

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

J.Muhammedowa

**GUÝYDAN NEBITI WE GAZY
ÇYKARMAK, UGRATMAGA
TAÝÝARLAMAK ÜÇIN
MAŞYNLAR WE ENJAMLAR**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

J.Muhammedowa, Guýydan nebiti we gazy çykarmak,
ugratmaga taýýarlamak üçin maşynlar we enjamlar.

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

GIRIŞ.

TÜRKMENISTANYŇ GAZ SENAGATYNYŇ ÖSÜŞI

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 tehnologiýalary dünýä ylmyň in täze gazananlaryny giňden ornaşdyrmak gaz pudagyny ösdürmegiň ileri tutulýan ugurlary bolup durýar.

Merkezi Aziýada “mawy ýangyjyň” çykarylyşy boýunça Türkmenistan dünýäniň 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 tassyklanylýan Günorta Ýolöten-Osman we Ýaşlar ýaly iri ýataklaryň tebigy gazynyň ägirt uly gorlary bilen delillendirilýär.

Türkmenistanda hereket edýän gaz akdyryş ulgamynyň durkuny täzelemek, içkeri 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, Guançzhou şäherine barylýar we şol ýerden beýleki bar bolan gaz ugurlary boýunça paýlaýar.

Ýurduň ýangyç-energetika toplumynda bolup geçýän özgertmeler häzirkizaman 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 käni boýunça gysgaça beýän etjek.

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 desgaldan 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 täzedan işlenilmäge ugradylýar.

Eýran Ýslam Respublikasyna Demirgazyk-Günorta transkontinental hem-de Tejen-Sarabs-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 gelýär-de monoetanol arkaly gazyň düzümindäki kükürtwodorodly ýörite goşulýan monoetanol jisimi arkaly özüne siňdirilip arassalanýarda, gaz guradylýan bölüme barýar. Şol ýerde ýokary gyzgynlykda 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. ÖZLEŞDİRMÄNİŇ WE ENJAMLAŞDYRMANYŇ TASLAMASY BARADA UMUMY MAGLUMATLAR

Her bir täze açylan ýatak üçin, düzgün bolşy ýaly, iki taslama düzülýär: özleşdirmäniň taslamasy ýa-da özleşdirmäniň tehnologi shemasy we enjamlaşdyrmanyň taslamasy. Bu taslamada diňe bir ýatagy ulanmagyň soraglary çözülmän, eýsem ýol gurluşygy, ýaşaýyş jaýlary we ş.m. meselelere hem seredilýär.

Ilki bilen özleşdirmäniň taslamasy düzülýär.

Nebit ýatagyny özleşdirmäniň taslamasyny dogry düzmek üçin taslama edarasy şu esasy maglumatlary bilmeli:

- 1) meýdanyny we önümlü gatlagyň kuwwatlylygyny;
- 2) nebitiň we gazyň gorlaryny we olaryň fiziki-himiki häsiýetlerini (şepbeşikligi, dykzlygy, parafiniň mukdary, kükürtwodorodyň, kömürturşy gazyň CO_2 , geliniň He mukdaryny);
- 3) önümlü gatlagyň geçirijiligini we öýjükliiligini;
- 4) nebit ýataklarynyň ýatyş häsiýetlerini we ýatakdaky tektoniki bozulmalaryny (zyňylmalar, süýşmeler);
- 5) gatlak suwlaryň minerallaşmagyny we olaryň korroziýa aktiwligine häsiýetnamasyny.

Gazkondensatly ýataklary özleşdirmegiň taslamasyny dogry düzmek üçin taslama edarasy şu esasy maglumatlary bilmeli:

- 1) meýdanynyň we önümlü gatlagynyň kuwwatlygy barada;
- 2) gazyň gory we 1 m^3 gazda dürli basyşlarda we temperaturalarda kondensatyň mukdary we onuň düzümi barada;
- 3) önümlü gatlagyň geçirijiligi we öýjükliiligi barada;
- 4) gazkondensatyň ýatyşynyň häsiýetnamasy we ýatakdaky tektoniki bozulmalar barada;

- 5) tebigy gazda separasiýadan soň propanyň, butanyň we suwuk uglewodorodlaryň mukdary (C_{5+}) barada;
- 6) maksimal kondensasiýanyň basyşy barada;
- 7) gatlakdaky gazyň düzümi we ondaky suwuk uglewodorodlaryň (C_{5+}) potensial düzümi barada;
- 8) gatlakdaky başky kondensasiýanyň basyşy barada;
- 9) ulanma döwründe özleşdirmede basyşsyz gatlakdaky kondensat ýitgisi barada;
- 10) kondensatyň düzümi we mukdary barada.

Nebit we gazkondensat ýataklarynyň ýokarda görkezilen maglumatlarynyň esasynda we berlen düýpli derňewleriniň netijesinde şu ýataklarda özleşdirmäniň taslamasy boýunça şu aşakdaky soraglar çözülýär:

- 1) ýatagyň işleýiş düzgüni ýola goýulýar;
- 2) nebitberijilik we kondensatberijilik koeffisiýentleri hasaplanýar, şeýle hem şu koeffisiýentleriň ulaldylmagy bilen gatлага täsir etmegiň usullaryny kesgitlemek;
- 3) ulanma, gatлага suw goýberýän we gözleg-barlag guýularyny kände ýerleşdirmek we olary burawlamagyň depginini kesgitlemek;
- 4) guýynyň debitiniň, gatlagyň basyşynyň, gaz we kondensat faktorlarynyň, önümdäki suwuň derejesiniň her ýyldaky dinamiki üýtgemesi kesgitlenýär;
- 5) käni özleşdirmede ykdysady-tehniki deňeşdirmeleriň esasynda dürli görnüşleriniň içinden iň ygtybarlysy saýlanyp alynýar.

Nebit ýataklaryny özleşdirmegi taslamagyň esasy maksady ýatakdaky nebitiň az çykdajylarda alynmagyny we nebitiň gatladan köp böleginiň çykarylmagyny üpjün etmekden durýar.

Gaz we gazkondensat ýataklaryny özleşdirmegiň esasy maksady az çykdajylarda gatladaky gazyň alynmagyny we

gatlakdan köp mukdarda gaz we kondensat çykarmagy üpjün etmekden durýar.

Nebit, gaz we gazkondensat ýataklarynyň özleşdirmegi taslamasy bilen bilelikde taslama edarasy enjamlaşdyrma taslamasyny hem düzýär.

Bu taslamada nebitiň, gazyň, kondensatyň we gatlak suwlarynyň ýygnanmagynyň ulgamlary we nebiti-gazy ugratmak üçin enjamlaryň rasional ýerleşdirilmegini göz önünde tutulýar. Şeýle-de gatlagy suw basanda – gatlakdan suwy çykarmak göz önünde tutulýar.

Şeýlelikde, senagaty enjamlaşdyrmagyň taslamasynyň esasy meseleleri şular bolup durýar:

1) meýilnamalaşdyrylan nebiti we gazy ýygnamak we olary ugratmaga taýýarlamagy üpjün etmek;

2) suwly ýa-da suwsyz nebitiň bilelikdäki ýa-da aýry ugradylmagyny üpjün etmek;

3) nebiti we gazy ulanmaga taýýarlamagy, olaryň halk hojalygynda ulanylmagy üçin haryt ugradyjy edaralara berilmegini üpjün etmek.

Nebiti gaýtadan işleýän zawodda nebitden benzin, kerosin, dizel ýangyjy, ýaglar we ş.m. alynýar. Gazy gaýtadan işleýän zawodda nebit gazyndan suwuklandyrylan gazlar, benzin öndürilýär.

Senagat meýdançalarynda nebiti, gazy we suwy ýygnaýan edara diýlende biz nebiti, gazy we suwy guýudan bu önümleri taýýarlama enjamlaryna eltýän transporta, ýagny nebit-gaz-suwgeçiriji ulgamlara düşünmeli.

Tebigy gazy tehnologiýa taýýarlamagy ýola goýlanda gazy guratmak, arassalamak (H_2S we CO_2 -den) we uglewodorod kondensatynyň bölünip aýrylmagyny üpjün edýän enjamlar we apparatlar göz önünde tutulýar.

1.1. Nebiti, gazy we suwy ýygnamagy ulgamlaşdyrmagy saýlamagyň esasy faktorlary

Enjamlaşdyrmagyň taslamasy, ýokarda belleýşimiz ýaly, özleşdirmäniň taslamasynyň berlenleri esasynda taslama edarasy tarapyndan düzülýär.

Özleşdirmäniň taslamasy şu esasy berlenlerden durýar:

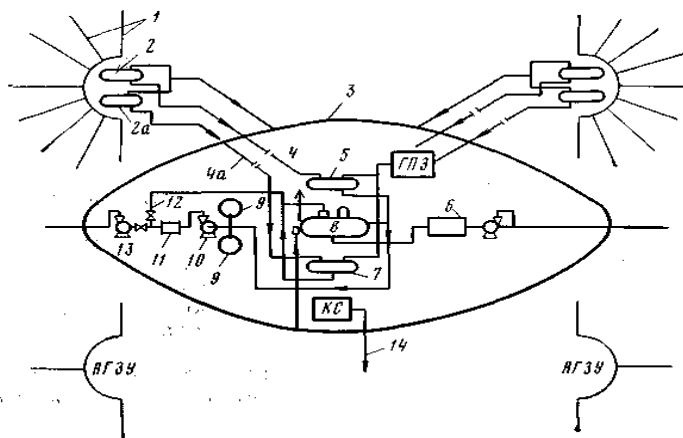
- 1) nebit ýatagyny özleşdirmesiniň ahyryna çenli ýylda alynmaly nebitiň, nebit gazynyň we gatlak suwunyň ölçegi, gaz ýatagy üçin kondensatyň ölçegi hem hasaplanýar;
- 2) özleşdirme döwründe çüwdürim we gaz guýularynda her ýyldaky üst basyşyň üýtgemegi;
- 3) ýatakda nebitiň we gazyň ýatyşynyň we guýa nähili ýerleşişiniň struktura kartasy;
- 4) ulanylýan we suw goýberilýän guýularyň sany we olaryň ýerleşişiniň çyzgysy;
- 5) gatlakdaky nebitiň düzümi, dykzlygy we şepbeşikligi, düzümindäki parafiniň, smolanyň, asfaltenleriň, kükürtwodorodyň we kömürturşy gazynyň möçberi: gazkondensat ýataklarynda – gazyň düzümi, fiziki we himiki häsiýetleri;
- 6) gatlak suwlarynyň fiziki-himiki häsiýetnamasy (ion düzümi, dykzlygy, turşulygy we ş.m);
- 7) nebit-gaz ýataklarynyň ýerleşýän etrabyň klimat we meteorologiki şertleri, esasan-da, düşýän çygyň mukdary, howanyň iň uly we iň kiçi temperaturasy;
- 8) suwuň we elektroenergiýanyň çeşmesi, demir we gara ýollaryň ýagdaýy;
- 9) topografiki karta.
- 10)

Enjamlaşdyrmagyň taslamasyna edilýän esasy talaplar

Nebit ýatagyndaky nebiti, gazy we suwy ýygnamak we taýýarlamak edarasyna edilýän esasy talaplar:

- ## 1.2. Guýynyň önüminiň ýygnaľmagynyň we ugradylmagynyň ulgamlary, olaryň mümkinçilikleri we kemçilikleri

1.1-nji suratda ýatakdaky iň uly meýdan üçin ýygnanma shemasy görkezilen.



Surat 1.1. Gazy ýygnaýjy ulgamlar
a) göni çyzyk görnüşli; b) şöhle görnüşli; ç) halka görnüşli;

1-guýy; 2-şleýfler; 3-zadwižkalar; 4-gaz ýygnaýjy kollektor; 5-ojagyň gazly çägi; 6-promysl gaz paýlaşy stansiýa; 7-baş binalar; 8-gazy ýygnaýjy toplulmaýyn nokatlar; 9-kondensat geçiriji; 10-magistral gaz geçiriji.

Shema boýunça indiki operasiýalar we prosesler bolup geçýär: guýudan çykarylan nebit, gaz we suw üst basyşynyň täsirinde zyňylýan çyzyklar (1) boýunça awtomatlaşdyrylan toparlaýyn ölçeyji abzala (2) gelýär (häzirki döwürde SputnikA, Sputnik W we SputnikB görnüşleri ulanylýar). Sputniklerde oturdylan separatorlarda gazdan suwuklygyň bölünip aýrylmagy bolup geçýär we olaryň mukdary her guýy boýunça aýratyn hasaplanýar. Sputniklerden soň (14), nebit, gaz we suw ýygnanma kollektordan (3) ugradylýar.

Onda separatorlaryň birinji derejelişi duruzylan. Bu separatorlarda gazdan suwuklygyň bölünip aýrylmagy bolup geçýär we olar aýratyn ýygnanma kollektorlaryndan (6 we 5) gazy gaýtadan işleýän zawoda (13) we bölüji separatora (7) çenli ugradylýar. Bölüji separator nebiti taýýarlaýan enjamyň (8) ýanynda ýerleşdirilen. Nebiti taýýarlaýan enjamda nebit emulsiýasy gyzdyrylýar, nebitiň, suwuň bölünmegi bolup

geçýär, nebiti duzsuzlandyryrlar. Ondan soň harytlyk nebitiň Rubin-2 (16) awtomatizirlenen enjama gelýär, gatlak suwy bolsa suwy taýýarlaýan enjama (9) gelýär.

Nebiti taýýarlaýan enjama gelýän nebit suwy we duz saklaýjylygy bilen doýgun bolmasa, Rubin (16) ony turbageçiriji (17) bilen bölüji separatora ugradýar. Ol ýerden nebit ýene nebiti taýýarlaýan enjama gelýär we şol ýerde doýgunlaşdyrylýar.

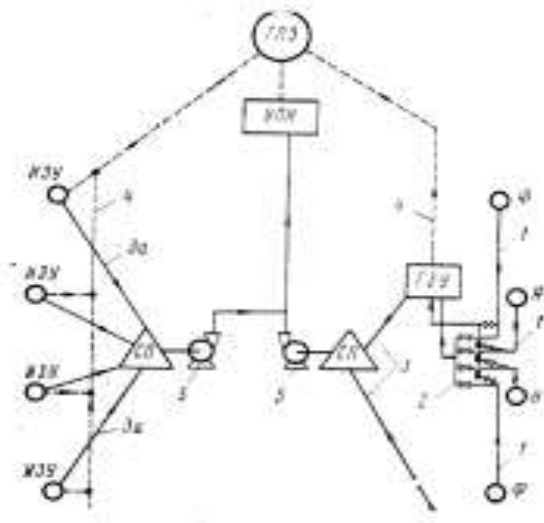
Eger guýynyň önümi güýçli suwly bolsa, onda gatlak suwunyň zyňylmagy sykýan nasos stansiýalarynda amala aşyrylýar.

Nebiti ýataklarynyň köne meýdanlarynda şu nebitgazsuwýygnanma ulgamlary ulanylýar: iki trubaly, Groznenskaya, Giprogündogarnebit instituty, göni çyzykly ulgamlary.

Iki trubaly nebit ýygnanma ulgamy – nebitiň we gazyň aýratyn ýygnanmagy üçin ulanylýar.

Iki trubaly nebit ýygnanma ulgamynda guýynyň önümini toparlaýyn ölçeýji – separasion enjamlarynda ölçemek bolar.

1.2-nji suratyň çep tarapynda hususy ölçeýji – separasion enjam, sag tarapynda toparlaýyn ölçeýji separasion enjamy görkezilen.



Surat 1.2. Guýudaky önümleriň toplanyşynyň ulgamy

1-zyňňyş liniýalar; 2-paýlanyş batareýasy; 3-kollektor; 4-gaz ýygnaşygyň kollektory; 5-nebiti bermek üçin nasoslar, SP we Y1111; 6- F-fontan guýysy; N – nasosly guýy

Iki turbaly nebit ýygnaýan ulgamyň işleýşiniň derňewi geçirilip, şu netijelere gelinýär.

1. Iki turbaly nebit geçirijiler badyň hasabyna işleýärler.

2. Nebitgeçirijilerde gaz “haltalarynyň” emele gelmezligi üçin nebitden gazy bölüp aýyrmak üçin güýçli separasiýa gerek. Gaz “haltajyklary” nebitgeçirijileriň geçirijiligini peseldip biler.

3. Iki turbaly zyňylma çyzyklary we ýygnaşma kollektorlary guýynyň çykymynyň (debitiniň) ulalmagyna ýada nebitiň şepbeşikliginiň pasyllaýyn üýtgemegine hiç hili dahyly ýok.

4. Iki turbaly ulgamda suwuklygyň akymynyň tizligi pes, şonuň üçin mehaniki garyndylaryň, duzlaryň, parafiniň

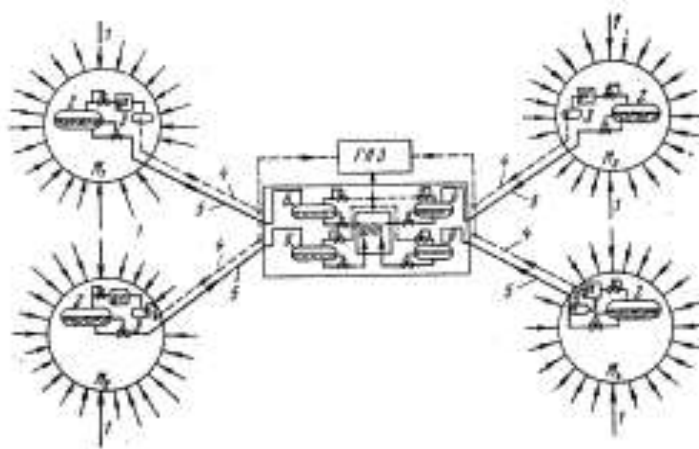
çökmegi bolup geçýär, bu bolsa nebitgeçirijileriň geçirijiliginiň peselmegine getirýär.

5. Ýeňil fraksiýalaryň we gazyň uçmagy bilen nebitiň ýitirilmegi ikiturbaly ulgamda 3 %-e ýetýär. Munuň esasy sebäbi germetizirlenmedik ölçeýjiler we rezerwuarlar, olar guýynyň ýanynda, ýygnaýma punktlarynda gurulýarlar.

6. Iki turbaly ulgamlary awtomatizasiýalaşdyrmak kyndyr.

Nebiti ugratmagyň we ýygnaýmagyň ikiturbaly ulgamynyň kemçilikleri kändigi sebäpli, olar häzirki wagtda hiç ýerde gurulanok.

Groznenskaýa ýokarybatly nebitgaz ýygnaýma ulgamy. Bu ulgamyň aýratynlygy nebit, gaz we suw 20-30 km aralykda 6 MPa üst basyşynyň astynda bilelikde ugradylýanlygydyr. Bu sistemada uly merkezleşdirilen separasion ýygnaýma nokatlary bar. Separatorda (2) bölünip aýrylan gaz gazgeçirijä (4) barýar we $5 \cdot 10^5$ Pa öz basyşynyň täsirinde gazy gaýtadan işleýän zawoda ugradylýar. Nebit, özünde galan erän gazy we suwy bilen beýleki turbageçirijiden (5) öz basyşynyň täsirinde nebiti taýýarlaýan enjama ugradylýar. Bu ýerde nebitden gazy separasiýa edip bölüp aýyrýarlar, nebiti ugratmaga taýýarlaýarlar we gazy gaýtadan işleýän zawoda ugradýarlar (1.3-nji surat).



Surat 1.3. Nebit-gaz-suw ýygnaýjy ýokary naporly ulgam

- 1-zyňyş liniýalar; 2-birinji basgançagyň seperatory; 3-sowuklandyryjyny gurnamakdan soňraky seperator; 4-gaz ýygnaýjy kollektory; 5-nebit ýygnaýjy kollektory; 6-UPN-daky ikinji basgançakly seperator; 7-YY-sowuklandyryjygurnama; M_1 , M_2 , M_3 -nebit meýdançalary.

Ulgamynyň esasy mümkinçilikleri:

1) nebit-gaz-suw garyndysynyň birturba bilen zyňylma çyzyklary boýunça belli bir aralyklara äkidilmegi (15 km çenli) metaly tygşytlamaga mümkinçilik berýär;

2) nebiti we gazy ulanyjylara öz basyşy bilen bermek üçin gatlak energiýasy ulanylýar;

3) uly ýygnanma punktларында suwy nebitden bölüp aýyrmak mümkinçilikleri bolup, suwy gatlakda basyşy saklamak üçin ýöne gatлага iberýärler.

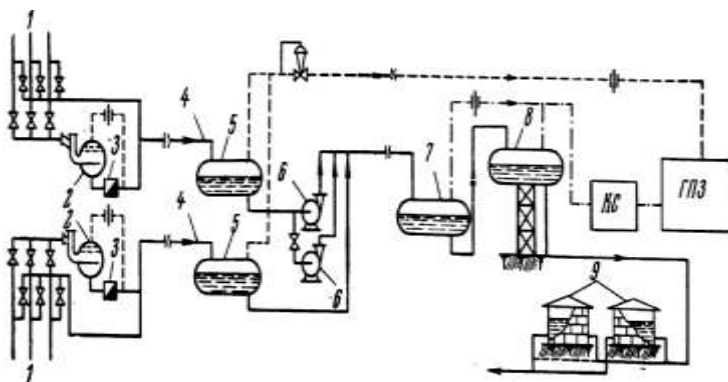
Kemçilikleri:

1) Käbir garyndylaryň akymynda belli bir derejede basyşyň tirpildemesi (pulsasiýa) we nebiti, gazy ýygnanma kollektorynda gaz we suwuklyk böwetleri emele gelip biler;

2) Kebşirlenen ýerleriniň bozulmagy bilen kollektorlarda basyşyň tirpildemesiniň täsirinde ыrgyldamagy betbagtçylyga getirip biler;

3) Kollektorlarda garyndylaryň akymynyň deňölçeşsizligi, separatorlarda kynçylyklary döredýärler. Separatorlaryň gowy işlemegini döretmek üçin goşmaça separatorlary gurnamaly bolýar.

Toparlaýyn germetizirlenen nebiti, gazy we suwy ýygnaýan ыň batly ulgamy. Bu ulgam işleýşi (1.4-nji surat):



Surat 1.4. Nebit, gaz we nebit naporly, toplumlaýyn germetizirli ulgamy

1-zyňyş çyzyklar; 2-gidrosikli separator; 3-suwuklygyň çykdaýjysyny awtomatiki ölçeyji; 4-toplumly napor kollektory; 5-7 – birinji we ikinji basgançagyň laýyklykdaky separator; 6-merkezäki nasos; 8-separasiýaly, çalşygy soňlanyş gurnama; 9-çyg rezerwarlar.

Guýynyň önümi zyňylma çyzyklary (1) boýunça 0,6 MPa üst basyşynyň täsirinde awtomatizirlenen toparlaýyn ölçeyji enjama (2, 3) ugradylýar.

Bir guýy ölçeyjä gidrosiklon separatorynyň (2) üsti bilen awtomatiki birleşdirilýär. Ölçeyjä goşulan guýynyň önümi separatorda gaza we suwa bölünýär, awtomatiki

ölçenýär, soň ýene-de garylyp, I derejeli separatora (2) ugradylýar. Separatoradan (5) bölünip çykan gaz öz basyşynyň täsirinde gazy gaýtadan işleýän zawoda ugradylýar, düzümindäki erän gaz, suw bilen nebit nasos (6) arkaly merkezi ýygnanma nokadyna berilýär. Merkezi ýygnanma nokadyna II derejeli separasiýa bolup geçýär (7). Ikinji basgançagyň gazy ölçeýji diafragmaadan geçip kompressor stansiýasyna barýar, nebit soňky separatorlara (8) barýar. Ol ýerden nebit çig mal rezerwuarlara (9) barýar we nebiti taýýarlaýan enjamlara barýar.

Ulgamynyň esasy mümkinçilikleri:

1) guýynyň önüminiň ýygnanma ulgamynyň doly germetizirlenmegi;

2) separasiýanyň birinji basgançagynda basyşyň täsirinde kompressorsyz gazy gaýtadan işleýän zawodlara ugratmak mümkinçilikleri;

3) separasiýany ikinji basgançagyndaky gaz, kompressor stansiýasyna barýar we şol ýerden gazy gaýtadan işleýän zawoda barýar;

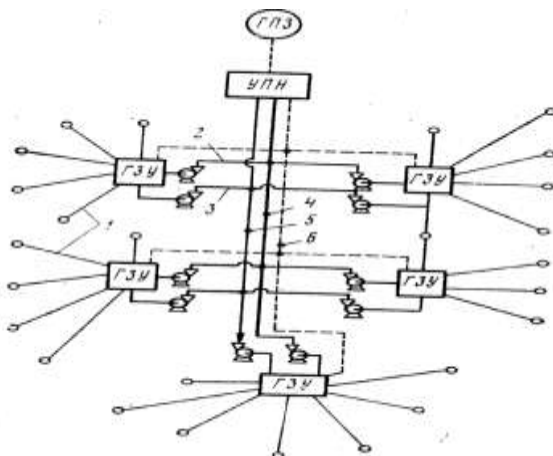
4) birinji basgançakdan soň erän gazly nebitiň şepbeşikligi peselýär, şonuň üçin ugradylanda nasoslarda energiýa az sarp edilýär.

Kemçilikleri:

1) nebiti-gazy ugratmak üçin uly aralyklar köp çykdaýyny talap edýär;

2) uly aralyklarda nebiti we gatlak suwuny bilelikde ugradylmagy netijesinde durumly nebit emulsiýalaryny döremegi mümkin.

Çyzykly germetizirlenen nebit-gaz ýygnanma ulgamy. Bu ulgam ilki bilen günbatar Sibiriň ýataklarynda ulanyp başlandy. Onuň esasy aýratynlygy toparlaýyn ölçeýji-separasiýa enjamyna 80 golaý guýy birikdirilýär, zyňylma çyzyklarynyň (1) uzynlygy 5 km ýetýär (1.5-nji surat).



