gaçma maşynlarynyň häsiýetnamasy	128
3.6.	Gaz turbinasy	131
3.7.	Kompressor stansiýalary üçin energetik priwody saýlamak	147
3.8.	Erkin porşenli dizel-kompressory we gazyny generatory	162
3.9.	Kompressor stansiýalaryň sowadyjy ulgamy	171
3.10.	Basyş sazlaýjylary we gorap saklaýjy klapanlar	191
IV.	NASOSLAR (SORYJYLAR)	211
4.1.	Nasoslaryň niýetlenişi we tehniki talaplary	220
4.2.	Nasosyň ýörediji bölegi	222
4.3.	Nasosyň gidrawlika bölegi	223
4.4.	Gidrokorbka	225
4.5.	Nasosynyň kuwwaty we PTK-sy	230
4.6.	Nasoslarynyň klapanlary	234
4.7.	Howa kompensatorlarynyň hasaby	236
4.8.	Esasy maglumatlar	249
	EDEBIÝAT	254