Surat 1.5. Nebit-gazy ýygnamakda çyzykly, germetizirlenen naporly ulgam

1-zyňyş çyzyklar; 2-3-dürli diametrdäki “primyçky” nebit ýygnaýjylar; 4-5-nebit ýygnaýjy kollektor; 6-gaz ýygnaýjy kollektorlar

Toparlaýyn öljüji – separasion enjamda Sputnik-B ýerleşdirilen. Ol suwly we suwsyz nebiti aýratyn ölçemäge kömek edýär we ony nebit ýygnaýan çyzyklara (2, 3) ugradýar. Olardan nebit diametri dürli iki nebit ýygnaýan (4, 5) kollektora gelýär.

Bu ulgam şertleri gowy bolmadyk ýataklarda, barmak kyn bolýan ýerlerde ulanylýar.

Esasy kemçiligi 4, 5, 6 ýygnaýma kollektorlarynda awariýa bolmagy mümkin.

1.3. Gazy ýeriň astynda saklamagyň ösüşiniň taryhy

Gazy ýeriň astynda saklamagyň tehnologiýasynyň aýratynlygy, bu ýerde gazy saklamak üçin “gap (rezeruar)” hökminde ýeriň üstinden has çuňlukda ýerleşýän gatlagyň öýjükli giňişligi ulanylýar. Ýylyň her bir döwirinde (köplenç ýaz-tomus aýlarynda) tebigy gazy şeýle gatлага sordurulýar, soňra möwsim aralygynda bir näçe wagtlap saklanylýar, iň soňunda bolsa (güýç-gyş döwirlerinde) bu gaz gatlakdan çykarylyp ulanyjlara berilýär.

Şeýle uly göwrümdäki gazy saklamaklyk durmuşda hojalykda we senagatda ulanylýar gazlaryň elmydama bir meňzeş sarp edilmeyänligi bilen düşündirilýär. Ol az gerimli giji-gündiz üýtgäp durmagy, (gündiz gaz köp, gije az sarp edilýär) şeýlede, iri möwsimli üýtgemesi (gyşda köp, tomusda az sarp edilýär) hökmany suratda hasaba alynýar. Gaz daşaýjy magistral gaz geçirijileriň gazy gazylyp alynýan yerinden ulanyjlara bermegi takmynan hemişelik öndirijilikde amala aşyrylýanlygy sebäpli gazy üpjünçilik ulgamynda has uly mukdaryny saklap bilýän rezerwarlaryň (gaplaryň) uly göwrümlilerini ulanmaga çalyşmaly. Olar gaz harçlanmasynyň köpelen ýa-da azalan wagty ony operatiw sazlamak we dargadyjy torlara bermegi üpjün etmeli.

Gaz saklaýjylary köp möhletli gaz ätiýajyny döretmekligi amala aşyrýar.

Belli boluşy ýaly nebit we nebit önümleri göwrümi 20,50 hatd 100 müň m³ bolan polat rezerwarda saklanylýar. Şeýle rezerwarlaryň bir kesesinden ybarat bolan rezerwar parkynda 250-500 müň m³ we ondanda köp gaz saklanyp biliner. Ýöne şaýle uly göwrümlili gaz saklaýjylarda has köp gazlary saklamaga ýeterlik dälidir.

Yylýyk şertlerdäki tebigy gazyň dykzlygy-atmosfera basasyndaky (0,1013 MPa) we temperaturasy (293

K)-takmynan $0,7 \text{ kg/m}^3$ deň bolup, ol nebitiň we nebit önümleriňkiden has pesdir. Saklamaga niýetlenen gazyň göwrümi suwuk ýangyçlaryňkydan onlarça we ýüzlerçe gezek köpdür.

Hiç bir emeli rezeruwarlary (gaplary) şeýle uly sandaky gazy saklamaga ukypsyzdyr.

Gazy gysyp, onuň dykzlygyny ýokarlandyryp, netijede, saklanýan gazyň massasyny köpeldip hem bolar. Ýöne gazy rezeruarda ýokary basyş astynda saklamak adam we daş töweregiň sredasy üçin örän howplydyr. Tebigy gazyda suwuklandyryp bolar, ýöne ony suwuk halda daşamak we saklamak has çylşyrymly tehnologiýany, material we pul çykdaýjylaryny talap edýär.

Diýmek, ulanylýan gaz saklaýjylary bir tarapdan uly göwrümlü-sygymly bolmaly, başga tarapdan – arzan we hatda ýokary derejeli basyşdada daş- töwerek üçin howpsyz bolmagyny gazanmaly.Şular bilen bilelikde tebigy döremler hem bolup biler olar biziň ähli talaplarymyzy ödäp bilerler-uly sygymly, ýokary basyşly we ýeterlik derejede howpsyz , çuň ýeriň astynda bar bolan, öýjükli jynslardan düşelen, ýokarsyndan-aşagyndan hiç zady geçirmeýän gapaklar, yapmalar we oňat sementleşdirilen gatly gatlamalar barada gidýär.

Şeýle gatlaklaryň ýeriň üstinden $\approx 500 \div 1000 \text{ m}$ çuňlukda bolýanlygy sebäpli, olardaky basyşyň $7,0 \div 12,0 \div 15,0 \text{ MPa}$ çenli we ondanda ýokary köpelmegi şeýle howply dälir.

Köp ýagdaýlarda gatyň öýjükli giňişligi suw bilen doldyrylandyr, ýöne suwy sordyrylan gaz bilen suw batlandyryjy ulgamyna gysyp çykaryp, gaza ýer boşadylýar. Gatlagyň öýjükli giňişligi örän äpetdir, ol milliardlap kub metr gazy sygdyrar.

Ýer asty gaz saklaýjylar döwirleýin işleýärler. Tomusda gaza bolan isleg azalanda, onuň artykmajyny gaz geçirijiden ýeriň astyndäki gatлага sordyrylýar.

Güýzde bu gaz saklaýjylar köplenç işlemeýärler. Sowuguň düşmegi bilen gyşda gazdan peýdalanmak güýçlenýär, gaz saklaýjylardan çykarylýp, gaz toryna ugradylýar ýa-da gaz geçirijisine dolandyryp getirilýär. Ýazda, howa maýlandan soň, gaz saklaýjylar bir näçe wagtlap işledilmeýär. Has iri, ykdysady tarapdan amatly gazy gutaran ýa-da gutarmaga az galan nebit we gaz ýataklary, geofiziki taýdan oňat öwrenilen, az wagtda işe girizilip bilinjek ýer asty gaz saklaýjylaryny ulanmak giňden hödürülenýär. Gazy ýeriň astynda saklamak gaz üpjünçilik ulgamynyň hökmany elementi bolup, ol gazy gyzyp almagy, daşamagy we dargatmagy öz içine alýar.

Şeýle gaz saklaýjylar gazy uzak we gysga wagtlaryň saklamak üçin ulanylýar. Ýer asty gaz saklaýjylary köp wagtda magistral gaz geçirijisine we peýdalanjy merkezlerine golaý ýerde gurulýar.

Häzirki wagtda gazy ýeriň astynda saklamak umumy kabul edilen tehnologiýa bolup, ol бүтін дүнýäde ulanylýar. Ilkinji gaz saklaýjysy Uelend Kauntide, Kanadada 1916 ý. döredildi. Ilkinji ÝAGS-y arryklan gaz ýatagy Zoorda, Bufallo şäheriniň golaýynda 1916 ý. guruldy. Dünýäde ilkinji gezek Herşeriň suwdan doýan gatlagynyň tutusynda, Çikago şäheriniň golaýynda 1953-1958 ý. ýer asty gaz saklaýjysy guruldy.

Ýeriň astynda gazy saklamak tehnologiýasy ylaýtada ilkinji jahan urşyndan soň güýçli ösüp başlady. Häzirki wagta çenli ABŞ-da 400-e golaý Ýer asty gaz saklaýjylary (olardan, baş bölegi suwakýan gatlakda gurulandyr) gurulyp, olarda 200 mlrd.m³ gaz saklanylýar, olardaky aktiw gazyň göwrerümi 90 mlrd.m³ deňdir.

Ýeriň astynda gazy saklamak problemsy Russiýada 50-nji ýylyň başlarynda döredi. Birinji Baştatow ýer asty gaz saklaýjysy arryklan gaz yatagynda 1958 ý. döredildi. 1970 ý., aýýäm SSSR-de 7 sany ÝAGS-y

ulanylýardy. Olar esasan hem arryklan gaz ýataklarynda gurulypdy. Soňra ÝAGS-y suwy akýan gatlaklarda gurulyp başlandy. Olardan dünýädäki iň uly Moskwanyň golaýyndaky Şýolkow ÝAGS-sydyr. Ondan soň ÝAGS-y Daşkentiň golaýynda, Leningradyň golaýyndaky Kolpinskide, Riganyň golaýyndaky Unçukalnda, hem-de Ukrainada, Belorussiyada gaz saklayjy torlary guruldy. Orsýetde 40-ýylyň dowamynda 23 desgadan durýan Ýer asty gaz saklaýjylary döredildi.

Olaryň üçden bir bölegi – suw äkidiji gorizontlarda, galany-arryklan gaz yataklarynda döredilen gaz saklaýjylaryň paýyna düşýär.

ÝAGS-da saklanýan gazyň umumy mukdary 120 mlrd.m³, Gazyň ulanyşy derňelip görülende, Russiýanyň häzirki zaman şerti üçin ÝAGS-dan alynýan gazyň mukdary 450 mln.m³-dälde, gije-gündizde – 650 mln.m³ bolmaly. Häzirki wagtda şol derejä yetmek üçin gerek çäreler geçirilýär.

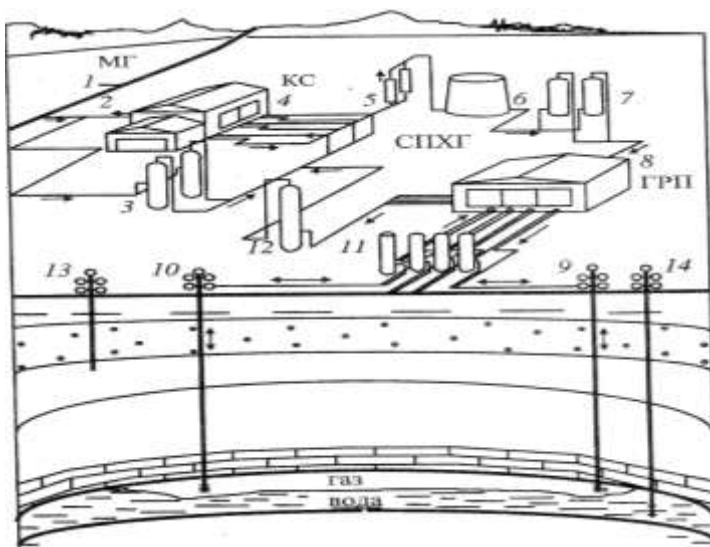
1.4. Ýeriň astynda gaz saklaýjylaryň (ýags) gurluşy we işleýşi

Suw äkidýän gatlakda döredilýän ýer asty gaz saklaýjynyň prinsipial shemasy getirilendir (surat 1.6). Onuň işleýiş prinsipi aşadakylardan 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 arassаланan gaz kompressor stansiýasyna ugradylýar. 4(KS) we gaz gerek derejeli basyşa çenli komprimirlenýär gysylyýär. Şeýle tehnologiýa “Kompressorly” tehnologiýa bolýär. Eger-de gazgeçirijidäki basyş gazy gatлага girizmek üçin ýeterlik däl bolsa onda “Kompressorsyz” tehnologiýasy ulanylýar.

Komprirlenen 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 beriyär. Ýag damjasy gatlagyň öýjükli kollektoryna düşse, onda gazylyp alynýan zonanyň süzgünlik häsiýetine erbet täsir beriyär. 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 1.6. 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 öýjikli 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 gatlagla gidýän ýoldaky we gazyň gaz geçirijilik dolanyp gelenindäki).

ÝAGS-yn umumy görnişi surat 1.7-de görkezilýär.



Surat 1.7. ÝAGS-yn umumy görnüşi

1.5. Gazy ÝAGS -na toplamaga(ýygnamaga) taýýarlyk

Daşalýan tebigy gazda mehaniki garyndylary bar bolsa, enjamlaryň möhletinden öň döwürmegine täsir edýäler. . Mehaniki garyndylary gaz akymy bilen guýydan çykarylýan jyns bölejikleri, 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 m^3 gaza 25-50 gr köp bolmaly dälär.

Ondanda güýçli talap gaty massalaryň bolmazlygyna olaryň tehniligiki enjamlary tiz işden çykarýanlygy sebäpli, şu agramyň $0,05 \text{ mg/m}^3$ -dan ýokary bolmazlygy talap edilýär.

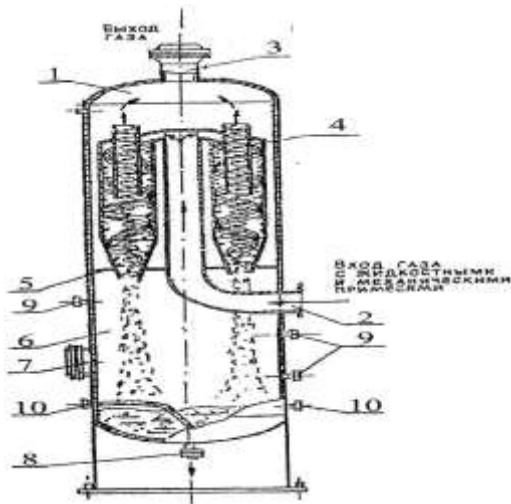
ÝAGS-jy stansiýalarynda gaz iki gezek arassalanýar. Kompresor sehine berilmezden owal gaz dikleýin siklon tozantutujylarynyň arassalamak netijeliligi siklonlaryň sanyna hem-de olary režime görä iş bilen üpjün edilşine baglydyr.

Siklonly tozan tutujylary

Siklonly tozantutujynyň shemasy surat 1.8-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 (kakyjy) 6 we ýokarky çökeriji 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 töwreginde aýlowly hereket edýär. Merkeze ylgaýan güýjiň täsiri astynda gaty bölejikler 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-ň 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.



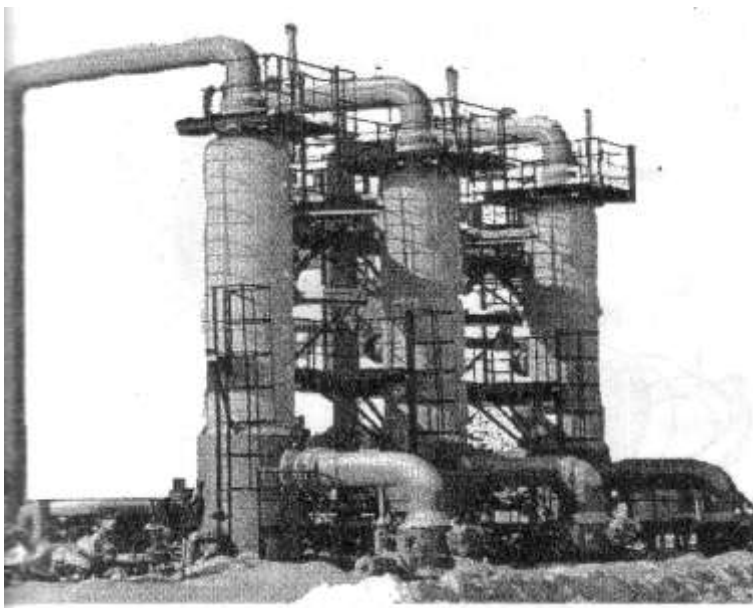
Surat 1.8. Siklon tozantutujynyň shemasy

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

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

Tüweleý görnişli 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 1.9-njy suratda şekilendirilýär.



Surat 1.9. Tozan tutujy blogyň umumy görnişi

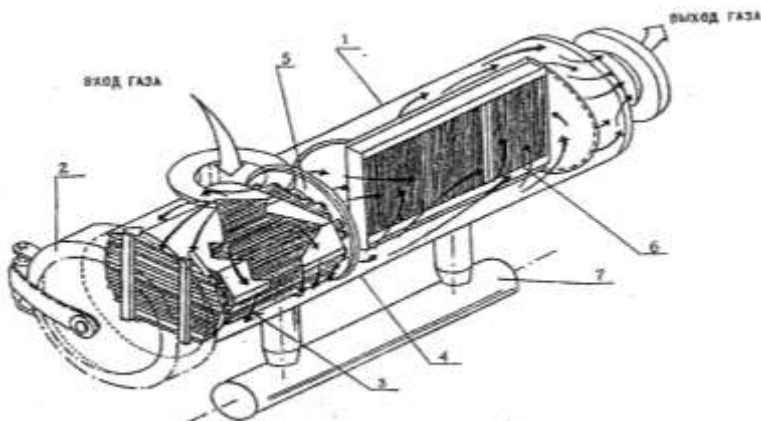
Süzgüç (filtr) – separator.

Tebigy gazyň arassalaşsynyň ikinji döwirdäki hilini gowylandyrmak (tozantutyjydan soň) üçin süzgüç seperatorlar oturdylýar. Süzgiç – seperatorlar gazyň metal garyndylaryndan we suwuklykdan doly arassalamaga mümkinçilik berýär. Filtr- separator gurluşy surat1 10-de görkezilýär.

1.6. Filtr separator

Filtr – separator şeýle işleýär (surat 1.10): Çykalgadaky patrubkadan soňra ýörite döwjin 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 1.10. Filtr separator

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

Separirleýiş seksiyasynda gaz çyglykdan doly arassalanýar. Denaž patrupkalarynyň üsti bilen mehaniki garyndylary we suw aşaky denaž 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.

1.7. Tebigy gazy gysmak

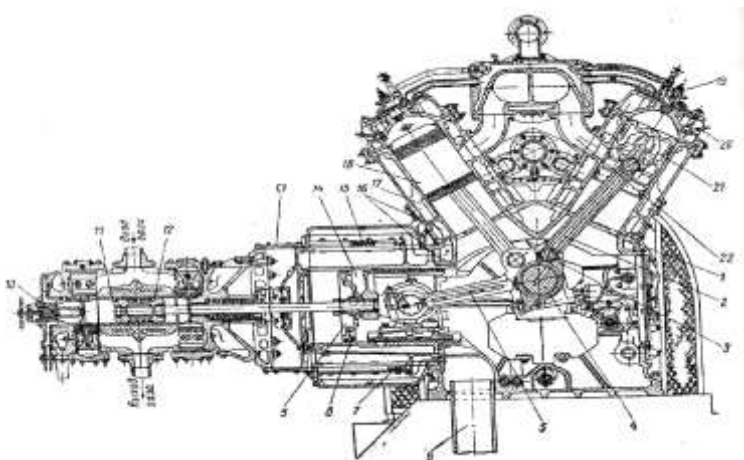
Gaz mahaniki garyndylardan arassalanandan soň kompressor sehine ugraýar we ol ýerde, onuň basyşy gatlakda toplamaga gerek basyşa çenli edilip gysylyar.

Gazy kompremirlemek 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 koeffisiýentligidir (36-40%), kompressor silindirleriň basyşynyň ýokiarlanmagynyň ýokary derejeliligi, (6-n çenli), gysylma basyşynyň ýokarlylygy, komprimirlenýän gazyň basyşynyň kompressor böleginde giň caked isläp bilmegi (70 %), köp wagtlaýyn düýpli bejergisiz işläp bilmegi.



Surat 1.11. GMK-8 gazmator kompressory

GMK-ynda porşenli kompressory we onuň gazmator priwody bir blokda ýygynalan agregat bolup, gaz hereketlendirijiden kompressora kuwwatly geçirmeklik krywoşip-şatun mehenizimli 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 (11-njy sag bölegi) porşenleriň hereketini göniden-göni kriwoşip-şatuny mehanizmi bilen üpjün 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 porşenli kompressordan ybaratdyr.

Hereketlendiriji we compressor üçin kolençatyý wal umumydyr. Blokly konstruksiýaly hereketlendiriji aşakdaky 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 önki 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 patrubbkalar goýulýar, emma blogyň kesikli bölegini bolsa suw kollektory döredýär.

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

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

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

Dempfer GMK-yn tirsekli walynyň 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 ýygylgynyň sazlaýjy ulgamy** - bu ýüklenmä baglanyşyksyz hemişelik aýlaw ýygylgyny 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-ynň 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 gyzdyrylýar.

- **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 turbokompressorlardan ybaratdyr.

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

- **Howa arassalaýjy ulgamy** – bu GMK-ynň dwigateliň silindrine üflemäge we zarýatlamaga gelýän

howany tozan bölejiklerinden, gumdan we howadan arassalamak üçin ulanylýar.

- **Sowadyjy ulgamy** – bu GMK-yň dwigateliniň silindirine üflemek we zarýat bermäge gelyän 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.

1.8. Merkezden daşlaşdyryjy kompressorlary

Soňky wagtylarda ýer asty gaz saklaýjylarynda köp wagtlar merkezden daşlandyryjy kompressorlary ulanylýar (surat 1.12). Olaryň gazy ýañadan sorujy agregatlary priwotdan (gaz turbinasyndan) we prafirlenen pilli tigiri batlaýjy merkezden daşlaşdyrýan durýar.

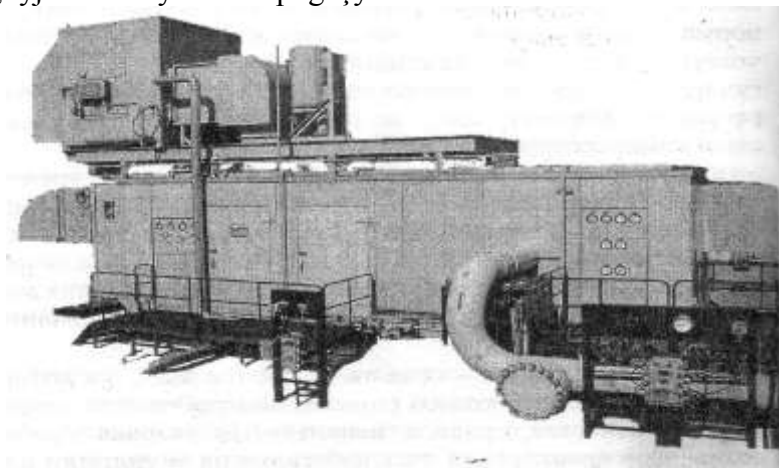
Priwodyň öňindäki durýan mesele- merkezden daşlaşdyryp batloandyryjynyň işçi tigiri berkidilen walyny aýlamakdyr.

Priwod hökminde onuň piljagazlaryna tebigy gazyň gaz görnişindäki önümleriniň galyndylarynyň düşmegi (üýşmegi) netijesinde aýlanmany döredýän gaz turbinasy ulanylýar.

Merkezden daşlaşdyryp batlandyryan mehanizm – daşalýan gazy gysyp, ony pes basyş oblastyndan (sorujy

liniýasyndan) ýokary basyşly oblasta 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.



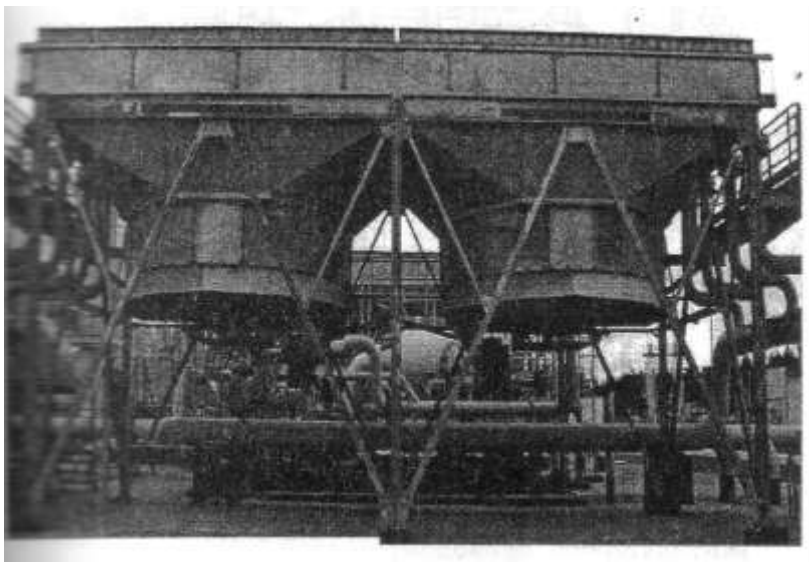
Surat 1.12. "Solar" firmasynyň Sentawr merkezden daşlandyryjy kompressoryň umumy görnişi.

Bu gurnamadaky agregat awtomatikasy gaz ýanandan soryjy agregatlaryň esasy parametrlerini sazlamagy, döwilme hallaryny duýdurmak, ol ýa-da başga parametrleriň bolmaly çäginde daşary çykmalý ýaly pursatlary düzetmegi göz önünde tutýar. Her bir blok kompýuter arkaly awtomatlaşdyrylýar. Merkezden daşlaşýan kompressorlar edil gaz mator porşenli kompressorlary ýaly gazy gatлага nasoslamak üçin ulanylýar. Kăwagytlar iki ýa-da üç basgançakly gaz gysylmasy ulanylýar.

1.9. Gazy sowatmak

Komprimirleme mahalynda gazyň gyžýanlygy sebäpli, ony howa bilen sowadyjy apparatlardan sowadýarlar (surat 1.13). Metal çüwdirim armaturasyndaky goşmaça temperatura güýjenmesini we guýynyň başga enjamlaryndaky naprýaženiýeleri azaltmak üçin şu usuldaky sowatma giňden ulanylýär.

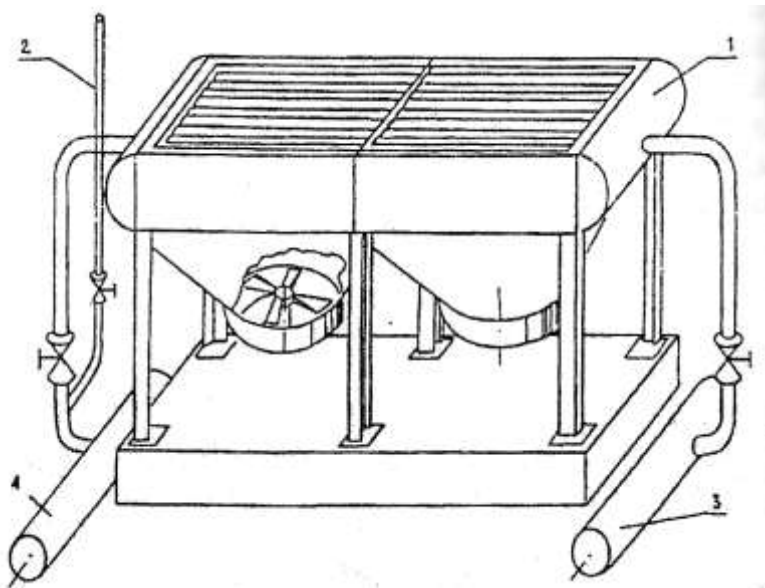
Şeýle guramalarda gaz, gurşawdaky howanyň temperaturasyndan bir näçe esse köp bolan temperature sowadylýar. Howa bilen sowadyjy apparatyň umumy görnişi.



Surat 1.13. Gazy howa bilen sowadýan apparat

Howa bilen sowadyň apparatyň prinsipial shemasy surat 1 13 we 14 görkezilendir.

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

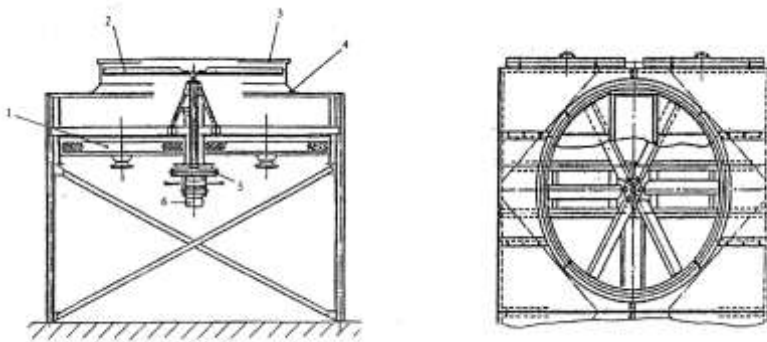


Surat 1.14. Wentilýatory pesde ýerleşen gazy howa bilen sowadyň apparat

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 1.15. Wenilýatory ýokarda ýereşýän gazy howa bilen sowadýan apparat

1-ýylygy çalşygy 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 çalşygy seksiyalary berkidilýär.

Ýylyçalşygy üst howa sowadygy tarapyndan kese gapyrgalandyrylan we gaz tarapyndan tekiz trubkalardan durýar. Ýylykçalşygy seksiýanyň trubkasy boýunça daşalýan gaz göýberilýär, ýylylykçalşygy seksiýanyň 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.

1.10. 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 ($\text{Ø } 20 - 30 \text{ mkm}$);

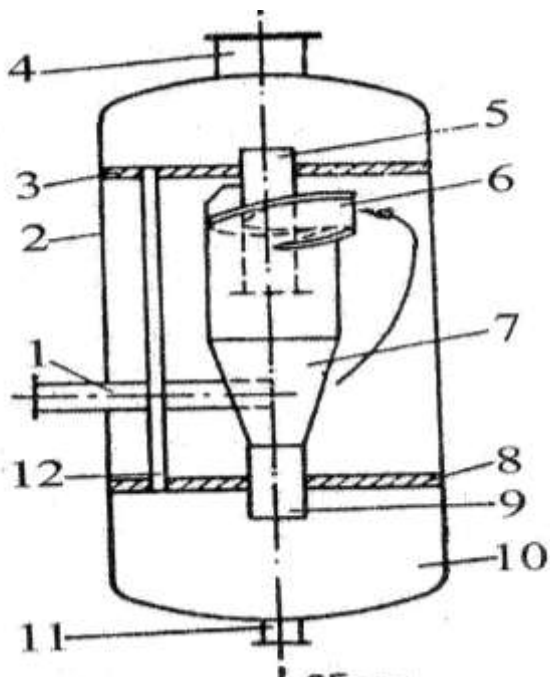
Sorbent hökminde silindirjikler görnişindäki $\text{Ø } 3-4 \text{ mm}$, uzaklygy 8 mm barabar aktiwirlenen kömür ulanylýar.

Keramiki süzgüçleri (filtirleri) – bu gazy ýag tozanlaryndan ykjam arassalamak üçin ulanylýar. Bu süzgüçler filtrleýji materiallardan taýýarlanýar, olaryň birinji ýapylan ýörite patrubkalardan durýar. Arassalaýyşyň ähli döwürlerini 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 16). Gaz apparata tüweleýiň (soklonyň) silindirli bölegine tangensial ýerleşen giriş patrúbkasy 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 patrúbkasy 5-e tarap hereket edip başlaýar. Ýag bölejikleriniň üzniksiz aýlowly hereketi netijesinde we bölejikleriň pesdäki peselmeýän tüweleýde ýygnalmagy we onuň patrúbka 9-yň üsti bilen duralaýjy seksiyasy 10-a barmagy gazy ýagdan az kem arassalaýar. Bir az arassalanan gaz ugrukdyryjy patrúbkasy 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 üýşişeninegörä drenaž trubkasy 11-iň üsti bilen aýrylyp biliner.



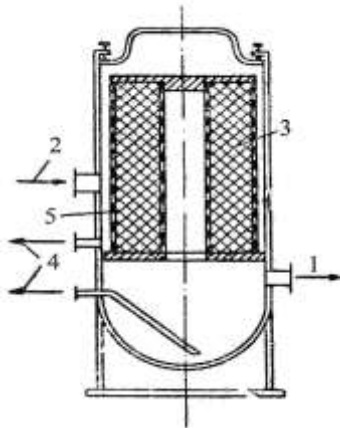
Surat 1.16. Tüweleý separatorynyň prinsipial shemasy

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

1.11. 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 1.17).

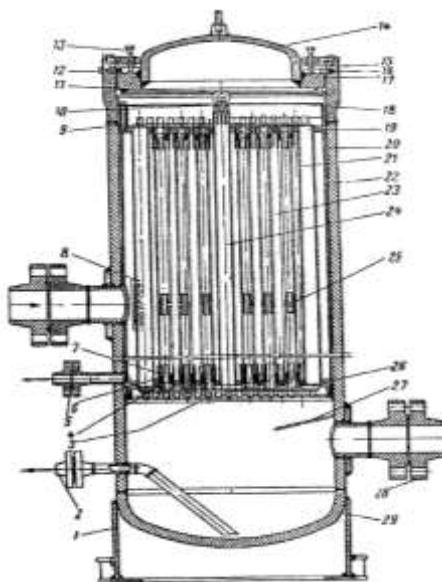
Gazyň patrona radial girişli adsorberi uly sygymlydyr, kiçi tizliklidir we peseldilen gidrawliki ýitgili basyşdaky gazdyr. Adsorberdäki gazyň rugsat edilen tizligi $0,15 - 0,6 \text{ m/s}$.



Surat 1.17. Kömir adsorberiniň prinsipial shemasy
(gazyň patrona radial girelgeli adsorberi)

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

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



Surat 1.18. Keramiki filtiri (süzgüçi)

1-direk; 2-drenaj patrubkasy; 3-trubka; 4-wtulka; 5-ýag çykarmak üçin patrubka; 6-asbest ýüpenden 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 1.18).

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

1.12. 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.

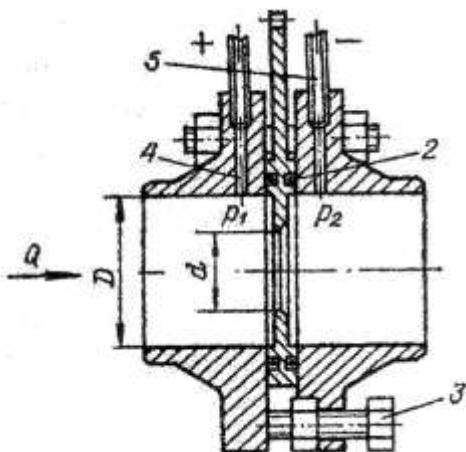
Gazyň ölçenýän düwüni

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 kesgitlenýär. Onuň ölçeg usuly aşakdakydan 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 1.19-de diaframaly daraldyjy gurnamanyň d diametri, göni flanesleriň arasynda oturdylan we prokladkalar we halkalar bilen (2) jebislendirilen konstruksiýasy görkezilýär.



Surat 1.19. Gazyň harjyny ölçemek üçin ulanylýan diafragma

Basyşy sazlamak üçin ýörite 4 we 5 ölçişlikleri 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 guýlarynyň enjamlary ýer astyndäki we ýeriň üstindäki toparlara bölünýärler.

Ýeriň astyndaky enjamlar esasan gazydan ýerde oturdylyp, gatlag guýylar bilen aragatnaşygy saklar ýaly edilýär.

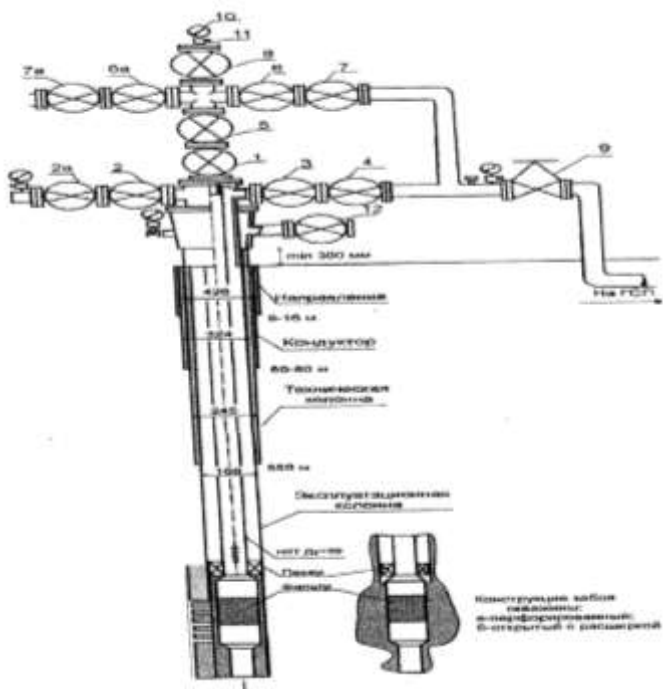
Gaz guýusunuň konstruksiýasy (onuň çuňlugy, kolonlarynyň ulugy, olaryň göýberilýän çuňluklary, zaboýuň gurluşuna, burawnyň geologiki şertine, gatlagynyň geologofiziki parametirlerine, guýynyň tehnologiki şertine, gatlagynyň ulanmak düzgünine, ykdysady görkezjilerine baglydyr. Suw gatlaklary burawlananda diwarlary opurulmaz ýaly ýörite guýylar oturdulýar trubalar arkaly bekidilýär we izolirlenýär (surat 1.20).

Geologiki şerte we burawnyň 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 birisuw ýygnaýjy, ikinjisi ulanmak üçin ulanylýar.

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



Surat 1.20. 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 usuldyr. Köp halatlarda perfarasiýa başda palçykly ergini ýa-da suw bilen doldyrlan guýylarda amala aşyrylýar. Soňky wagytlada gaz sredasyndaky perfarirleme basyş astynda geçirilýär. Bu esasan hem gazylyan zonanyň palçykly ergin bilen hapalanmazlygy üçin geçirilýär.

1.13. Ýerdäki enjamlar

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

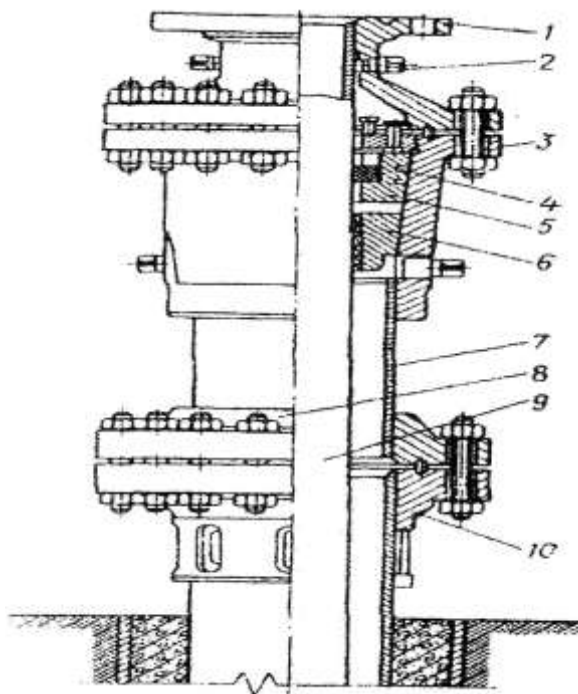
Guýynyň golaýynda armatura kolonnasy bilen enjamlaşdyrylýar, bu bolsa, işi sazlamagy we basyş ölçemegi ýeňileşdirýär. Kolonnanyň başy konduktoryň ýokarky ujyny we ulanyan kolonnany çatýar, trubalaryň aralaryny jebisleýär (surat 1.21). Güwdüm armaturasy çüwdirim (nasos kopressor) trubalaryny açmak, guýylaryň guralaryny pugtalamak we içşi režimini barlamak we sazlamak işlerini amala aşyrýar. Çüwdirim trubalary ýerini

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 döreýän abraziw yoyulmasynyň (iýilmesini) önüni almaga kömek edýär.

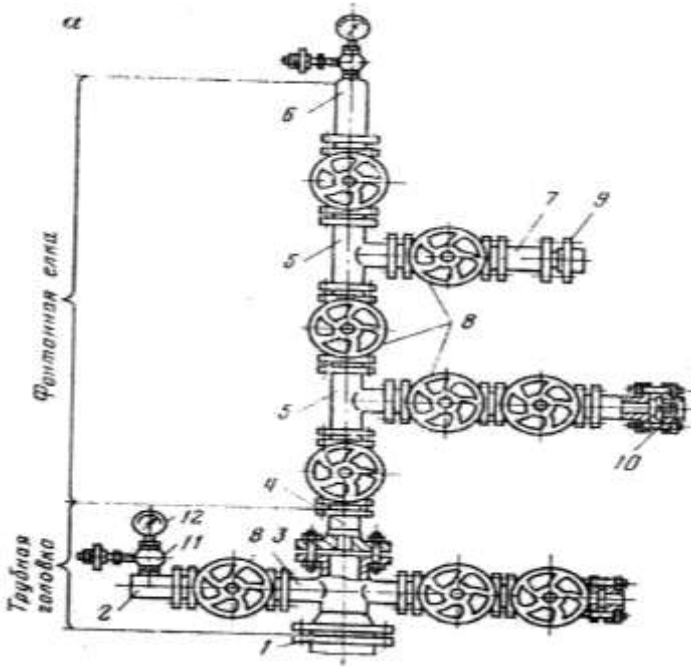
Gaz ýataklarynda diňe bir setirli fontan trubalaryny aşak göýbermegi göz önünde tutýar.

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 trubalarynyň aralaryndaky halkaly giňişlikleri jebislendirmek üçin ulanylýar. Çüwdürüm ýolkasy truba kellejiginde oturdylyp, guýydan gelýan gazy ugrukdyrmak we sazlamak üçin ulanylýar (surat 1.22).



Surat 1.21. Kolonna başynyň shemasy

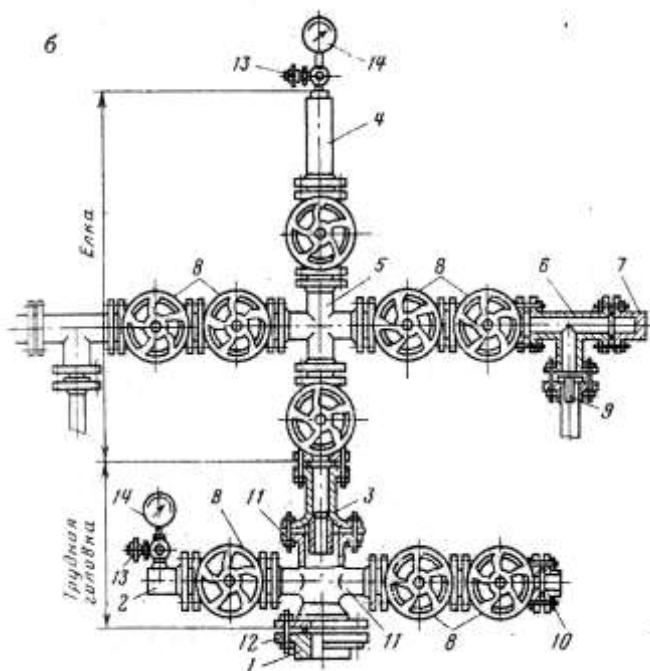
1-tegegiň flanesi; 2-dyky; 3-göwräniň başy; 4-rezin halkalary; 5-paker;
6-pahna; 7-patrubka; 8-flanes; 9-içşi kolonnasy; 10-konduktoryň flanesi



Surat 1.22. Ülçük tipli çüwdirim 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 1.22). Çüwdürüm ýolkasynyň esasy elementi (haç görnüşdäki) krestowina, troýnikli- troýnikdir (surat 1.23).



Surat 1.23. 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

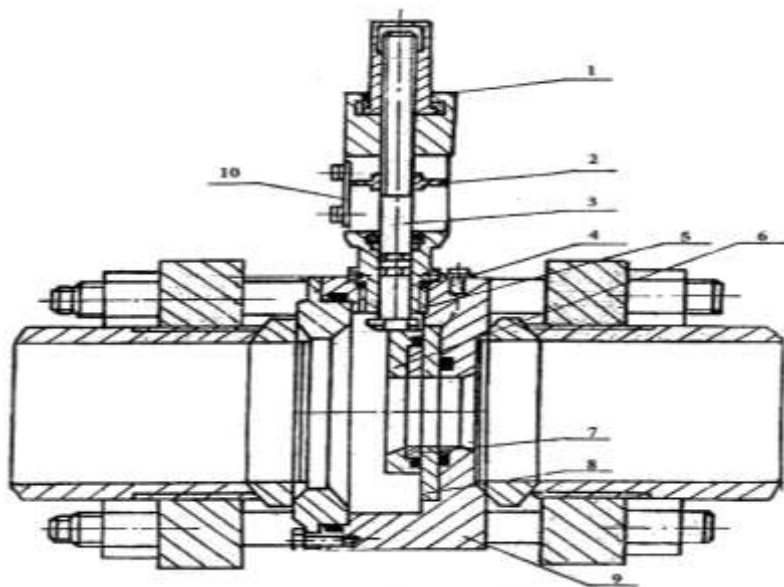
Haç tipli çüwdürüm ýolkasy işlän mahalynda has amatlydyr. Üçlik görnüşde çüwdürüm ýolkasy guýylaryň aýratyn kyn şertlerde işleýän mahalynda ulanylýar – haçanda gazda gaty agramly jynslaryň köp bolanynda.

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: sazlanylýan we sazlanylmaýan tipde.

Sazlanylýan ştuserler (surat 1.24) - bu geçiş kesigini el bilen üýtgetmek arkaly guýynyň debitini sazlamak üçin ulanylýar.



Surat 1.24. Sazlanylýan 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 konstruksiyasy boýuça örän ýönekeý bolup, olar polat turbalardan taýarlanýar. Ştuser iki flanesiň arasynda oturdylyp ol gazyň bir taraoplaýyn basasyňnyň 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 döredýar, şonçada guýynyň buferi we guýydaky basyş ýokary bolar. Netijede ol gaz harçlanar, ýagny debeti azalar.

Ýöne sazламаýan 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.

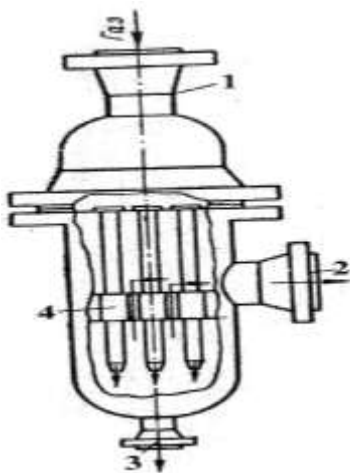
1.14. ÝAGS-dan gazy almak. Gazy mehaniki garytdylardan we damjaly suwukluklardan arassalamak

Hususy şleýf boýunça işleýän guýydan alnan gaz ýenede gaz ýaýradyjy punkta gelýär (surat 1.25) Ýöne gazy ilki bilen gatlakdan gaz bilen bile çykýan suwdan we mehaniki garyntgylardan arassalamaly.

Gazy mehaniki garytgylardan we damjaly suwukluklardan arassalamak

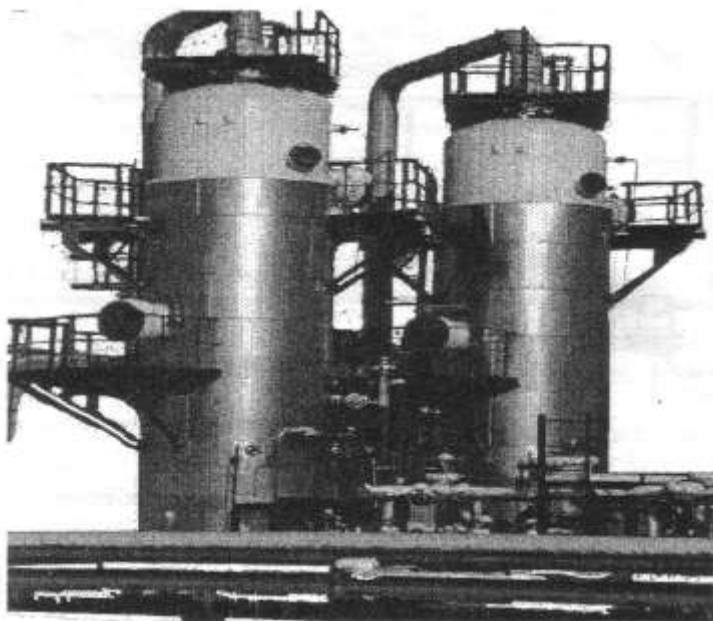
Gazy önünden suwukluk damjalaryndan mehaniki garyntgylardan we az sandaky ýag kondensat garyndysyndan arassalamak üçin ilkinji seperator gurnamasyna berilýär.

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



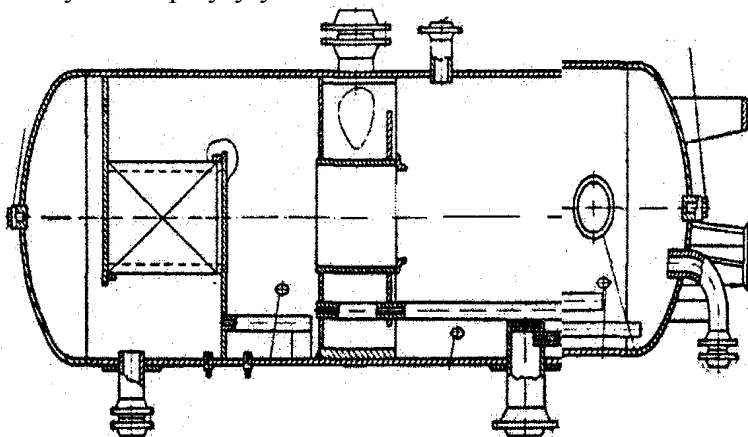
Surat 1.25. Siklon separatory

Siklonda gazdaky agramly zatlaryň çökmegi gaz akymynyň aýlanan wagtynda döreýär. Merkezden daşlaşdyryjy güýjiň täsiri astynda bolup gaçýar. Ylaýyk bölekler has uly massaly bolup, siklonda gaz böleklerinden başgaça hereket edýärler. Hapalanan gaz çykaryş patrubkasy birden aparatyň ýokary bölagine gelýär, soňra has uly tizlik bilen az kesikli trubkanyň üstinden geçýär. Olaryň üstinden geçirilenden soň gaz seksiýa 4-diň we ştuser 2-iň üsti bilen aparratdan çykýar. Bu ulyýyk agramly bölekler ýokary tizligiň täsiri astynda gazdan bölünip aýrylýarlar we aşaky deşik 3-iň üsti bilen çykyp gidýär. Seperatorlarynyň filtriniň umumy görnişi 1.26-njy suratda görkezlendir.



Surat 1.26. Siklon separatorlarynyň filtrleriniň umumy görnişi

Siklon separatorlarynyň ylaýyk termodinamiki şertdäki netijeliligi 95%-e ýetýär. Gazy arssalamak üçin žalýuz separatorlary giňden ulanylýar surat 1.27). Žalýuz separatorlaryň netijeliligi 99%-e ýetýär. Gaz žalýuzyna girelgedäki patrubkanyň üsti bilen geçip ilkinji separasiýa seksiyasyna ugradylýar, ol ýerde bolsa suwuklygyň esasy massasy bölünip aýrylýar.



Surat 1.27. Žalýuz separatory

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

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

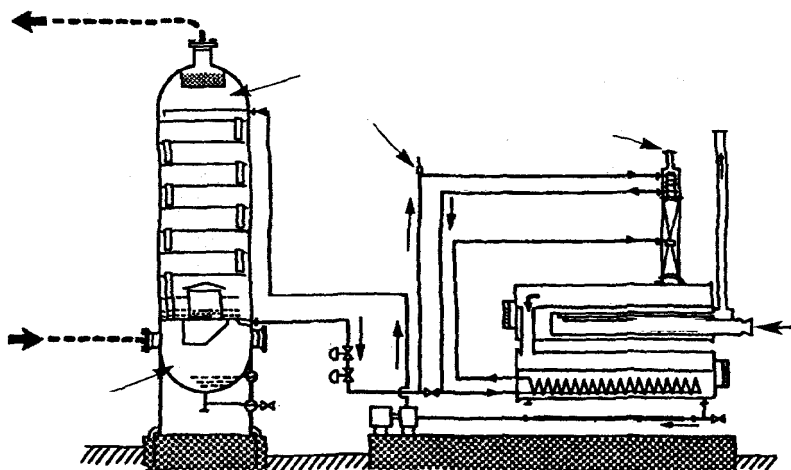
ölçenende we arssalanandan soňra 0,5-0,7 MPa (5-7 atm) batlandyrys basyşynda ýuwundyryjy guýusyna goşulýar.

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 çyglylygynyn mukdary 0,5-0,1 gram/m²).

Gazdan suwun bugunyn sorbenti tarapyndan ayrılma ukybyna onun konsentراسيасы uly tasir edyar, konsentراسиya nace kop bolsa sonca-da guradylan gazyn 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 1.28. 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 prosesinde 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 $20 \text{ m}^3/\text{sag}$. Göwrimde bolup, ýokary konsentrasiýaly TEG(DEG) regenirleýji bloguna, başga bir bölegi bolsa ($2,6 \text{ m}^3/\text{s}$) 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 berilýär.

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.

1.15. 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.

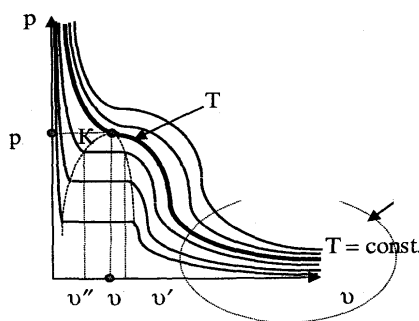
Belli boluşy ýaly bir kemsiz diýilip atlandyrylýan gazlar üçin bu gatnaşyk basyşada, temperaturada bagly däl, emma real gazlarynda olara bagly bolýan hem bolsa, örän ujypsyzdyr. Meselem: Tebigy gazyň dykzlygy aşakdaky görnişde beriyär: $\rho_{st} = (\rho_h)_{st} \Delta$ nirde $(\rho_h)_{st} \sim 1,204 \text{ kg/m}^3$ 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 halnda basyş p , absolyut 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 1.29 rial gazlaryň izometrleri, ýagny üstiň tekizlikler bilen kesişi $T = \text{const}$ görkezilýär.



Surat 1.29. 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 esasyny düzýän 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 izotermi aza meňzeşdir we has ýokary takyklykda giperbolalary bilen ýakynlaşýarlar: p 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 häsiýetlendirmek 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 ($M_R \sim 32$ 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 ($M_R \sim 29$ kg/mol); $R = 8314/29 \sim 287$ J/(kgK) we ş.m.

Basyşy dykzlygy we temperaturasynyň özara baglanşdyrýan deňlemä (1.2) Mendeleyew Klawýperonyň deňlemesi diýilýär.

Kämil gazyň modeli çendenaşa uly bolmadyk basyşy 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 proseslerdeki gazyň basyşy 5,0 – 15,0 MPa bolup ol hasaplamalarda ulanylan mahalynda nädogry netijeleri bermegi mümkin. Diýmek kämil gazyň modelinden has umumy modelini ýagny real gazyň modeli giňden ulanylýar. Onuň gurluşuna şeýle bir üns bermän onuň matematiki ýazgysyny aşakdaky gatnasykda görkezmek bolar.

$$P = \frac{Z(\bar{P}, \bar{T})RT}{V} \quad \text{ýa-da} \quad P = Z(\bar{P}, \bar{T}) \rho RT \quad (1.3)$$

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} basyşy we getirilen \bar{T} temperaturanyň: $P = P/P_{kr}$ $T = T/T_{kr}$.

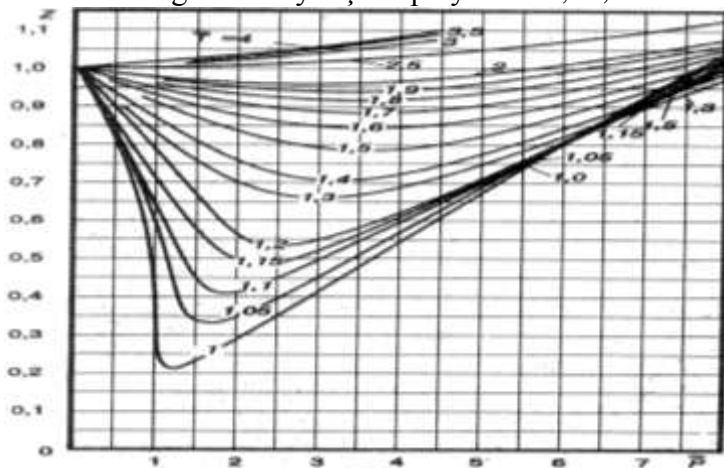
Bu ýerde P_{kr} we T_{kr} - gazyň kritiki basyşy we temperaturasy bolup, olar hakynda ýokarda aýdylypdy.

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 kämil gazyň (1.2) deňlemesine transformirlenýär. Real gaz üçin $Z<1$;

$Z(P,T)$ funksiýanyň grafiği surat 1.30-de görkezilýär.

Mysal: Çenden aşaa gysylan gazyň ($P_{kr}=4,6\text{MPa}$, $T_{kr}=190\text{K}$) basyşy $7,5\text{ MPa}$ 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 29-däki grafik boýunça tapalyň: $\tilde{Z}=0,87$;



Surat 1.30. Tebigy gaz üçin $Z(R,T)$ grafiği

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:

$$\check{Z}(P, T) \approx 1 - 0,4273 P, T^{-3.668} \quad (1.4)$$

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 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:

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

X_j = gazy düzüji komponentleriň göwrüm paýy.

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

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

Tablisa 1.1

Tebigy gazy düzüdijleriniň komponentleriniň hemişeligi

Gaz	Molýar massasy, kg/ mol	Çäk basyş, MPa	Çäk temperatur a, K
Metan	16,042	4,641	190,55
Etan	30,0668	4,913	305,50
Propan	44,094	4,264	369,80
Izobutan	58,120	3,570	407,90
H-Butan	58,120	3,796	425,17
H-Pentan	72,146	3,374	469,78
Azot	28,016	3,396	126,25
Kislorod	32,000	4,876	154,18
Kükürt wodorody	34,900	8,721	373,56
Kömürturşy gazy	44,011	7,382	304,19
Wodorod	2,020	1,256	33,10
Geliý	4,000	0,222	5,00
Howa	28,966	3,780	132,46

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

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

Hasaplama: Garyntgynyň tankydy basysy we tankydy temperaturasy aşakdaky (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:

$$Z(P,T)=1-0,4273\cdot1,384\cdot1,514^{-3,668}\approx0,871.$$

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 öýjikligi-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; $T_{kp}=200\text{K}$.

Hasaplama. Gaz boşdaklygynyň V_n göwrümi şeýle kesgitleňýär:

$$V_n=m\cdot s\cdot\pi ab\cdot h;$$

Nirede πab -ellipsiň meýdany:
 $V_n=0,3\cdot0,65\cdot3,14\cdot3000\cdot2000\cdot15=55,1\cdot10^6\text{ m}^3$.

Ýagsydaky gaz boşdaklygyň M massasy aşakdaky formula arkaly hasaplanýar: $M=\rho V_n$, nirde ρ gatlak şertindaki gazyň dykyzlygy. 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} dyklyzlygy 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 öňki mysal çözülenede 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, saklaýjydaki 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.

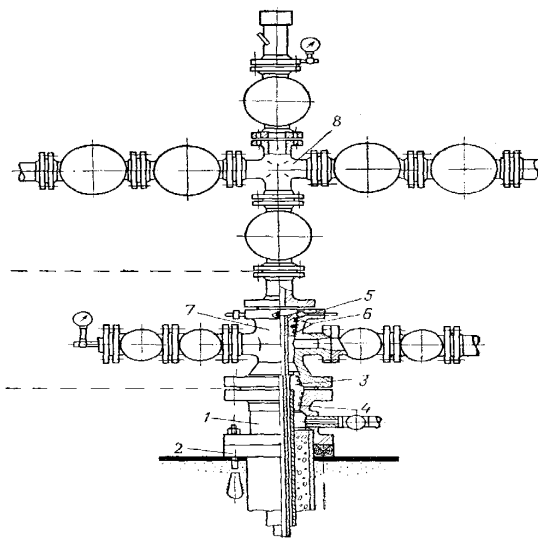
2.1-nji suratda gaz guýyny görkezilendir. Skwažinadan 2 liniýa – işçi we ätiýaç geçirilýär, olar aýratynlykda ýa-da parallel işläp biler ýaly goýlan 2 sany seperator bardyr. Köplenç çykaryjy liniýalaryň 2-nji hem goýulýan bir separator goýýarlar.

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

separatordan 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.

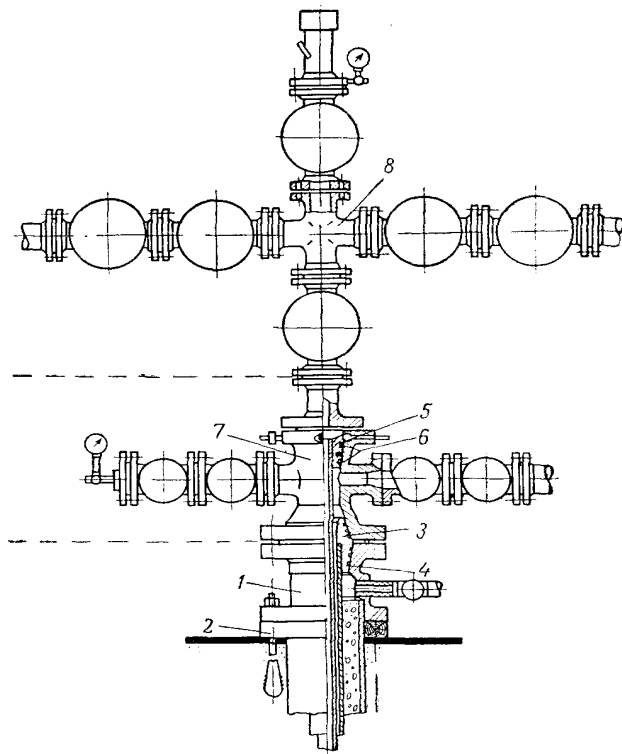
Kiçi diametrli geçiriji bu çyglylygyň aýrylmagyna päsgel bermeýär. Işçi wentil ýapylan badyna stoýkadaky we gaz geçirijidäki basyş derňew deňleşýär we stoýakdan çyglylyk goýberilýär.



Surat 2.1. Troýnik elkaly fontan armatura

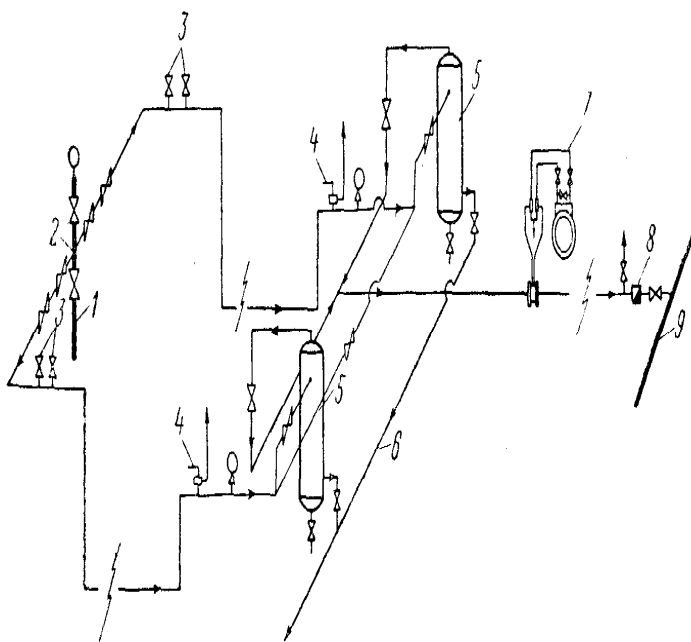
1-obsad kolonnasy, 2 – flanes; 3 – ulanyş kolonnasy; 4-pýedestal;

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

1-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 klapanlar; 5-seperatorlar; 6-kondensaty; 7-sçýotçýk; 8-ters klapan; 9-gaz ýygnaýjy kollektor;

2.2. Gaz ugradylanda ýetkilere göreş

Rugsat berilýän ýitgisi alynýan gazyň möçberiniň 1%-den ýokary bolmaýar. Sçýotçikleriň 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 akumulirleýji ukybyny hökman göz önünde tutmalydyr.

Meselem 0,7 m diametrli we 15 mln m³/gije-gündiz öndürijilikli 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 sçýotçikleriň 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 goýanynda ondaky uglewodorod gazlaryň konsentrasiýasyny derrew görkezýärler. Gazyň guýudan çykmagyny görkezýän käbir sebäpler onuň töweregindäki ösümlikler 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 sçýotçikleriň görkezijileriniň tapawudy uly bolsa (gazgeçirijiniň gazgolder göwrümlü 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 ýygananan ýerden köpürjek görnüşinde çykýar. Gys 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.

Gys 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;

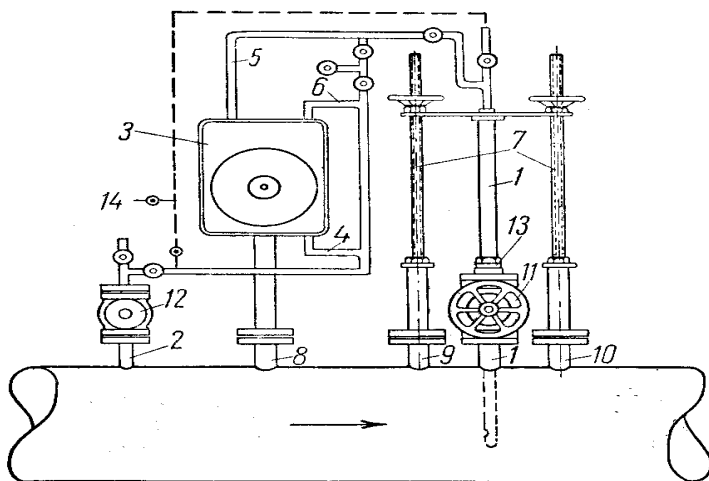
5) gazyň akýan ýeri gözlenilýän wagtynda gazy odorizirlemek (yslandyrmak);

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 çykarylan 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 gyşardylan 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 pnevmatiki turbajykly göçme enjam çykdaýjynyň ölçenen ululygynyň kadaly ululyk bilen deňeşdirilmegi dykylmagyň ýa-da gazyň akmagynyň netijesinde gazgeçirijiniň erbet işleýän meýdanyny ýüze çykarmaga mümkinçilik berer.

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

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

ýa-da

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

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

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/sec ; p – gazgeçirijidäki absalýut basyş, kg/sm^2 ; T – gazgeçirijidäki absalýut temperatura, 0K ; V – $20^0 C$ we 760 mm sim.sütüninde gazyň möçberi, m^3/sec .

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 öň döredýärler.

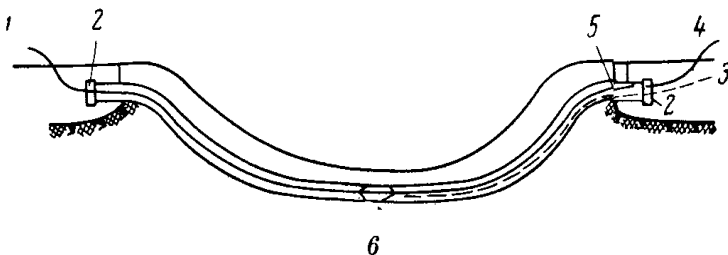
Gazyň gazgeçirijiniň başynda odorirlenilmeginiň zerurlygy mundan başga-da her bir magestral gazgeçirijiniň ugrunda sarp edijiler tarapyndan gazyň harçlanylmagynyň hem bardygy bilen ýüze çykarylandyr.

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

konstruksiya 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).

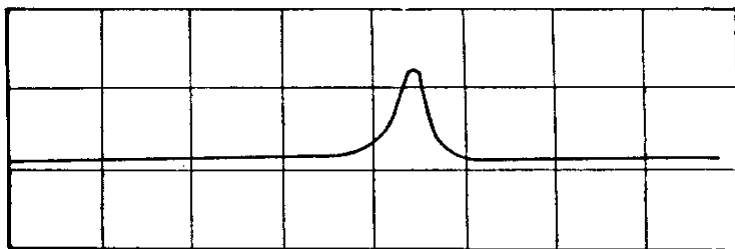
Enjam 570 m uzynlykly we 305 mm diametrli turbageçirijiniň meýdançasynda barlagdan geçirildi. Basyşyň barlanylmagyny liniýada gazyň akmagyny görkezdi. Şundan soň liniýany iki tarapdan kesdiler, ondan önümi suw bilen aýyrdylar, soňra suwy 7 kg/sm^2 howanyň artykmaç basyşynda porşeniň kömegi bilen gysyp 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 öňki 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 sesň intensiwliginiň diagrammasy

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

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 üzülmeği;

3) gazgeçirijide goýlan armaturanyň we enjamyň döwürleşmegi;

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 bölekleriň (çäge, tozan, hapa) düşmegi we ýygnamagy, hem-de korroziýanyň netijesinde turbanyň içki diwarynda posyň okalinanyň, metalyň ownuk bölekleriniň ýygnanmagy; gaz akymynda ýerleşýän bu ownuk bölekler pes ýerlerde we öwrümlerde çökýärler, netijede turbanyň kesigi kiçelýär;

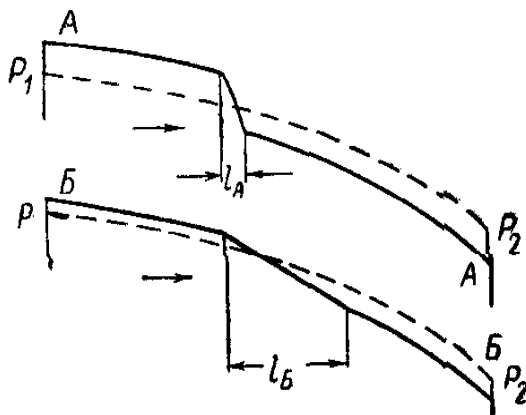
3) gazgeçirijiniň pes ýerlerinde gidrawliki tejribeden soň galan ýa-da gaz skwažinalardan çykarylýan we separatorlarda aýrylmadyk suwuň ýygnanmagy; şeýle-de suw buglaryndan emele gelip biler;

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 hapаланan meýdançanyň uzynlygy.

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

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

Gazgeçirijiniň dykylmagynyň ýa-da hapаланmagynyň 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.

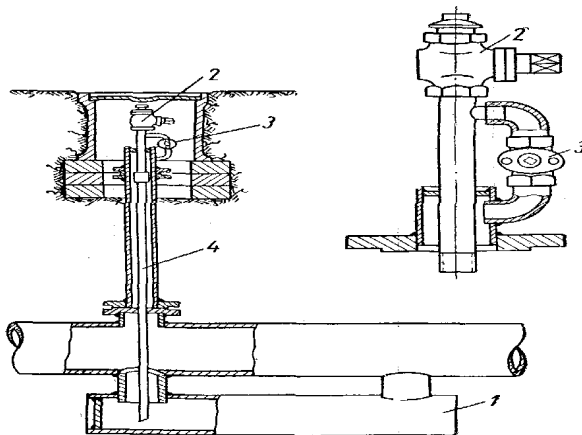
1. Gazgeçirijini bar bolan howa bilen arassalaýan enjamyň üsti bilen arassalamak. Bu usul gidrat probkalary ýagny olaryň turbanyň içki diwarlarynda çökmegini aradan aýyrmak üçin aýratyn gerekdir, sebäbi gidratlaryň kristallary basyşyň peselmeginde tiz dargaýarlar. Suw we hapa hem gaty gowy çykarylýar, 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. Kăwagt metanolyň goýberilmegini soňundan howa bilen arassalamak ýa-da ýorşy goýbermek bilen bilelikde amala aşyrýarlar.

4. Gazgeçirijiniň ýerli gyzdyryllmagy. Bu usuly seýrek ýagdaýlarda ulanmaly bolýar, haçan-da gazgeçirijide gowy üns berilmänligi sebäpli örän köp gidrat ýa-da buz ýygnaýan 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 m³/gije-gündize deň boldy. Ikinji şar 0,21 kg/sm² basyşyň peselmeginde 23,2 km/sag tizlik bilen hereket edýärdi. Birnäçe şarlary goýberdiler. Soňky şar gazy biraz ýokary çykdaýjysynda goýberilipdi. Ol 0,28 kg/sm² basyşyň peselmeginde 41 km/sag tizlik bilen hereket edýärdi. Şarlary birnäçe gezek goýbermegiň netijesinde arassalanýan meýdançanyň ahyrynda köp mukdarda tozan, hapa we pos ýygnyandy. Gazgeçirijini gyzdymak örän gymmat we aladaly usul bolup durýar. Ol aşakdaky ýaly amala aşyrylýar. Dykynyň emele gelen meýdanynyda 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

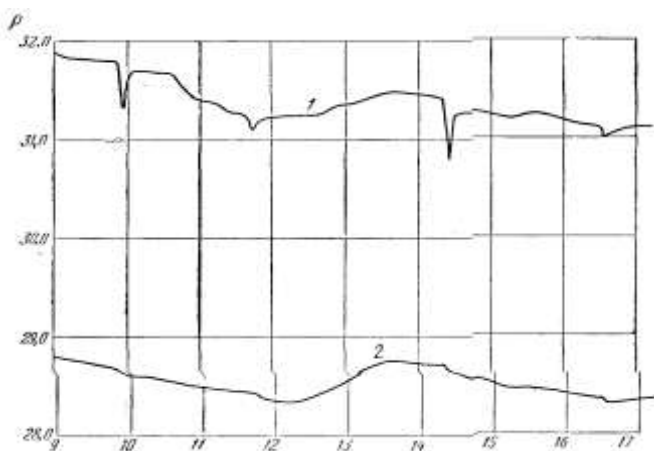
ýüklenmäniň döremegini gyzdymakdan uzalan turbalaryň süýşmegini goşsak, onda bu usuly diňe aýratyn ýagdaýlarda ulanmalydygy düşüniklidir.

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 çykarýarlar. Suw çykarylýan wagtynda goşmaça geçirijidäki wentil 3 geçirijiniň netijesinde emele gelip biljek suw sütüniniň stoýakda 4 galmazlygy üçin hyzmat edýär.

Şonuň üçin hemişe çykarmaklygyň 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 aýyryjyny 5 minut arassalasak onda 1 ýylda diňe bir suwaýyryjynyň gaz ýitgisi $100-150 \text{ m}^3$ deň bolar.



Surat 2.9. Suw aýyryjynyň 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 üýtgeýişiniň 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/sm^2 çenli, ýagny 0,8 kg/sm^2 ýa-da 2,5% peseldi. Ahyrynda absalýut basyşy şol wagtyň dowamynda 28,8 –den 28,3 kg/sm^2 çenli ýagny 0,5 kg/sm^2 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 örtüginä 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 togtadylamagynyň 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 gyralarynda 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 üzülmeği;

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 üzülmeğinde 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 ikilenji usulynda gatлага gazy çekmeklik üçin;
- 4) Gazdolduryjylar – 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 kondensaty şol bir wagtda çykarmaklyk bilen gazy gatлага yzyna çekmeklik üçin;
- 7) Gazbenzinli zawodlarda gazy gaýtadan işlemekde gerek bolan basyşy döretmen üçin;
- 8) Gazyň ýerasty saklanmasynda – ony gatлага çekmek we gatlakdan sermaklyk 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 ýygnaýyş punktlarynyň ätiýaçlyklaryndan we suwzylandyryjy gurnamalaryň separatorlaryndan ýygnaýarlar, bu ýeňil benzin transiýalarynyň bugarmadan ýitgisini ujyply azaldýar.

Adatça wakuum-kompressorly stansiýalarda gaz hereketlendirijisinden ýa-daelektrohereketlendirijiden ýöreýän 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.

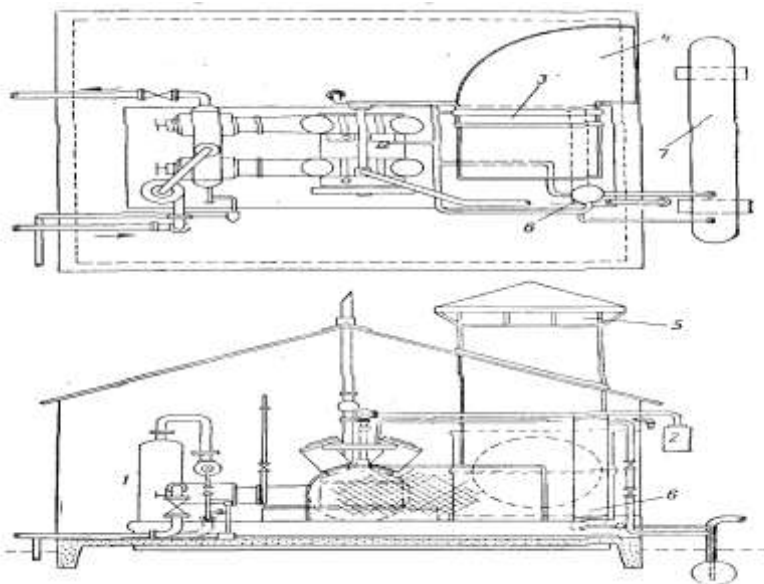
Gaz ýygnaýjy stansiýalar gaz senagatynda, haçanda dürli basyşly gatlaklar şol bir wagtda işlenilip düzüleninde we ýokary basyşly we pes basyşly guýylar bar bolan ýagdaýlarynda desgalaşdyrylýar. Eger basyş pes basyşly guýylaryň agzynda gazy magistral gazgeçiriji berýän, gazýygnaýjy kollektordaky basyşdan 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 ýeterkajsuz 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 öňdüligeni 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 akkumulýator; 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. m^3 /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 gelyän howa bilen üflenýän, howa minarasynyň esasynda ýerleşen radiatoda sowayar. Nasosyň kabul edijisini gyzgyn suwuň liniýasy bilen birleşdiriji, öwürümde suwuň üýtgemeyän temperaturasyny saklamaklyk üçin termostat ornaşdyrylandyr. Gyş paslynda sowadyjy ulgamy suwy etilenglikolyň doňmaýan garyndysy bilen doldurýarlar.

Her agregatda gelyän 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 $2,1 \text{ kg/sm}^2$ çenli ikinjiden soň bolsa 25 mm suw. st. çenli peselýär.

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

Her stansiýa awtomatiki ýazdyryjylaryň we sazlaýjylaryň toplumy 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 ýygylgy 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 edijisindäki basyş bolup durýar. Tutuş ulgamyň indiki takmyny düzgüni ornaşdyryldy. Güzizki wagtda, 7den 19 çenli artykmaç basyşy stansiýanyň kabul edijisinde 7 töweregi we çykalgada $9,5 \text{ kg/sm}^3$ töweregi

saklanýarlar. Baş kompressorly stansiýada agşamynabir 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 elektrogeneratory saklaýar.

1. Gazliftli stansiýalar manysy boýunça düýnki günň 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 ulanylşy bes ediler.

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

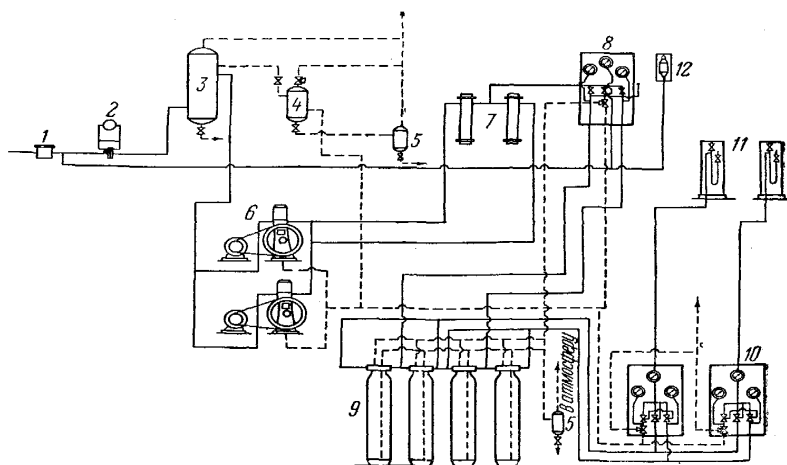
3. Gazdolduryjy stansiýalarda M.F.Frunze adyndaky zawodyň elektroýoredijili dört basgançakly porşenli kompressorlary ulanylýar. Olaryň esasy berilenleri: $Q=180\text{m}^3/\text{s}$; kabul edijidäki absolýut basyş 1 kg/sm²; çykalgada 350 kg/sm²; silindirli bloklar – iki, aýlaw tizligi 380 ob/min. Silindirleriň ýerleşşi dik. Silindirleriň diametrleri:

330; 170; 80 we 40 mm, porşeniň ýöreýşi 150 mm; ýörediji – 68 kWt kuwwatlykly elektrohereketlendirijiden palma görnüşli ýörediji.

Absolýut basyşy: birinji basgançakdan soň – 4,3, ikinjiden soň – 18,7, üçünjiden 80 we dördünjiden – 350 kg/sm², sowadyjy suwuň çykdaýjyly 7,5 m³/s. Kompressorly ýagnyn çykdaýjysy 0,2 kg/s maşyn ýagynyňky 0,7 kg/gije-gün.

Kompressoryň her basgançagy manometr gorap saklaýjy klap, 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 silindrli 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 $BY_{50} = 3,5 \div 4.0$;

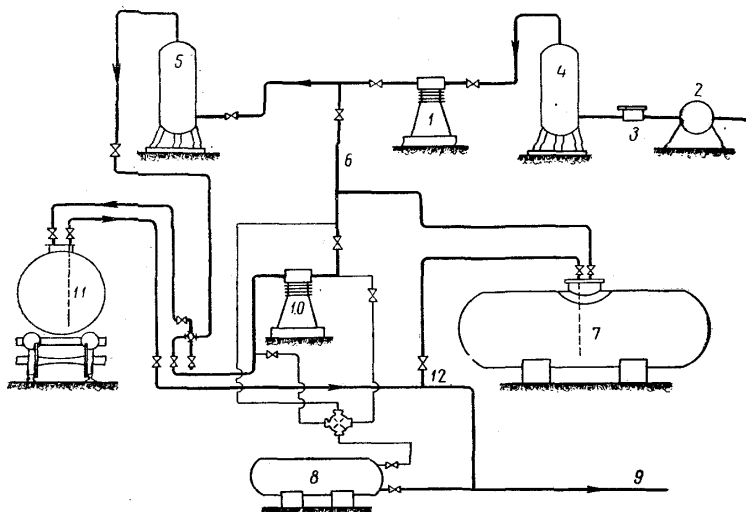


gutamaklyk temperaturasy - 20°C pesdir.

Surat 3.2. Gazdolduryjy stansiýanyň çatgysy.

Gaz akkumulýatordan kabul ediji kollektora gidýär we kompressorlaryň birinji basgançakly silindirlerine 6 berilýär. Gaz gysylman dördünji basgançagyndan soň 350 kg/sm² 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 akkumulýatorlaryň birinji we ikinji seksiýalaryna geçýär.

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



Surat 3.3. Kompessorly gaz paýlaýjy stansiýanyň çatgysy.

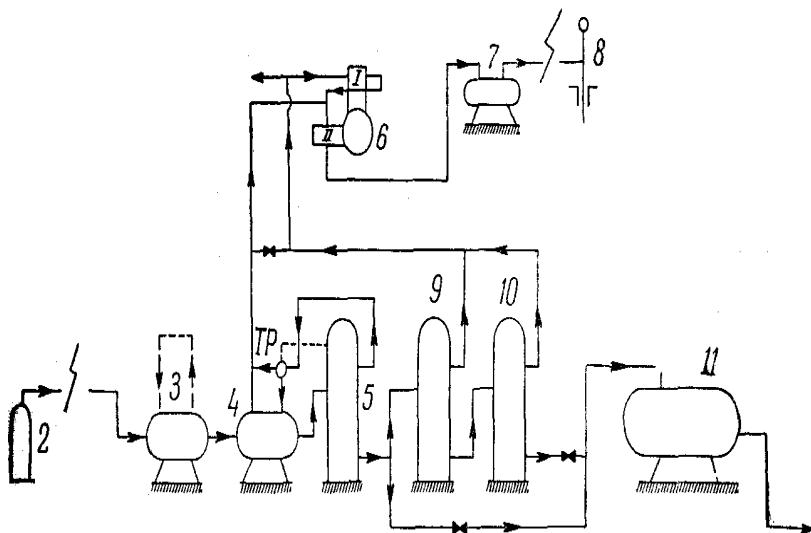
Paýlaýjy gurnamada we bölüji blokda, kabul ediji bilen birleşdirmeden başga-da, suw bölüjiniň 5 üstünden üfleme şemine akädijiler bardyr. Atmosferly üfleýji liniýa bilen ýokary basyşly akkumulýator hem birleşdirilendir. Her akkumulýator ballonyň ýokarsyndan we aşagyndan iki sany çykalga eýedir. Çykalgalaryň 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 $0.3 \text{ m}^3/\text{min}$ öndüriljeklikli, 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 sitemadan ätiýaçlyga hereket edýär.

5. Kondensatly kânlerde gury gazy gatlag alyp çykmak üçin stansiýalar örän ýokary basyş bilen tapawutlanýarlar. Şeýle stansiýanyň tehnologiýa çatgysy kondensaty çig gazdan çykarmaklyk üçin enjamy hem özüne goşýar.

3.4-nji suratda kondensaty almaklygyn we gury gazy gatlagga yzyna çekmekligin 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 ýylylykçalyşyjysy; 5 – uly kondensasiýaly basyşly separator; 6 – gazy gatlagga yzyna çekmeklik üçin kompressor; 7 – ýag aýyryjy; 8 – gysyp ýygnaýjy guýy; 9 we 10 – kondensaty başgançakly senagatlamak separatorlary; 11 – çig kondensat üçin sygym; TP – termosazlaýjy.

Guýydan 1 alynýan gazkondensatly garyndy senagat separatorynda 2 çekimli gaty we suýuk bölejiklerden arassalanylýar we soňra desga ugraýar. Guýydan 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, separatordan 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 separatordan gazy yzyna gatлага çekiji kompressorlaryň 6 basyşyň ýokarlanmagynyň ikinji basgançagyna gelýär. Kondensatyň ikinji basgançagynagelýär. 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.

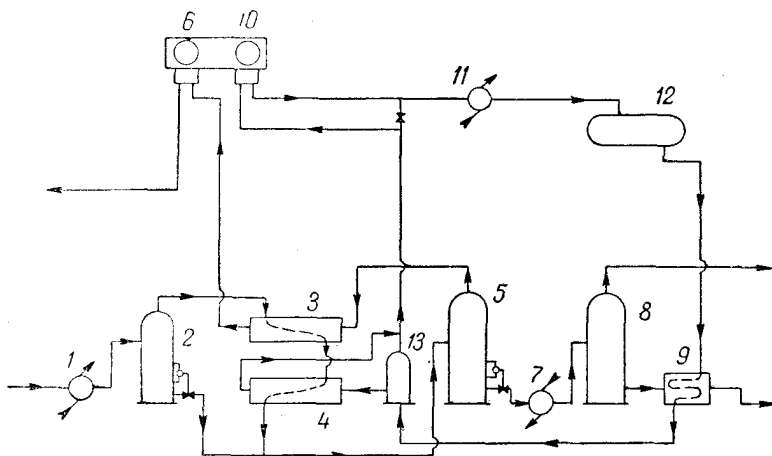
Haçanda kondensatyň mümkin boldugyndan köp mukdaryny çykarmaklyga synanyşyk edilende çün sowadylmany (ammiak ýa-da propan bilen) ulanýarlar (surat 3.5).

Desga gelýän 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 propanly) sowadyjyda – bugardyjyda 4 20÷25°C çenli sowayar.

Bu ýerden gaz, takmyndan 20÷25°C temperaturada uly kondensasiýanyň basyşy saklanylýan, 5 separatora gelýär. Bu ýolda gaza giriji separatorda 2 bölünen, kondensat garyşýar.

Gaz 5 separatordan soň, 3 ýylylkçalyşyýdan geçip, gatлага yzyna çekilmeklik üçin kompressorlara ugraýar. Kondensat bolsa bu separatordan pes basyşda 8 separatorda şemalladyлма сезеуар edilýär. Kondensat şemalladyлмадан soň ammiýakly ýylylkçalyşyja a geçýär.

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



Surat 3.5. Çüň sowadylyş arkaly kondensaty çykarmaklyk boýunça desganyň çatgysy.

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

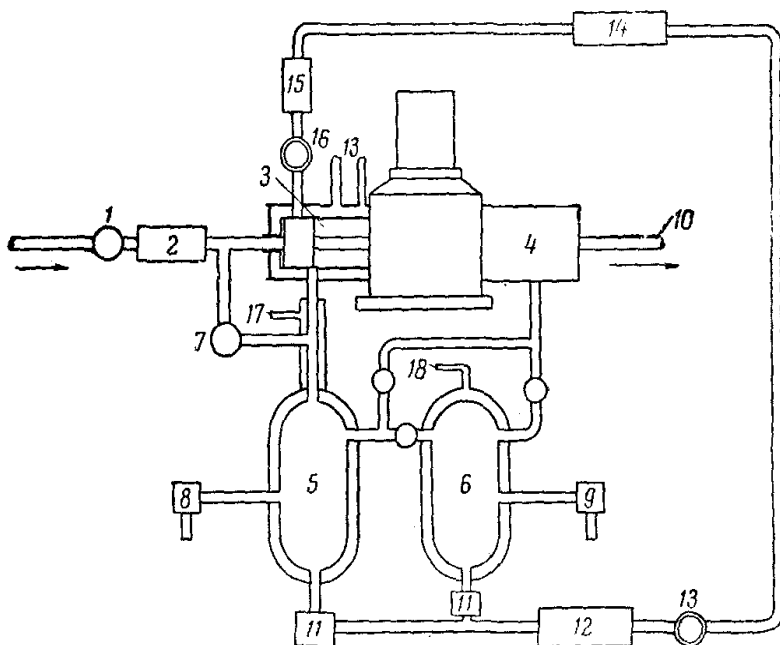
3.6-njy suratda has gyzykly çatgy getirilýär, ýagny munda kondensatyň has çüň çykarylماgy üçin temperaturanyň

peselmesi daşky işi almaklyk bilen gazy giňeltmekligiň kömeginde geçirilýär. Alynýan işi gury gazy onuň gatлага yzyna çekilmeginde gysmaklyk üçin ulanylýär.

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.

Separator da 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 separator dan göni gysyp çykaryjy kompressora ýa-da kondensat dan gutarnykly arassalanmaklyk üçin öňünden 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 – gyzdyryjy 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.

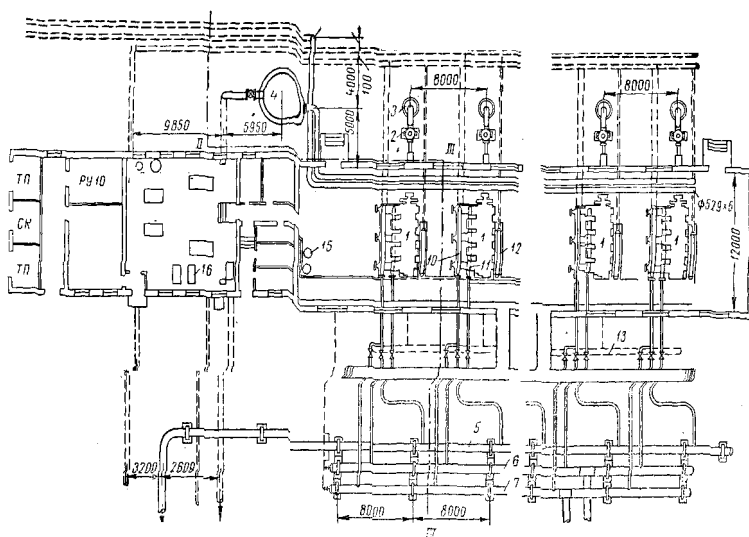
Güýz paslynda gazyň gatlakdan sorulmasynda ýüklenme ösýär we gyşyň iň sowuk günlerinde maksimuma çenli ýetýär. Baharda ýüklenme pese düşýär, nola barabar bolýar, soňra bolsa ýöne-de ýokarlanyp başlarynda ýüklenme ýene-de peselýär, biraz wagtdan soň bolsa gazyň gatlakdan özyň sorulmasy täzelenýär. Üýtgewli öndürjilikden başga-da, sorulma we gysylp 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 öndürjiligini 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 spesifik bolup durýar.

8. Magistral gazgeçirijisindeki 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 separatorlardan soň kompressorly otagyň jaýyna parallelde 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 gatatlardan gowy arassalanylmagy gazanylyar.

Gazyň bölegi kabul edijiden reduksion gurnama 3 ugraýar, bu ýerde basyş basgançakly 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 ýaşayş posýeloklary) gelýär. Ýerli zerurlyklara gazyň çykdaýjysy porşenli agregatlaryň ornaşdyrylmagy ýagdaýynda nasoslap çekilýan gazyň esasy akymyndan 4-6% düzýär.

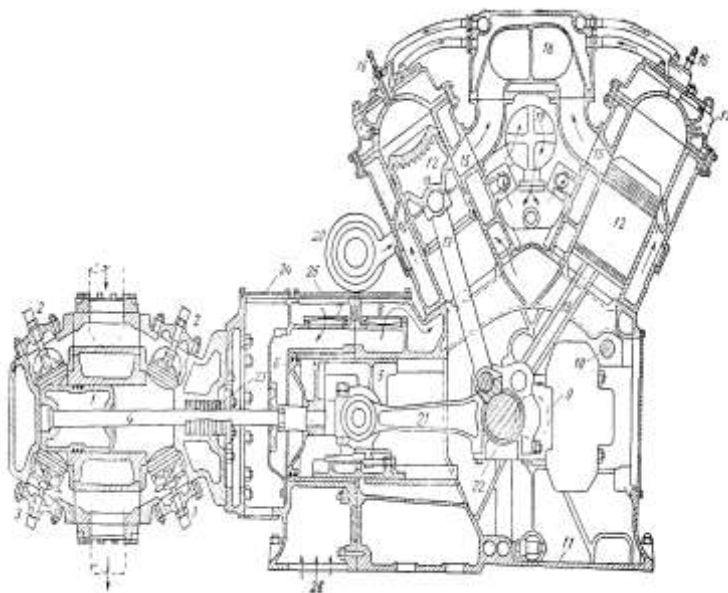
Baş kompressorly stansiýada 5 kontaktorda gazyň guradylmasy geçirilýär.

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 edilişini oňaýlygy üpjün edýärler.

3.8-nji suratda 1000 a.g. ylaýyk kuwawtlykly 10 GK 1 silindirli gazmotorly kompressorunyň 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. Soňkylar polzunlaryň we kompressoryň porşenli ştoklarynyň üstünden tirkekli walyň güýçlenmesini kompressoryň porşenlerine 1 geçirýärler.



Surat 3.8. 10GK1 gazmotorly kompressoryň kesimi

1 – kompressorly silindiriň 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 – çalgı 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 $1,2 - 1,4 \text{ kg/sm}^2$ absolýut basyşa çenli gysylan howa bilen üflenýän iki taktly döwür boýunça işleýärler. Howa filtrden soň üfleýji nasosyň silindirlerine 26 deşigiň 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, $180 \text{ m}^3/\text{s}$ öndürijilikli, çykalga 350 kg/sm^2 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.

Tablisa 3.1

Uralyň kompressor zawodynyň bir basgançakly detander – kompressorlarynyň esasy berilenleri

Görnüşi	Öndürijiligi 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.

Öndürililigi, 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
Gysylp ýygналma.....	50
Her silindirde sorujy we gysyp ýygnaýjy klapanlaryň 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	560
Güýç we kompressorly 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/sm² sorulma absolýut basyşda ol 58 mün m³/s, ýa-da 1990 mün m³/gije-gün. Deňdir, 35 kg/sm² 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 ýöreýşi, 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	rotasion howa üfleme
Rotasion howa üfleýjiniň gysyp ýygnama absolýut basyşy, kg/sm^2 ...1.1-1.2	
Porşenli goşa hereketli kompressor	
Öndürijiligi 0°C -da we 760 mm. rt.st., m^3/s 42000	
Öndürijiligi açyk jübilerde (ulaldylan zyýanly giňişlik bilen), m^3/s31400	
Aýlaw tizlig, ob/min	300
Silindirleriň sany	4
Silindiriň diametri, mm	210
Porşeniň ýöreýşi, mm	480
Absolýut basyş, kg/sm^2 :	
Soralma	25
Gysyp ýygnama	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 elektroýörediji bilen 1 kg/sm² sorulma we 50 kg/sm² gysylyp ýygnaýan absolýut basyşynda 13 m³/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 kuwwatlyk $P_0=1\text{kg/sm}^2$ bolmagynda we gysyp ýygnamaň işçi basyşynda 30 kg/sm² – 171 a.g. bolmagynda, 40 kg/sm² – 184 a.g. bolmagynda, 45 kg/sm² bolmagynda – 190 a.g. we 50 kg/sm² – 195 a.g.

Aralykly sowadyjylaryň üsti birinji basgançakdan soň 13,6 m² ikinjiden soň – 8,2 m² kompressoryň şkiw bilen birlelikdäki agramy 4950 kg, sowadyjylaryň trubalaryň we kommunikasiýa trubalarynyň agramy 1850 kg. Aýlanýan suwuň mukdary 7°C temperaturaly pese düşmede 180 l/min, çalgý ýagynyňky bolsa – 100 l/min deň ýörediji pahnä çekilli 200 kWt kuwwatlykly elektroýöredijiden. Gazgeçirijisinde 1750 a.g. kuwwatlykly elektroheraketlendirijiden ýöredijili üç basgançakly kompressor ornaşdyrylandyr. Her basgançak parallel işleýän, iki sany kese silindire eýedir. Kompressoryň öndürijiligi 1 kg/sm² çysyp ýygnama absolýut basyşynda 7000m³/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 ýygnaalma Silindiriň diametri, mm Porşeniň ýöreýşi, 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 geçirjilerin kompressor stansiýalarynyň senagatynda giň gerime eýe bolan, öňki döwürlerde öndürilen agregatlar bolup durýärlar.

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

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

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

Içinden ýanyan 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/sm^2 .

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 öňünde 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 gyzgyn 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 göwrümlerini 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 galyňdy gazlaryň uly mukdary ýangyjyň ýanyş prosessorlarynyň ýaramazlygy we kuwwatlyklaryň 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 güýjenmeleriň saklanmagyna täsirini ýitirýär. 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 gelyändigini görkezýär. Mundan başgada ýellemeklik ýelleýji agregatyň ýoredijisiniň usuly boýunça tapawutlanýar ylatada: gäzturbinaly, mehanikirezonsly ýelleme we mehaniki ýöredijiden keleki çeşmeden, bu adatça şol bir wagtda işleýän köp sanly agregatlar üçin olaryda orna eýe bolup biler. 8GK gäzmotorly 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, ulalmagynyň gatnaşygyny aňladyjy, hereketlendirijiniň işiniň gatylyk derňewi, eger ýellemezden 8GK hereketlendirijiniň ylaýyk işi

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

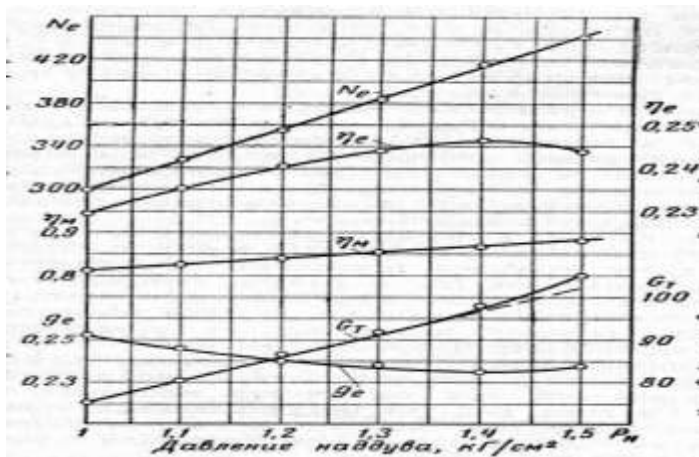
üçin $\Delta \varphi$ 1,04 kg/sm². Grad bolsa, onda $p_n = 1,5$ kg/sm²

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

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

Kompressorlaryň öndürilijiligiň 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. Işň bu isinde has ýüklengi, esasy detallaryň berklik ätiýäçlyklary doly ýeterliklidir.

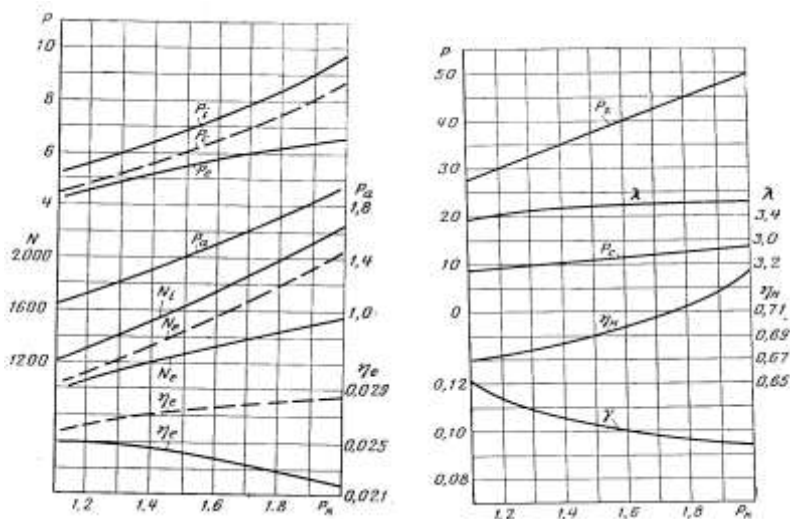
Şeýlelik bilen, 8GK gazmotorly kompressoryň modernizasiýasyna ujypsyz harajatlarda kompressoryň öndürjiligi 2 esse ýagny 20-den 42 m³/min çenli ösýär. Şol wagtda täsirli kuwwatlylyk 380 l/s düzýär.

8GK kompressoryň modernizasiýasynda has ujypsyz çykdaýjylarda kuwwatlylygyň we öndürjiligiň şeýle utuşy, bu

enjamlar bilen enjamlaşdyrylan, desgalaryň öndürjiligiň we kuwwatlylygynyň bar bolan ätiýaçlyklarynyň täsirli ulanylmagyny üpjün edýär.

10 GK gazmotorly kompressory hem kuwwatlylygyň we öndürjiligiň ujyply ätiýaçlygy bilen ýerleşdirýärler. Bu kompressoryň kuwwatlylygyň we öndürjiligi ulaltmagyň mümkin bolan çäginin 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.

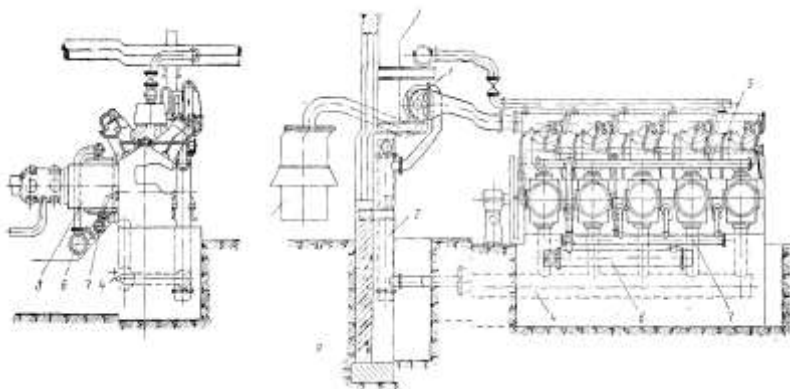
8GK we 10 GK gazmotorly kompressorlaryň iş prosesiniň parametrleriniň ýellenýän howanyň basyşyny ýokarlandyrmakdan baglylykda üýtgemegi 3.9-njy we 3.10-njy suratlarda berilendir.



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 çykdajysy 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 öndürilijiligi $p_n = 1,3$ kg/sm² gysylma şonunyň 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 sowadyjlaryn üstünden geçip, 10GK kompressoryň porşenli üfleýji nasoslaryna gelýär, bu ýerde 1,7-1,8 kg/sm² 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, agaregatyň forsirowkasynnda täsirli kuwwatlylygyny N_e 1600-1700 l/s çenli ulalmagynyň ýol bererliklidigini, bu režimde ýüklenmegi detellaryň berklik ätiýaçlyklarynyň has oňalydygyny görkezdi.

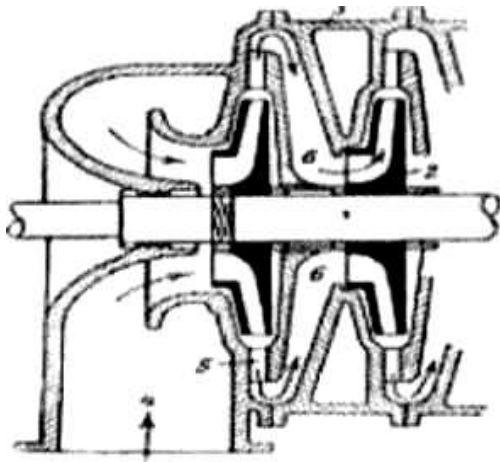
Şonunda 10GK we 8GK kompressorlaryň kuwwatlyklarynyň güýç silindrleriniň üflenmesi we ýellenmesi bilen ulalmagynyň çendenaşa täsirli we peýdaly çäre bolup durýandygyny belläp geçmeklik gerekdir. 01 gazmotorly kompressorlaryň ägirt köp mukdarynyň ulydan ulanylmasy we serişdeleriň hem-de wagtyň ujypsyz 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 gysylyp yygnayjylary (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 ugrykdyryjy 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 tigrler gazyň basyşynyň ýokarlanmagynyň talap edilýän derejesinden baglylykda birnäçe bolup bilerler.

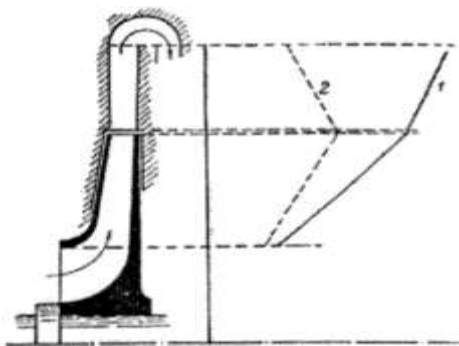
3.12-nji suratda bir taraplaýyn burçly köp basgançakly merkezden gaçma gysyp ýygnaýjysynyň bölegi şekillendirilendir. Gaz birinji tigire okly ugurda gelýär we merkezden gaçma güýjiniň täsirinde tigriniň pilçeleriniň periferiýalaryna zyňylýar, soňra diffuzora duşýar, bu ýerde kanalyň giňelmeginiň netijesinde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

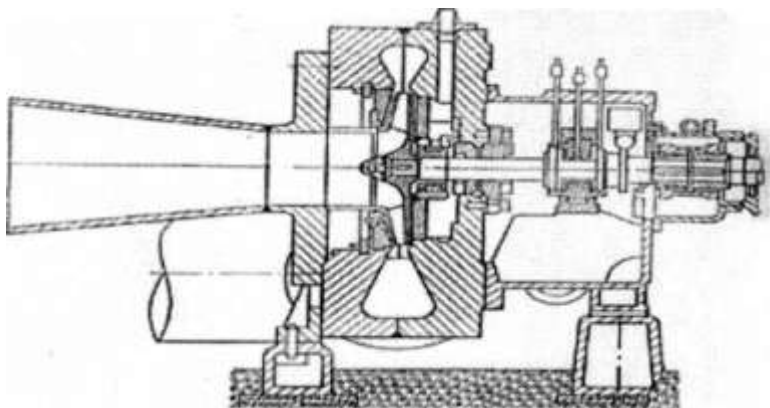


Surat 3.13. Turbokompressorda tizligiň we basyşyň takmyndan üýtgemegi
1-basyş; 2-tizlik.

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

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

3.14-nji suratda 28-11-1 gömüşi merkezden gaçma gysyp ýygnaýjysynyň boýuna kesimi berilendir, ýagny ol tebigy gazy gysman we ony magistral gazgeçirjisine bermek üçin, 4500 kWt kuwwatlykly asinhron elektrohereketlendirjisinden aýlawla 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 elektrohereketlendirjiniň 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 tigr görnüşinde ýerine ýetirýär.

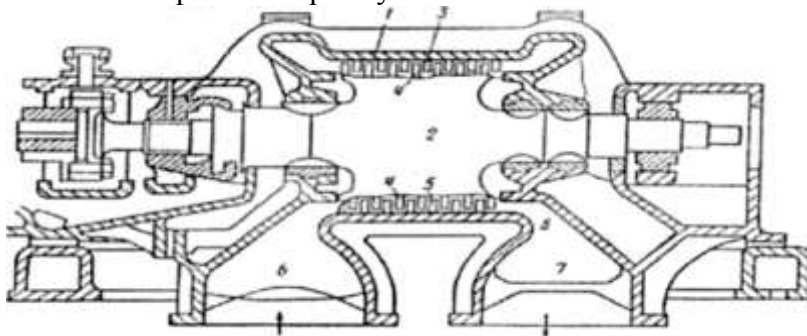
Okly compressor

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 boyuna kesimi

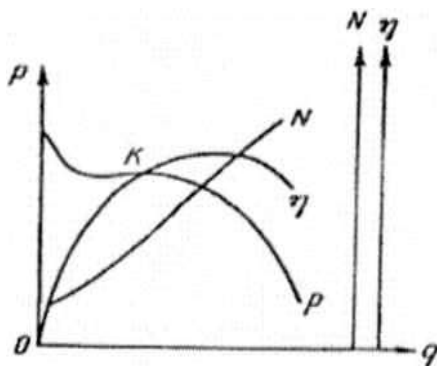
Howa giriji trubkalara 6 girýär, bu ýerden giriji ugrukdyryjy pilgeleriň üstünden işçi pilçeleriň birinji howa tämizleýji kanallaryna gelýär. Pilgeleriň beýikligi howanyň hereketiniň ugry boýunça haýallykdan kemelýär. Soňra howa kompressoryň basgançaklarynyň üstünden yzygiderlilikde geçýär. Soňky basgançakdan 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 mälum 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 üýtgameýän sanynda, ýer üýtgemede basyşy we beriliş 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.



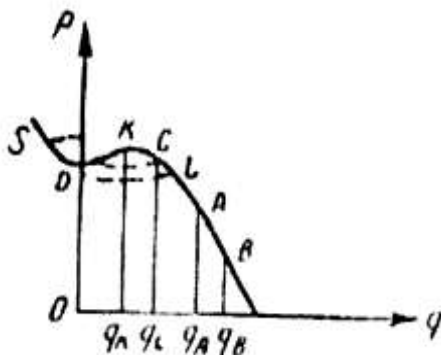
Surat 3.16. Merkezden gaçma maşynlarynyň häsiýetnamasy

Gysyp ýygnaýjy patrubkada basyş garşylygynyň bolmazlygynda has uly beriliş bolar. Basyş garşylygynyň ulalmagynda beriliş haýallykdan kemelýär, K nokatdan soň bolsa beriliş 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 öndürijiliginiň 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 galýar.



Surat 3.17. Merkezden gaçma maşynyň durnukly (sagradaky 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 edilişden geçýän mukdarda berp başlar, we beriliş aýlanmasynyň tutuş 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.

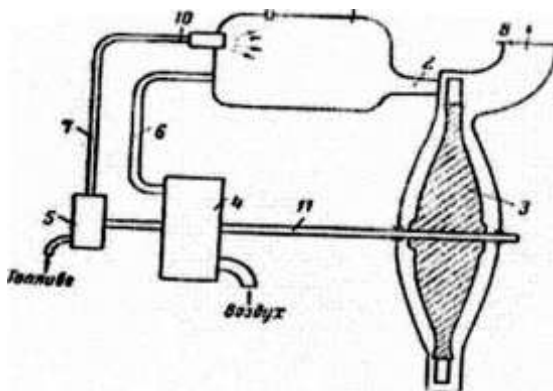
Maşynyň durnuksyz işi, haçanda onuň häsiýetnamasy durnuksyz ýokary galýan şahalara eýe bolmagy ýagdaýynda bolup biler. Durnukly häsiýetnamada pompož mümkin däl, sebäbi setden çykdaýjynyň üýtgemegi maşynyň häsiýetnamasynda işçi nokady sete çenli ýagdaýda getirýär we maşynyň berişiniň we setiň çykdaýjysynyň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

Yrgyldynyň bir döwrüniň dowamlylygy setiň sygymyndan we maşynyň öndürjiligidən 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 ýonekeý 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

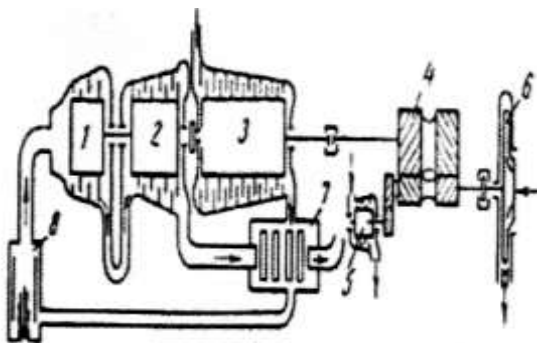
gazlar we ýanyş kamerasynyň gyzan diwarlary bilen galtaşmakdan tutaşýär.

Okly kompressor tarapyndan döredilen, basyş aşagyndaky ýanýan önümler, lülä 2 gelyär, bu ýerde giňelme we gazyň potensial energiýasynyň kinetika özgermesi prosesi bolup geçýär. Gazyň akymlyry uly tizlik bilen turbinanyň işçi tigriniň pilçelerine gönükyär, bu ýerde gazy kinetiki energiýasynyň outran walynyň we turbinanyň işçi tigriniň aýlawynyň mehaniki işe öwrülmegi bolup geçýär. Bir basgançakly isiň gaz turbinasy aýlawlaryň uly sanynda adatça uly bolmadyk kuwwatlylygy ösdürýär. Kuwwatlylygy ulaltmaklyk we aýlawlaryň sanyny azaltmaklyk üçin köp basgançakly gaz turbinalaryny ulanýärlar.

Şeýle çetgyda işleýän, gaz turbinasynyň täsirliiligi, ýokary däldir, onuň P.T.K hem ýokary däldir (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 basgançagynyň 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 ýanyş kamerasyna 8 ugraýar, bu ýere ýangyç gazy berilýär.

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

Bu ýerde gazlar akdyryjy turba boýunça turbinaryň pes basysly 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 sowayarlar we atmosfera ugraýarlar. Gysyp

ýygnaýjy 6 3000/7700 geçirijilik san bilen reduktoryň 4 üstünden aýlawla 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 goýberilşine 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 $0,3 \text{ l/min}$ düzýär.

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

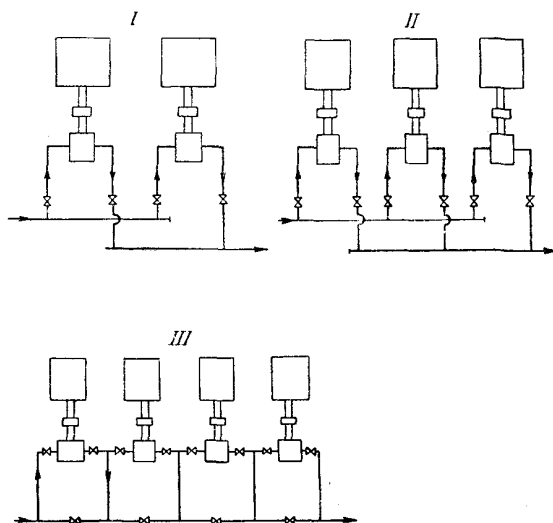
Izolýasion kameradan çykýan ýag ýüz güýçli kamerada ýygnaýar, bu ýerden inžektor arkaly sorulýar.

Inžektor awtomatiki klapa bilen herekete girizilýär. Ýüz güýçli kamerada artykmaç basyşyň $2-3 \text{ kg/sm}^2$ 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 dykzyzanma 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 variant. Bir işçi agregat stansiýanyň doly öndürilijine we ýene-de şol bir öndürilikli-ätiýäçlyk ornaşdyrylýar. Bu variant anyk bolmaýar, sebäbi 100% ätiýäçlygy talap edýär.

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

Bu ýerde hem ätiýäçlyk ýokary-ol 50 % deň.

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

Ätiýäçsyzlyk bolmazdan iş wagtynda haýsydyr bir agregatyň gyşga wagtlaýyn saklanmagy ýagdaýynda gysylp ýygnalma basyşy takmyndan 50-den 50 kg/sm² çenli peselýär, öndürililik bolsa 10-12% kemelýär. 8-sagatdan köp bolmadyk döwürde öndürilijiniň şeýle pese düşmesiniň üstüni gazgeçirijiniň akkumulirleýji ukybynyň hasabyna yapmak mümkin.

Mysal. Kompessorly stansiýanyň öndürilijigi $q = 11 \text{ mln.m}^3$ gaz gije-gündizde. Gazyň otnositel dykyzlygy $\Delta = 0,555$. 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

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

K

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

2. Gazyň standart şertlerdäki dykyzlygy

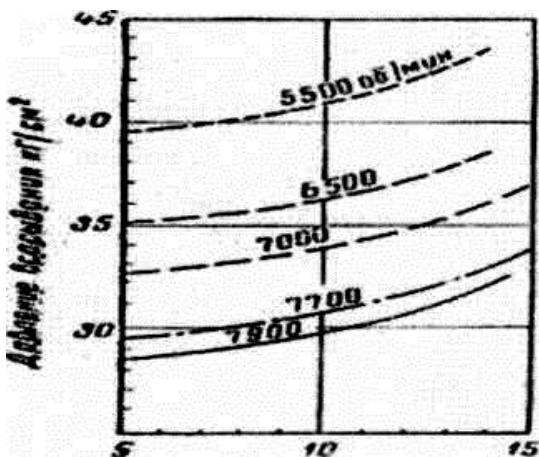
$$\sigma_{st} = 1,205 \Delta = 1,205 \cdot 0,555 = 0,669 \text{ kg/m}^3.$$

3. Kompressorly stansiýanyň adiabatiki kuwwatlylygy

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

4. Kompressorly stansiýanyň zerur bolan täsirli kuwwatlygy

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



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 turbinasy- 6 basgançakly, ýokary we pes basyşly iki sany silindrlerden durýar. Ýokary basyşly silindr ýokary temperaturaly şertlerde işleýär ($600-700^{\circ}\text{C}$), 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 turbinanyň rotory (disk)- konsorly ýerleşmekli austemitli polatdan düzüldendir. Pes basyşly turbinanyň 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 korpusy suw ekrany bilen sowadylýar. Ýokary basyşly rotoryň pilçeleri trubkalar boýunça silindrdäki deşigiň 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 silindirini- 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 aýlawa 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-çoyundan kese sökümli, 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 gyzgynlyk trubaly we pilçeli köwlenip alynýandyr. Gyzgynlyk trubasy listli-austremitli polatdan kebşirlenýär, ýanyş kamerasynyň korpusy - listli gazan poladyndandyr. Regenerator (howa gyzdryjy) - 1380 m^2 gyzyş üstli plastiki görnüşlidir- howany ýanyş kamerasyna gelmezden öňürti, gaz turbinasyny taşlap gidýän, gaz görnüşli ýanan önümleriň ýylylygynyň hasabyna gyzdirmeklyk 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 m^3 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 ýazdyryjysyna 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 elektroherketlendiriji arkaly dolandyrylýan, işe goýberiş gözegçisi bilen doldurylýar.

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 öňdürijilikli pompaždan okly kompressory gorap saklaýjy, porşenli serwoherketlendirijili 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 öndürijilikli 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:

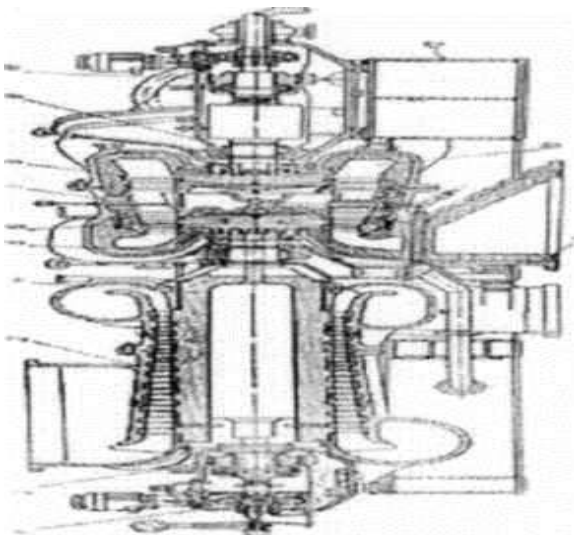
18-basgançakly okly kompressor 22- basgançakly bilen çalşyldy.

Reduktoryň aýry uzelleri güýçlendirildi.

Gyşyp ýygnaýjynyň fundamente berkidilmegi gowulandyryldy.

Käbir üýtgetmeler şeýle-de öňki kabul edilen montaj 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, gazturbinaly desgalar bildirilýän, ýörite talaplara esaslanandyr. Desga gaz turbinasyndan, okly howa kompressoryndan, ýanyş kamerasyndan we howa gyzdyryjydan durýar.

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

Iki wenokly disk 6 konsully rotora berkidilýär we okly howa kompressoryny 4 ýöretmekli üçin gulluk edýär. Güýç trubinasynyň 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 kompressoryň 5 eýedirler. Güýç trubinasynyň wally 8 iki wkładyda ýerleşendir, olaryň birinji daýanç-söýegidir 11.

Wkladyşlar 12 turboagregatyň umumy ramasynda duran, çöýunly korpusda 9 ýerleşýärler. Gaz trubinaly desganyň okly kompressor 11 başgaçaklardan durýar; rotor selmookowlanan, baraban görnüşlidir. Howanyň sorulýan tarapynda duran, daýanç-söýeg podşipnigi 2, ýokary basyşly turbina we kompressor okly güýçlenmesiniň tapawudyny kabul etmeklik üçin göz önünde tutulandyr. Kompressorýň 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 ýygnaýan görnüşde montaj uýastogyna getirilýär, bu uýjply derejede ýygnaýyş ýeňilleşdirýär, bahanyň şol bir wagtda arzanlamasynda we montazyň möhletleriniň gönümel azalmagynda onuň hilini gowulandyryr. Ähli esasy operasiýalar, agregatyň işe goýberilmegi, saklanmasy we dolandyrylmasy dolý awtomatlaşdyrylandyr.

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

GT700-5 gaztrubinaly agregatyň tehniki häsiýetnamasy

Turbinanyň öňünde 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.....	
Turbalar toparynyň umumy rama bilen bilelikde ýygналan 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, Swerdlowyňi 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 elektrohereketlendirijilerden bug we gaz turbinalaryndan ýöredijili merkezden gaçma gysyp ýygnaýjylaryny ulanýarlar. Ýöredijiniň kuwwatlylygy 1250-1500 l/s we gazturbinalary 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 gazturbinaly agregatlar ornaşdyryldy.

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

3.7. Kompessor Stansiýalary üçin energetik priwady saylamak

Gaz kompiressor stansiýalarynda 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 edyär, ynha şoňa göräde gaz geçirijileriň kompressor stansiýalaryndaky gazlary batlandyrmak üçin ýöredijini dogry saýlap almagyň ähmiýeti ulydyr. Kompriessor stansiýalary (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 dorry saylap almak örän wajypdyr.

Kompressorlaryň täze tipleri aşakdaky talaplary kanagatlandyrmalydyrlar:

- bir agregatda uly öndürüjiligi bolmaly;
- magistral gaz geçirijileriniň in amatly tehniki-ykdysady görkezijilerini üpçün edýän akyrky we basyşy ýokarlandyryş derejesi;
- işde ykjamlyk, işe girizmegiň howsyzlygy, uzak wagtlaý 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 öndürüjiligini 10-15mln m/g.g. ýagny 10 ГК1, 6 ЭПК, 84 ГПР 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, kompressorly hasaba alanyndaky bilen

yzygiderli birikdirilen merkezden daşlaşýan kompressorlary dikeltmäge mümkinçilik berýär. Olaryň konstruksiýasynyň ýönekeýligi, ululygynyň kiçeldilmegi, öndürüjiligiň ýokarlandyrylmagy bir kompressor maşynyň bahasynyň epesli peselýär.

Şeýlede , maşynyň ptiwodynyň kuwwatynyň birlik bahasyda peselýär, bejergä işletmäge edilýän çykdaýjylar hemde 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.

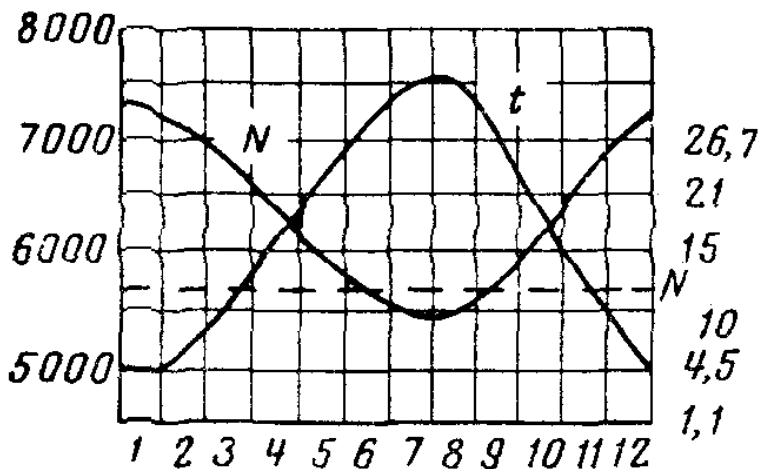
Basyşyň sorujy we bat beriji (iteriji) klaponlardaky basyşyň pese gaçmagy kompressoryň öndürüjiligi peseldýär. Basuşyň şuna meňzeş ýitgileri merkezi batlandyryjylary üçin, şeýle uly däldir, şonuň üçin olar hasaba alynmaýar.

Gaz turbina gurnamalarynyň artykmaçlyklary ylaýtadagazyň uly mukdary sorulyp alynanda, alynýan gazyň göwrümüneň 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 wagtlyry 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 gurşowynyň howasynyň temperaturasyna baglylygy:

N-turbinanyň alýan kuwwaty; KBT:
t- gurşowynyň 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 sonuň ýaly konstruksiýa GTD-yň başga detallarynada mahsusdyr.

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

- dwigateli sowatmak üçin suwuň gerek dälidigi; 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 müň at güýji bolan stansiýa üçin deňeme tablisasy

	Maşynlar	
	Porşenli	Gaz turbinaly turba kompressorlay
a)Düýpli çykdaýjylary we ekspluatatsiýa harçlaryny deňeşdirmek.	100	85
Düýpli çykdaýjylar, %	100	37
Işledilendäki	27	5
çykdaýjylar,%	0,33	0,29
b) Aýratyn we görkezijileri	5	0,1
boýunça harçlary deňlemek.	51	-
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 müň 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 deňeşdirilendäkiden 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

Meýilli-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-yň ýalýyk şertlerde işlenilmegini we bejerilmegini iki ýyldan bir sapar, ýagny 15 mün 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 turbinasdygyna 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 elektro 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 iteryär.

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.

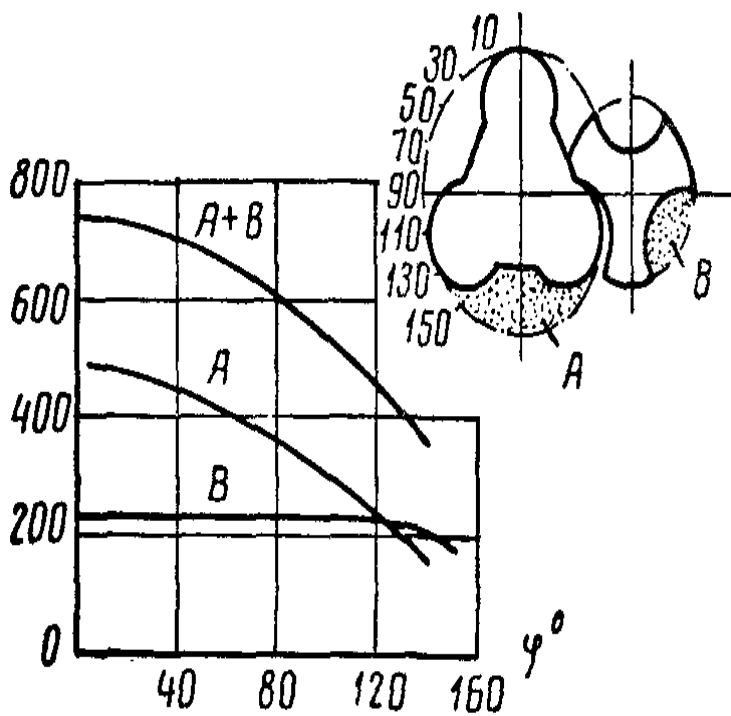
Witli kompressorlar.

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 (korpusyň) 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 göwrumuniň gatnaşygyna baglydyr. Punktir linýalary bilen – idýeal diogrammalary bütün linýalar bilen – hakyky diogrammalary görkezilýär.



Surat 3.25. Wintli kompressoryň indikator diagrammasy.

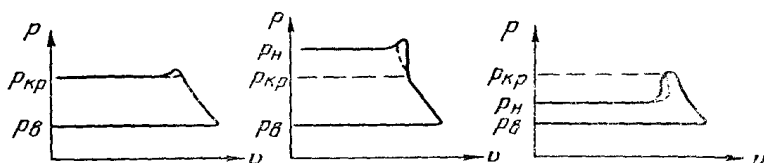
Magistral gaz geçirijileriň kompressor stansiýalarynyň merkezden daşlaşýan batlandyryjylar üçin elektroprivodlaryň dürli görnüşleriniň tehniki- ykdysady deňeşdirmeleri

Elektroprivodnyň dürli görnüşi	Kompressor stansiýasynyň işçi kuwwaty, KBT	Umumy maýa goýmyň, müň man	1KBT dikeldilen kuwwata udel maýa goýmy,	Batlandyryjylaryň muftasyndaky energiýanyň udel özüne düşýän bahasy köp / KBT sagat			
						Elektro energiýa 1,0 teňňe/KTB sag	Energiýa çeşmesinde n 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	24 00 0	140 9,5	47 ,3	0,4 05	0,7 36		
Porşenli elektrik hereketlendiriji	24 00 0	179 4,7	52 ,2	0,6 32	0,8 29		
Elektrik hereketlendiriji	24 00 0	331 7,8	11 0, 6	-- --	-- --	0,6 93	1,280
Ýylylygy regenerleýji GTD	36 00 0	214 0,5	47 ,6	0,3 60	0,6 18		
Edil şonuň ýaly regenirlenmedik	36 00 0	183 9,9	40 ,9	0,3 95	0,5 76		
Porşenli elektrik hereketlendiriji	36 00 0	259 1,1	52 ,2	0,6 32	0,8 29		
Elektrik hereketlendiriji	36 00 0	449 9,9	10 0, 0	- --	----	0,6 87	1,273

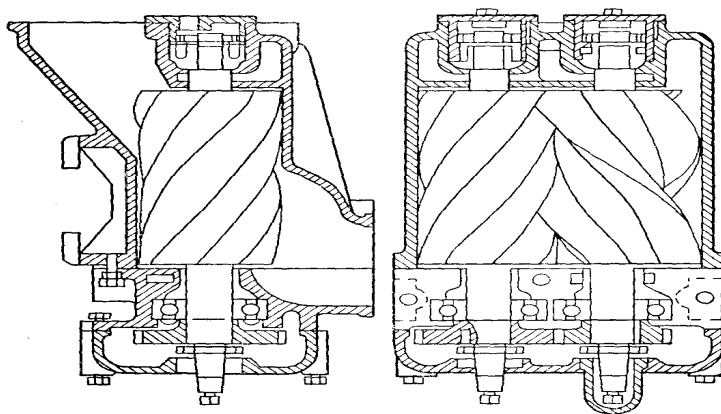
Wintli kompressoryň basyşynyň ýokary ýokary galmak derejesiniň ykdysady detijeliligi 3-4 deň. Ony mundan beýlak hem ösdürüp bolýar, ýöne ol PTK-iň azalmagyna we çyzgynyň köpelmegine alyp barýar.

Kopressor häsiýetnamasyna maşynyň ululygy uly täsir edýär. Maşynyň göwrümüneň ulaldylmagy bilen, ýşlaryň otnositil 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 gyralary gapaklar bilen ýapylýar . kizi kompressorlaryň winti olaryň waly bilen biledir, typygy potşibniklary korpusuň gapagynda butylka görnüşde ýasalýar. Iri kompressorlaryň wintleri wakalardan aýratyn ýasalýöar, 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 çözyän we bastlandyryýan tarapyndaky wallardan ýörite ykjamlaý , jebisleýjiler otudylyp, olar işçi boşlygyna otmesfera howasy girmez ýaly edilýär.

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

Towlaýjy moment hereketlendiriji (esasy) rotorda yzyna duşuji rotora gysylan gazyň usti bilen doly berilýär, towlaýjy momentiň 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 basgançakda başlamanyň has ýokarky basyşynda 15-20 kg/sm çenli ösdürüp biler. Kompressor wkum massasy hökmünde ulanyp bilner. Batlandyrmagyň absolýut basyşynda sormadaky zarýatsyzlandyrmany (howasyzlandyrmany) 1kg/sm =500 mm simamp sütüni.) 500 mm simap sütünine çenli sanlap biler.

Esaý rotoryň diametri 200mm barabar kompressoryň öndürüjiligi 5000 aýlow minutda wagty 1360 m/ sag; 11 mün 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 çäkke sazlamak mümkinçiligi.;

Wintli kompressorlaryň ýokardaky artykmaçlyklary we onuň PTK=0,85 %-e ýetmegi, iný süýşürilýän we düýpli oturdylan (statsionar) gurnamalarda giňden ulanmaga ýol açýar. Ol ýerlerde gazy ýa-da bugy absolýut 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 atmosfera 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 basgançakdaky 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 konstruksiýalarynyň bir görnüşü erkin hereket edýän porşenli kriwoşipsiz kompressordyr, oňaoňa başgaça erkin porşenli dizel – kompressor diýilýär. (EPDK) . onda ýangyjy ýylylyk energiýasy gysylýan gazyň energiýasyna öwrülýär. Kompressoryň porşeni dolanýan – güýjenme göni çyzykly hereketi göni dizeliň porşenindenb alýar.

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

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

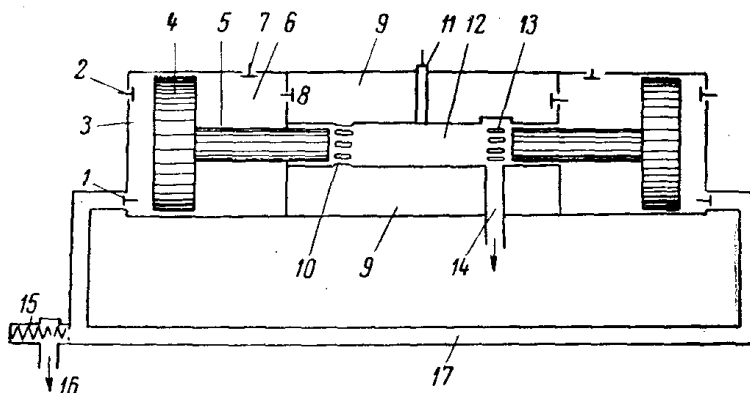
Porşenli 5 biri –birine ýakynlaşanlarynda porşenleriň arasyndaky giňişlik 12-däiki howa 35-45 kg/sm çenli gysylan , şol wagt forsunba 11-iň üsti bilen ýa ngyjyň belli bir mukdary silindire sepilýär, bu ýangyç ýokary basyşly howada we ýokary temperaturada tutaşýar.

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 wagat gaz ýada howa sorulýar .

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

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 klapanlary; 9- ufleýji howa rasifleri ; 10- hereketlendirijiniň ufleýji äpişgesi ; 11- forsunga ; 12- hereketlendirijiniň silindiri ; 13- hereketlendirijiniň çykaryjy äpişgesi ; 14- hereketlendirijidäki işlenen gazlaryň zyňýan ýeri ; 15- basyça garşy saýlajy; 16- reziwere barýan potrupka ; 17- bat beriji –ýygnaýjy manefolt.

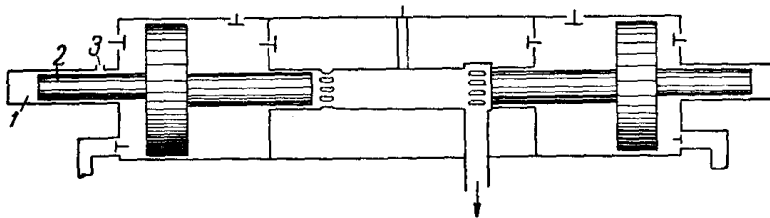
Zyýanly giňişlikde porşeniň yzyna ters aýlanmagy üçin gerek gaz basyşy batlandyryjy manefolda berlen basyşy saklaýan basyşa garşy 15 saýlajy tarapyndan üpçün edilýär.

Basyş taşlanýan yerde azalyp başlan badyna klapany ýapylýar . buferli dizel – kopressor edilip bufersiz ýaly işleýar, ýöne onuň porşeni bufer giňişliginde gysylan gazyň basyşy bilen yzyna dolanýar . bufer silindirli SPKD-nyň porşeniň deň ululyklarynda uly öndüriligi bolýar, şonuň üçin kompressor silindirindäki zyýanly giňişligiň otnositel 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 silindrli 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.

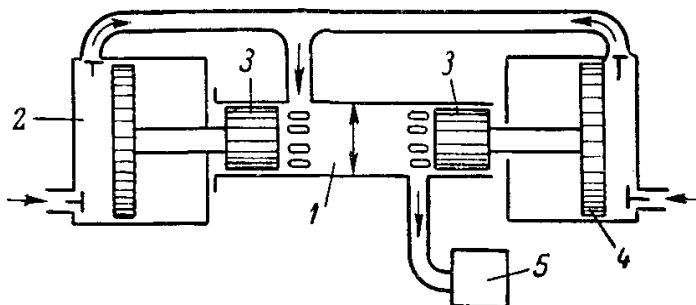
Kop basganjakly gysyş üçin bufer sahemasyny ulanyp bolmaýar . sebäbi gurmağak örän uly we agyr bolýar. Bu ýagdaýda bufersiz shemany uanmak has ýerliklidir . ýüklenmä bagly bolan porşeniň hereketiniň üýtgeýän ululygy hereketlendirijiniň silindirindäki gysylyş derejesiniň üýtgeýän ululygy hem şertlendirýär.

Gysylmadan ýa-da uçgundan tutaşýan iki taktda 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

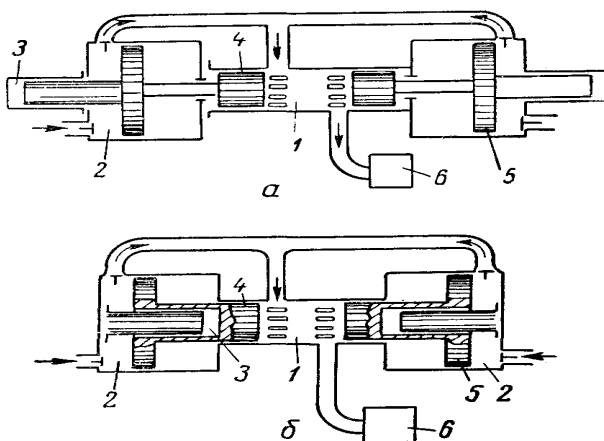
onuň diametrine we sikilleriň sany minutda 2500 deň bolan konstruksiýalary alyndy.



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 turbinaşy.

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 turbinaşyndaky işçi dwigatelinde ulanylýan berlen temperaturaly we basyşly howa bilen ýanandaky ýanýan önümiň garyndysyna durýan gazy çykarýar.



Surat 3.31. Buferde ters hereket etmek üçin energiýany
akkumlirleýjili 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:

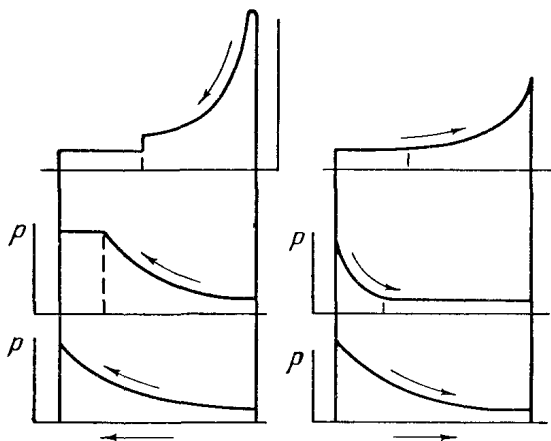
-Kombinirlenen gurnamalarda işçi ýokary PTK-de amala aşyrylýar(40%we ondan köp);

-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 gzturbina 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 ($h=375\text{mm}$), % 36

Kompressoryň zyýanly giňişliginiň otnositel göwrümi 10

Kompressoryň porşeniniň işçi meýdanynyň dizeliň

porşeniniň meýdanyna gatnaşygy 7,32

Göwrüm ululyklary, mm:

Uzynlygy 3575

Ini 1135

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 (1seksiýanynky) 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 750

Nominal rezimdäki porşeniň hereketi (hody) 375

-maşynyň merkezinden çykaryjy äpişgeleriň içki gyralarynyň aralygy,mm 225

-dwigateliň nominal rezimdäki gysylmak derejesi 85-90

-nominal rezimdäki 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 üýtgetmek ýoly bilen.

Az ýüklenmedäki saýlanyş usullaryboýunça hasapdaky berilenleri.

- Kompressory sorýan ýerindäki howany drosselirlemeli, ol köpeldilende kompressoryň siklli öndürüjiligi peselýär;

- Kompressoryň zyýanly giňişliginiň göwrüminiň üýtgetmek, ol köpelende sikill öndürüjilik peselýär;

- Dwigateldäki gysylmasyň derejesini üýtgetmek , ol azalanda kompressoryň zyýanly giňişligi köpelyär, bu bolsa siklli öndürüjiligi peselýär;

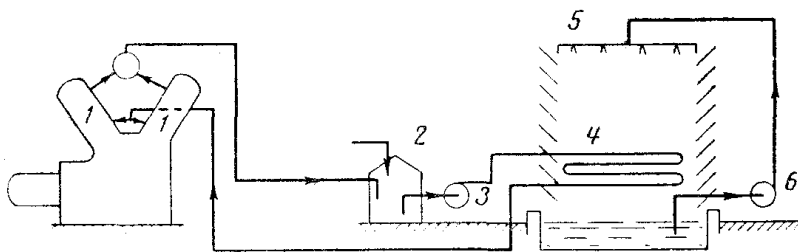
- Dwigateliň silindiriň üstünden geçirmän otnositel sowuk howany üfleýji resiwenen göni gaz resiwerine ýañadan göýbermeklik ýoly bilen turbinadan öň gazyň temperaturasyňy peseltmek.

Sazlanyş usullary	Artykmaç basyş gazyň, kg/sm				
	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5
	Ýangyjyň udel harçlanmasy g/a-g.sag				
Atmosfera gazy çykarmak	216	250	248	367	587
Atmosfera howany çykarmak	210	232	264	310	410
Howany resurkurirmek	206	225	256	246	345
Kompressoryň sorýan ýerindäki howany drossirmek	203	220	248	286	384
Dwigateldäki gysyşyň derejesini üýtgetmek	197	216	244	280	375
Kompressorlaryň zyýanly giňişliginiň göwrümini üýtgetmek	192	208	230	256	330

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

3.9. Kompresor stansiýalaryň sowadyjy ulgamy

Sowadyjy ulgamyň ýylylygy aýrmak we kompressor agregatlarynyň detallarynyň temperaturasyny 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.

Kompresor 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.

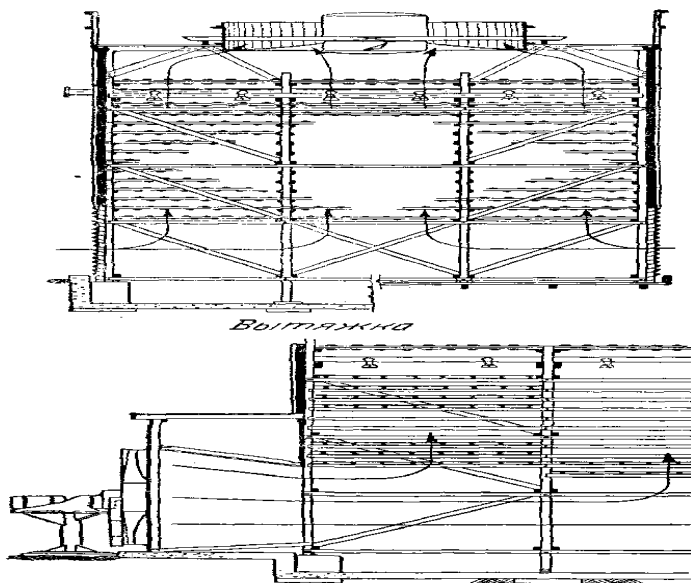
Gaz dwigatelleriniň sowadyjy ulgamlary düýpden ýapykdyr, bu maksat üçin suwy truba ulgamy boýunça sirkulirlendirýär we sowadyjlarda sowadylýar.

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

Güýçlendiriji silindrleri suwy 10 gradus ýylaldylanyndaky sowatmasyna takmynan 70l-l gradus sag çymyşdaky 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 dykyzlygy -7m-sag, ikinjide-15-20m-sag.

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

Çykjarma nokadyna golaýlamagy, C8-11 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 300m³ 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 gradirnidən çyg howany sorup çykarýar.

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

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 öndüriligi 15m/min deň. Üçinji nasos ätiýaçlyk üçin ulanylýar.

Sowatmagyň bugardyjy ulgamynyň shemasy.

Gaz trubinaly gurnamaly we merkezden daşlaşýan batlandyryjy 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 silindriň köýneginiň üsti bilen sorulýar we olardan suw bug garyndysy görnüşinde separatora gelýär, ol ýerde bug we suw biri-birinden aýrylýar. Suw seperatordan suw nasosy bilen ýenede täzedan dwigateliň silindiriniň köýnegine ýygnaýar. Sepanirlenen bug seperatoryndan ýylylyk äkidiji hökmünde jaýlary gyzdyrylmaga 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% spirdäkisi- 18C, 15% gliserindäkisi we 42%spirdäkisi – 32C deňdir.

Gazmotorly kompressoryň we gazotrubinaly agregatyň sürtülýän üstlerini ýaglamak üçin ýagynyň 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 örtüginu doredýär, şeýdilme bilen metal üstleriň göniden göni galtaşmasy aradan aýrylýar; şeýdilme bilen sürtülmäň gönümel peselmeginiň netijesinde energiýanyň çykdaýjysy azalýar we maşyn detallarynyň metally sürtünmesindäki könelme 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 görnüşi üçin ornaşdyrylan, kesgitli mukdarda berilmelidir. Ýagyň ýeterliksiz berilmegi agregatyň hereket edýän detallaryň çalt könelmesine, kompressoryň öndüriliginu we hereketlendirijiniň kuwwatlyygynyň peselmegine getirýär. Ýagyň silindire artykmaç berilmegi ähli akýan zyýanly täsiri bolan köýündiginu gatlaplaşmasyna 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 we MC-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 köyük 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 ýygnanýar, 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.

Köýüdi emele gelmesiniň azalmasyna, ýörite ýagyň ýaýran böleklerine hereketlendirijiniň detallarynda ýygnanmaga 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 şepbeşiklige we köýüdi emele gelmeklige az ukyplylyga eýe bolmalydyr. Eger ýag kompressorly silindrde ýeterlikli ýokary temperaturada köýüdi emele getirse, onda bu islenilmedik çylşyrymlaşma, hususan-da klapanyň doly däl ýapylmasyna getirip biler

Kompressarly 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 çökgendilenen ýag kompressorlary ýaglamak üçin ulanylman, maşynly ýaga goşulmaklyga gidýär 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 (п) 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(п) 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 dykyzlamak üçin wintli nasoslary we gazomotorly kompressoryň 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 alynýar.

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 ýagynyň 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.

Çalgy 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 gyrgyz 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 gyrgyz 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

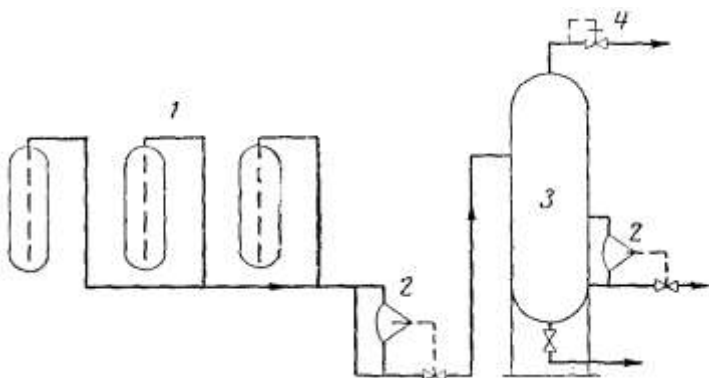
konsentrasiýa partlama çäklerine, ýagny 11 howa 30-42 mg ýetýär.

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 gymyňa öz-özünden akmagy üpjün ediler ýaly ululyk diňe saklanylýar.



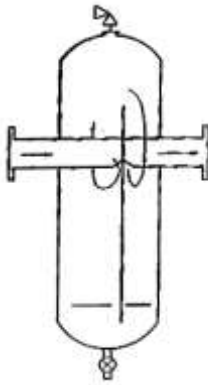
Surat 3.35. Ýagyň ýygnaýyş çaltgysy.

1- ýag aýyryjylar; 2-dereje sazlaýşy; 3-ýag ýygnaýjy;
4-basyş garşylygyny sazlaýjy;

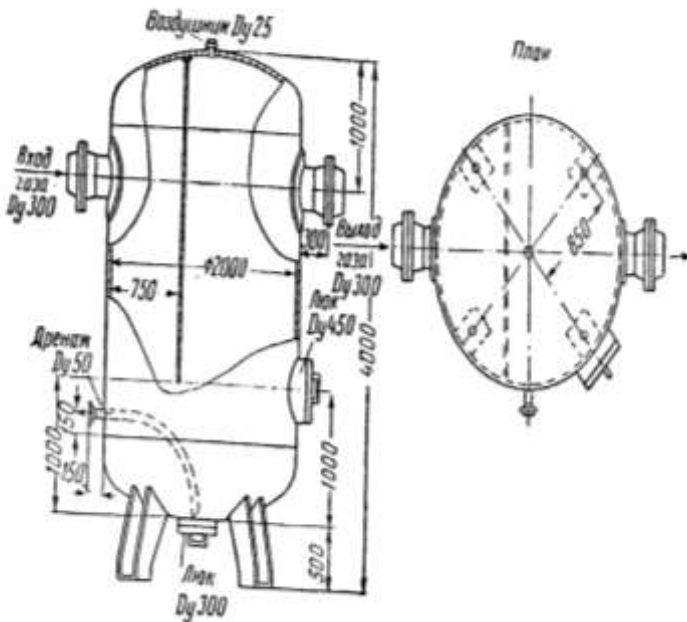
Ýag aýyryjynyň iş prinsipi gazyň hereketiniň ugrunyň üýtgemegine, onuň tizliginiň kemelmegine we inersiýa güýçleriniň ulanylmagyna esasslanandyr.

Ýag aýyryjynyň gurluşy ýönekeýdir, emma diňe onuň dogry saýlanan ölçegleri we konstruksiýasy ýagyň gowy aýrylmagyny üpjün edýär.

Esasy belleniliş- ýagdan gazy arassalamak bilen bir hatarda- ýag aýyryjy gazyň pulsirlenýän akymyny deňleýji, resiwer höküminde 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.

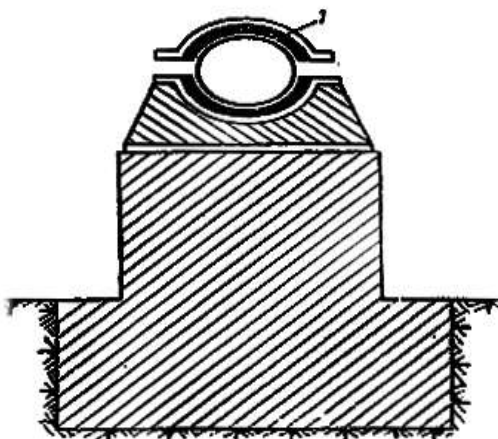
Gazyň hödürlenilýän tizligi ýag aýyryjylarda indikilerden ybaratdyr.

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 edişi 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 çözmeýänligini 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 döreýiş 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.

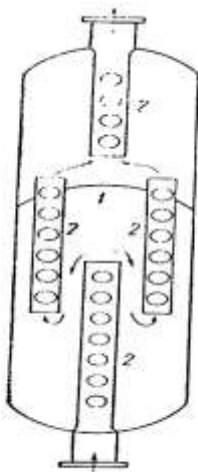
Kompressora mümkin boldugyça golaý ornaşdyrylýan, içinden ýanýan hereketlendirijilerde işlenilen gazyň çykyş sesini öçürmek üçin ulanylýan, ses öçürijiler ýaly görnüşdäki, ýörite öçürijiniň ulanylmagy hem täsirlidir.

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. Içki böwet taşlama dnişasyndaky 2/5 uzynlykly aralykda ornaşdyrmalydyr;

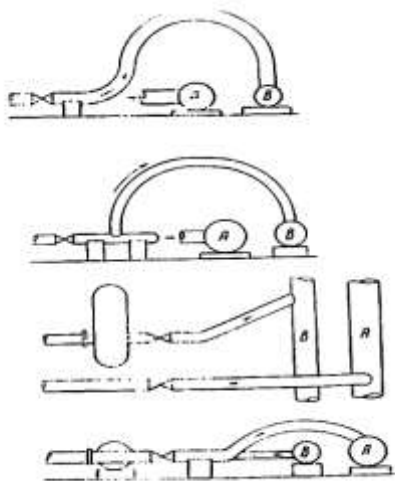
3. Böwede berkidilen, iki ýa-da üç içki trubkalaryň birden baş diametrine deň, emma ýagny 12 mm kiçi bolmadyk ýagdaýda kabul etmeklik gerekdir.

Buferli sygymyň bellenişi, 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 ýygnalma 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 getirildi.

Titremäni peseltmegiň indiki usulyny ulanýarlar: Serulma we gysyp ýygnalma liniýalarynda 5-den göwrümi kompressoryň porşenleriniň süýşme 15 göwrümine çenli uly diamtrli patrubkadan manifoldly ornaşdyrýarlar.

Manifoldlyň 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 ýagynyň 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.

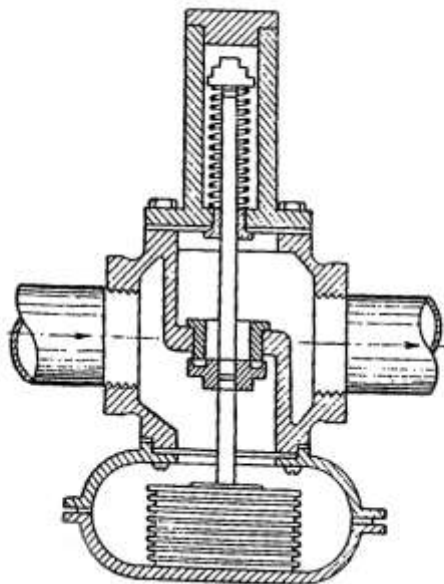
3.10. Basyş sazlaýjylary we gorap saklaýjy klapanlar.

Basyş sazlaýjylary üç görnüşde bolýarlar:

- a) Basyşa garşy sazlaýjy- basyşy „özüne çenli ” mydumalyn saklaýar;
- b) Reduksion klapan 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 synaşýar. Muňa klapany eýere gysýan, pružina päsgel berýär. Ornaşdyrylýan wintiniň degişli aýlanmasy bilen talap edilýän girijibasyşa berýär.

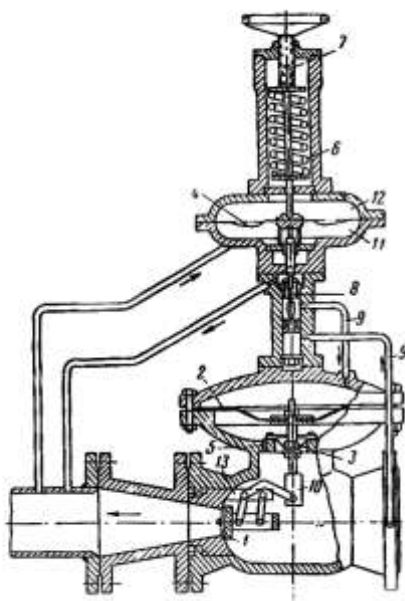
„Özünden siň” basyş sazlaýjysynda klapanyň 1 we ýüksüzlenme mebranyň 3 diametrleri birmeňzeşdir. şeýtmeklik bilen klapan 1 deňagramly bolýar- onuň ýagdaýyna giriji basyş täsirini ýetirmeyär. Sazlanylýan çykyjy basyş kömekçi membrany 4 galdyrmaga, pružina 6 bolsa- ony göýbermäge synanyşýar. Berilen çykyjy basyşa pružinanyň talap edilýän güýjini fiksirleýji, ornaşdyrma wintiniň 7 kömeginde sazlamak arkaly ýetilýär. Işçi membranyň ýagdaýyna, yz ýanyndan bolsa, klapanyň açylma derejesine 1 iki klapanly 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 klapan 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 („özüne 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 dykzlygy.



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 klapany paýlaýjy blok; 9- gözegçilik trubkalary; 10- balansirleýji ýük; 11- diafragmenli gutynyň işçi zolagy; 12-atmosferazolagy; 13-klapany şarnirli dolandyrmak üçin hereketsiz tekje.

Gorap saklaýjy klapanyň mysaly hasaplamasyny geçirýäris.(surat 3.42)

Klapanyň üstünden geçýän, gazyň mukdary V, m ³ /s	
Gazyň dykzylygy Q, kg/m ³	0737
Gazyň agramy G, kg/s.....	316000
Gazyň molekulýar agramy M.....	16
Gazyň temperaturasy T, °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 aýlawla 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 kranyny ýapýalar. Soňra howa göýberiş kranyny açýarlar we mahowik 1.5-2 aýlaw aýlanandan soň awtomatiki korobkanyň eltutaryny „işe göýberi” ýagdaýyna geçirýärler. Ýangyç gazy trubageçirijisinde krany haýallykdan açýarlar we güýç silindrlinde pürkülmäniň döremegine gözegçilik edýärler. Soňra işe göýberiş kranyny 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, ýüksizlenme esbapy; eger birinji usulda silindriň göwrümüne zyýanly giňişligiň mydamalyk göwrümi dessine goşulsa, onda häzirki usulda silindriň göwrümüne islendik göwrümündäki 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

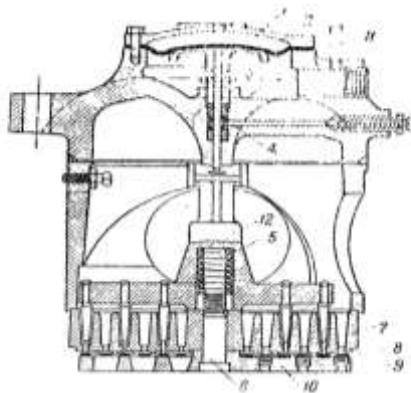
klapanly plastinkany eýerden gysmagyndaky, ýagny klapany açyp we gaz silindirden erkin sorulma akmagyndaky ýagdaý getirilendir; diafragmenli korobkanyň işçi kamerasynda basyşyň peselmeginde ştak pružinanyň täsiriniň aşagynda galýar we klapanly plastinka ýerine oturýar, ýagny klapan kadaly işläp başlar; 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., gysylýp ýygnaýma 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 ýygnaýmazlygyna 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. Klapanly galdyryjy.

1-diafragmenli korobkanyň işçi kamerasy; 2- membran; 3- ştok; 4- ştoгыň we şarymynyň ýaglaýyşy; 5- gysýan flanesi galdyrmaga synanyşýan, pružina; 6- ornaşdyrylýan wint; 7- kompressorly kabul edişi klapanyň eýerisi; 8- klapanly plastinka; 9- klapanly plastinkalary gysyjy, pružinalar; 10- klapanyň gapagy; 11- üfleýji deşik; 12-gysyjy 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 klapanlary 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 giňişlikden çykarmaly.

Merkezden gaçma kompressorynyň işe göýberilşini pompaždan gaça durup bolar ýaly ýagdaýda geçirmeli. Maşynyň işe göýberilmeginde sarp edilýän kuwwatlygy 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 önürti 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 bermeyän, 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 işi sanyna ýetilmeginde basyş liniýasyndaky sürgüji haýallykdan açýarlar, sorujy liniýadaky droselli zaslonkany doly açýarlar we çykaryş klapanyň ýapýarlar. Ýagyň 40-45° C temperaturasyna ýetilmeginde ýag sowadyjysyny işledýärler.

Kompressoryň işi wagtynda ähli abzallaryň görkezmesini yzygiderli ýazgy edýärler. Podşipnikleriň

çykalgasyndaky ýagyň temperaturasyna, 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 klpanyny 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 öndürüjigini 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 höküminde gazyň bir delduryjy stansiýada

drosselirlenmesini getirmek mümkün. Gazы 300 am çenli gysyý 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)

$$M = 1 - C \left(\sigma \frac{1}{m} - 1 \right)$$

Bu ýerde C- porşen tarapyndan ýazylýan göwrümiň paýynda zyýanly giňişligiň otnositel ululygy; m- giňelme politropasynyň görkezijisi.

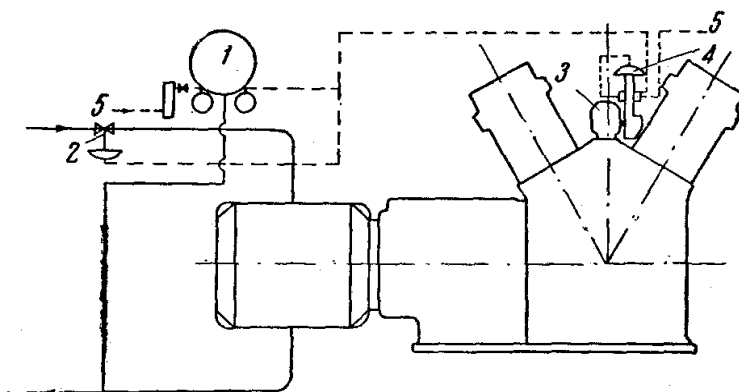
Şol bir wagtyň özünde hereketlendirijä ýüklenme hem üýtgeýär. Zyýanly giňişligiň göwrümini sazlamak üçin zyýanly giňişligi sazlaýjylar we sorujy klapanyň galdyryjysy hyzmat edýär.

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,

pneumatiki basyş sazlaýjysynyň ornaşdyrylmasynda jemlenýär.

Klapanlary awtomatiki galdyrmaklyk üçin blokdan 7 we basyş sazlaýjysyndan durýan we klapanlary dolandyrmaklygyň basgançakly blogy diýlip atlandyrylýan ýörite gurnama hyzmat edýär(sur210). Diafragmenli gutynyň 1 işçi kamerasyna 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 klapanly galdyryjylaryň membranly kameralary atmosfera bilen 10 deşiğiň 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 klapanly galdyryjylara gysylan howanyň doly basyşy beriler. Şunuň netijesinde ähli klapanly plastinkalar eýerden gysylýarlar, we kompressorly silindr doly ýüksüzlener.



Surat 3.44. Gazmotorly kompressoryň kabul edijide drosselirlemekli sazlanlyşy.

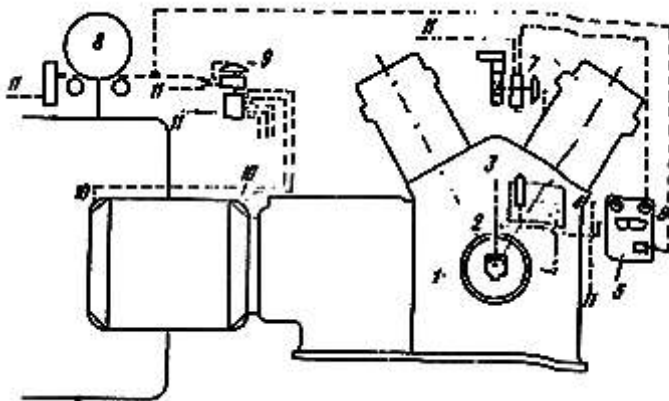
1-basyş sazlaýjysy; 2-drosselli klapan; 3-merkezden gaçma sazlaýjysy; 4-tizlik sazlaýjysy; 5-gysylan howanyň berilişi.

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 klapany 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 „özüňe çenli” basyş sazlaýjysynyň sazlaýan, 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 täsirlenme 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 klapany 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 temperaturasynyň kompensatory;
 4- ýag üçin çelek; 5-tizlik sazlaýjy; 6-walyň aýlaw sanlaryny görkeziji, dil;
 7-ýangyjyň hereketlendirijä berilmegini dolandyryjy, diafragmaý klapan;
 8-basyş sazlaýjysy; 9-kabul ediji klapanlary uçuşly dolondyrmagyň
 başgançakly 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 deşiğiň üstünden uly bolmadyk çelege çekýär, ýagny ol ýerden

ol nasosa gaýdyp gelyär. Şeýle-de diafragma temperaturanyň täsirini aradan aýyryjy, kompensator hem bardyr. Basyş diafragmadan öň 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 ýangyýyň 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 sazlanýlan bolsa, onda munuň üçin basgançakly blogyň ýerine diafragmenli klapana 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 klapanalr.

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 ýygnalma drossellirleme;

Soruluşa drossellirleme;

Gazyň gysyp ýygnaýjy liniýalara bölekleyin ýygnalmasy;

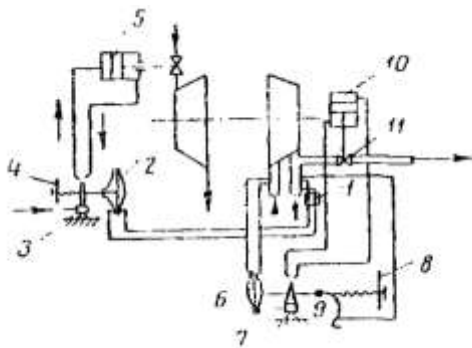
Aýlaw sanlarynyň üýtgedilmegi;

Mydamalyk basyşda işçi tigirden girelgede ýa-da çykalgada aýlawly pilçeleriň ýagdaýynyň üýtgedilmegi.

Sazlamaklygyň görkezilen usullarynyň käbirisi setiň häsiýetnamasyna täsir etmän, maşynlaryň häsiýetnamalyny üýgetýär; 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 drossielleme 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 üýtmegi. 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 klapa 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 gyşartmak bile, çepe egreler. Şonuň netijesinde ýag serwomatorynyň 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 öndürüjiligi 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 ýygnaýan 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 zolotniki 5, çykaryjy howa klapanyňyň serwohereketlendirijisi 6 we elektromagnitli klapany 7 goşýar.

Klapanyň serwohereketlendirijiniň 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 gysylandyr. 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 önündäki 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 saklanylyşynyň 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 gysylyp ýygnalmasynda 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 $2.0-2.5 \text{ kg/sm}^2$ ýokarlanmagynda, kompressoryň gysylyp ýygnalmasynda kontaktly manometri bolsa howanyň basyşynyň 2.5 kg/sm^2 çenli peselmeginde signalyň berilmegine sazlaýarlar.

Duran maşynda işleýän işe göýberiş ýag nasosynda kontaktly manometriň akymly sazlaýjysynyň aňyrsynda şikeslenme impulsi bermeli däl digine ünsli çekmeklik zerurdyr. Muňa ýetmeklik üçin pružinany akymly trubkanyň ýüpünde silfon tarapa ýeňilje süýşürmeli.

2. Elektriki goraw ulgamynda boş herekete turbinanyň çykalgasyna çenli işe göýberiş operasiýalarynda howanyň basyşy boýunça kontaktly manometriň hereketini ýazdyryjy, gurnama göz önünde tutulmalydyr.

3. Akymly sazlaýjynyň sazlaýyş mehanizmini haçanda 4 kg/sm^2 howanyň artykmaç basyşynda kontaktly manometr sazlaýjynyň aňyrsynda 22-25 mm suw.st çenli membrana pese düşmäň peselmesinde impulsy berer ýaly ýagdaýda ornaşdyrýarlar.

4. Akymly trubkanyň elden membran tarapa süýşmeginde gorawyň işleýşini barlaýarlar. Sazlaýjyny barlamazdan önürti içi 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 üpjün edýär.

Kontaktly manometriň impulsy boýunça şikeslenme saklanýş bolup geçmelidir.

Pompaža garşy klapanyň serwomatorynyň porşeniniň aşagyndaky basyşy belleýji, manometr, klapanyň hereketiniň milimetrlerinde gaudirlenendir.

Merkezden gaçma gysyp gaz ýygnaýjysy kesimli wally ГТ700-5 gaz turbinasyndan ýöredijili indiki funksiýalary ýerine ýetirýän, awtomatiki sazlaýyş ulgamy bilen enjamlaşdyrylýar: gysyp ýygnaýjynyň walynyň aýlaw sanlarynyň sazlanylmasyny; ýokary basyşly turbinanyň önünde temperaturanyň ösmeginiň çäklendirilmesini; 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 prosesserini awtomatiki telesazlamak bilen häsiýetlenýär, ýagny merkezi dispetçer punktynda ornaşdyrylan, dolandyryjy hasaplaýyş maşynynyň kömegi bilen. Şeýle maşyn gazy iri sarp edijilerden gazgeçeriji trassalar we desgalar baradaky ýygnap, sazlaýjy organlara köp pozisiýaly komandalary gözüpçilinjigini režiminiň üýtgemegi boýunça geçirmelidir.

IV. NEBIT KÄRHANALARYNDAKY OBÝEKTLERIŇ AWTOMATIZASIÝASY (AWTOMATLAŞDYRYLMAGY)

Nebiti gazyp alýan pudagyň aladalarynyň seljerilişi aýratyn tehnologiiki amallaryň, prosessleriň, gurluşlaryň awtomatlaşdyrylmagy ýokary tehniki - ykdysady effekti berip bilýäris. Bu awtomatlaşdyrylan obýektlerde zähmet harajatlaryň 15% çenli azalmagy gazanylan ýagdaýynda-da girizmegiň tejribesi bilen tassyklanylýar. Ýokary netijeli awtomatizasiýanyň aladalary - tehnikany, tehnologiýany kämilleşdirmegiň we nebit bilen ugurdaş gazy almagy guramagyň umumy problemalarynyň (alada, kynçylyk) esasy bölegi, maksimal mümkin bolan tehniki - ykdysady netijelilik bu meseleler bilelikde çözüleninde gazanylyp bilner.

Pudagyň masştablarynda awtomatizasiýany şowly ornaşdyrmakdan ozal guramaçylyk çäreler amala aşyrylmalydyr; nebiti gazyp alýan kärhanalaryň tehnologiiki bazasynyň unifikasiýasy - esaslarynyň biridir. Unifikasiýa ýurdun ähli kärhanalarynda tehnologik prosessleriň, enjamlaryň, ulanylýan serişdeleriň, awtomatikanyň ulgamlarynyň we telemekanikanyň bir görnüşliligini üpjün etmek üçin gerekdir. Ilki bilen ol nebiti, gazy we suwy gazyp almagyň, ýygnamagyň, transportyň we taýýrlamagyň tehnologiiki ulgamlaryna degişlidir.

Arylyk nasos stansiýasyz nebiti saýlamagy we transportyň bir turbaly naporly (basyşly) ulgamynyň ulanylyşynyň (ekspluatasiýasynyň) tejribesi görkezilen harajatlar boýunça olaryň ýokary tygşytllylygy barada netijeler kabul etmäge mümkinçilik berýär. Şun bilen birlikde bu ulgamlar ýurduň nebiti gazyp alýan etraplarynyň köpüsinde diýen ýaly ulanylýar. Aýratyn gorlaryň ýöriteligi (tapawutlylygy) ýygnama ulgamyň ähmiýtsiz üýtgemelerini ýüze çykarmaga ukyplydyr, bu bolsa tehnologiiki enjamy saýlamakda öz beýanyny tapar, şeýle - de bolsa bir turbaly

naporly (basyşly) ulgamlaryň ornaşdyrylmagynyň masştablary tutuş, pudak boýunça entäk ýeterlik däl, olaryň mundan beýläk ähli ýerde ornaşdyrmak gurulýan we rekonstmirlenýän (durky täzelenýän) kärhanalaryň tehnologiýa bazasynyň unifikasiýasy bilen bagly ilkinji nobatdaky mesele bolup durýar.

4.1 suratda görkezilen, nebiti, gazy we suwy ýygnamagyň, transportyň we taýýarlamagyň ulgamlary aşadaky awtomatlaşdyrylan enjamlar bilen blok we transportabel ýerine ýetirmeginde toplumlaşdyrylandyr:

- 120 çenli gaz faktorda, 4 MPa çenli iş basyşda 14 çenli birikdirilen guýularyň sanynda 400 çenli we 1500 t/gije - gündize çenli bir guýunyň maksimal debitine niýetlenen toparlaýyn ölçeg gurluşly;

- suwly, suwsyz ya-da köptaraply nebitleri maksimal debite bölümleýin ýygnanylmagy üçin toparlaýyn ölçeg gurluşly;

- 120 çenli gaz faktorda, 4 MPa çenli iş basyşda we 24 çenli birikdirilen guýularyň sanynda 400t/gije - gündize çenli bir guýuly;

- 5 mln. kkal/sag ýylylyk öndürjilikli (ýoldaky ýyladyjylar bilen) çig nebiti ýylatmak üçin gurluşlar bilen;

- 1500 - den 20 000 t/gije - gündize çenli öndürjilikli seperasion gurluşly;

- 750 - den 20 000 t/gije - gündize çenli öndürjilikli plast suwlaryň goşmaça ýygnalmagy bilen seperasion gurluşly;

- bir blokda 1000, 2000 we 3000 t/gije - gündiz öndürjilikli nebiti taýýarlamagyň gurluşlary (deemulsatorlar) bilen;

- gyzdyrmagyň we (çökdürmegiň) arassalamagyň bölek bloklary bolan 3000-den gowrak 10000 t/gije - gündiz öndürjilikli nebiti taýýarlamagyň gurluşlary bilen;

- kompressorlary, sowadyjyly, seperasion, nasos, magnetatel bloklar bilen we kontrolyň we elektrik üpjünçilik bilen toplumda 40 - dan 500 müň.m³/gije-gündiz öndürjilikli

gazy daş aralykdaky transporta (kiçigabaritli gazobenzinli) taýýarlamagyň gurluşlary bilen;

- 100 - den 500 müň.m³/gije - gündiz öndürijilikli gazlift ekspluatasiýa üçin gazy taýýarlamagyň gurluşlary bilen;

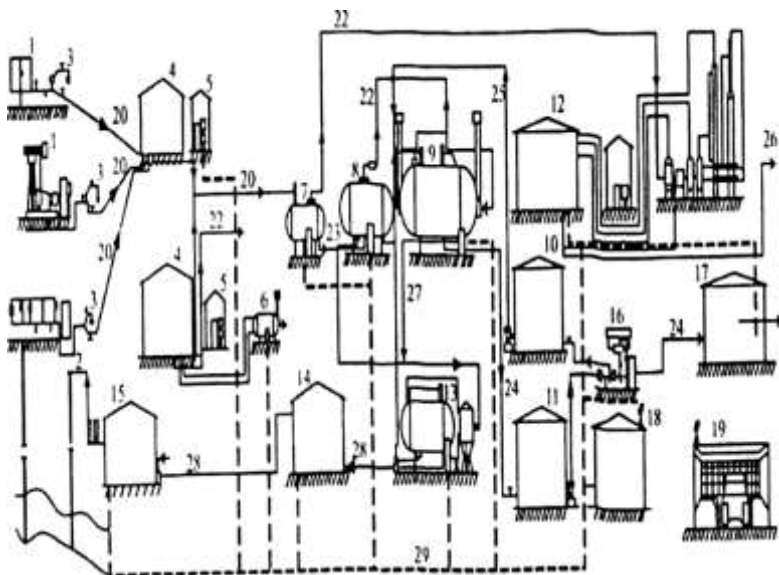
- 150 - den 10 000 t/gije - gündiz çenli öndürijilikli suwy taýýarlamagyň gurluşlary bilen;

- Paýlaýjy grebenkanyň, elektropodstansiýa bloklar we dolandyryjy bloklar bilen bir toplumda bir nasos blokda 3600 m³/gije-gündiz öndürijilikli kustowoý nasos stansiýaly;

- 10 we 20 müň. t/gije - gündiz öndürijilikli haryt nebiti tabşyrmagyň gurluşy bilen;

- 10 müň t/gije-gündiz öndürijilikli haryt nebiti almagyň gurluşy bilen.

Nebiti alýan kärhanalaryň amatlykly ýerleşdirilmegi projektirlenende (taslamalaşdyrylanda) awtomatlaşdyrylan enjamlaryň görnüşlerini saýlamak nebit gorlarynyň belli bir (takyk) şertlerine: nebitleriň we gazlaryň, guýularyň debitleriniň we gurluşlaryň öndürijiliginiň, işçi basyşyn, berlen gor üçin ýöriteleşdirilen topografiki, klimat we beýleki aýratynlyklaryň fiziki düzümine baglylykda amala aşyrylýar.



Surat 4.1 Kärhana ýygnamanyň, transportyň we nebiti, gazy, suwy taýýarlamagyň awtomatlaşdyrylan ulgamy

- 1 - ekspluatasion (ulanyş) guýular: fontan, ştanga we sentrobež elektronasosly; 2 -yakynlaşýan (начетательные) guýular;
3 - wykidnoý liniýalary parafinden arassalamak üçin şarlary goýberiji gurluş; 4 – “sputnik” ýaly gornüşdäki toparlaýyn ölçeg gurluşlary;
5 - toparlaýyn ölçeg gurluşlaryň ýerli awtomatikasynyň blogy;
6 - ugur boýunça suwuklygy ýyladyjy; 7 - CY ýaly gornüşdäki I derejeli seperasion gurluş; 8 - plast suwy önünden çykarýan seperasion gurluş;
9 - nebiti taýýarlamak üçin gurluş (seperator - deemulsator);
10 - kondision däl nebit üçin rezerwuar; 11 - haryt nebit üçin rezerwuar;
12 - gazy taýýarlamak üçin gurluş; 13 - suwy taýýarlamak üçin gurluş;
14- 1 görerim üçin plast suwy almak üçin nasosly; 15 - kustowoý nasos stansiýa; 16 - haryt nebiti awtomatiki usulda tabşyrmak gurluşy;
17 - haryt nebiti almak üçin nasosly; 18 - dispetçer nokady;
19 - dolandyrmagyň awtomatlaşdyrylan ulgamynyň hasaplaýyş merkezi;
20 - gazsuwnebit garyndyny; 21 - gazy; 22 - gaznebit garyndyny;
23 - suwsyzlandyrylan we bölekleýin separirlenen nebiti; 24 - haryt nebiti;
25 - kondension däl nebiti; 26 - haryt gazy; 27 - harytdan galan suwy;
28 - plastlara goýbermek üçin taýýarlanylýan suwy almak üçin turbageçirijiler; 29 - telemehaniki baglanyşygyň liniýalary.

Kärhananyň meýdançasýnda awtomatlaşdyrylan enjamlary rasional ýerleşdirmegiň meselelerine uly üns berilmelidir. Eger nebit guýularyň ýerleşşi gorlary özleşdirmegiň taslamasy boýunça burawlamagyň tory bilen, toparlaýyn ölçeg gurluşlary 10 - 15 çäkde kesgitlenen bolsa, onda beýleki tehnologi gurluşlaryň we obýektleriň ýerleşşi hem merkezleşdirilmedik bolup bilýär. Hyzmat etmegiň ornundan bir nokatda tehnologi gurluşlaryň maksimal konsentrasiýa ýykgyň etmek gerekdir.

Gutaran tehnologi sikili nebiti alýan kärhanalar üçin ol nebiti, gazy, suwy taýýarlamak we olary sarp edijilere düşürmegiň merkezi nokady bolup durýar.

Bu nokatda ähli basgançaklaryň seperiýasy, nebitden suwy aýýrmak, giň fraksiýany saýlamak we gazy soňra transport etmäge taýýarlamak, önüm plastlara goýbermek üçin ulanylýan stok suwy arassalamak, haryt önümiň - gazyň, nebitiň, suwuň daşky alynylyşy ýerine ýetirilmelidir. Şol ýerde tutuş nokat üçin umumy nokatçy işçi topary bilen önümçiligi dolandyrmak amala asyrmak hem bolar.

Nebiti, gazy we suwy taýýarlamagyň bir merkezi nokadynda jemlenen guýularyň sany 400 - 500 birlige deňdir, olary ýokarky gutarýan ujundaky basyşy bir nokada suwuklygyň kömekçi göteriji serişdesiz berilmegini üpjün edýär.

Esasy önümçiligiň tehnologi bazasyny unifikasiýlemek bilen bir hatarda tehnologi obýektleriň kadaly işlemegini üpjün edýän operasiýalary (amalary) ýerine ýetirmegiň usullary we serişdeleri hem kämilleşdirmekdirler. Ilki bilen bu talaplar NKT (HKT) guýunyň çykaryjy liniýalaryny we gazyp alýan turbalary parafmin çökmeginden arassalamak boýunça sistematiği, köpçülikleýin, zähmet sygymly operasiýalara degişlidir.

NKT (HKT), enjamlar we toparlaýyn ölçeg gurluşlaryň obwýazkalary parafiniň çökmeginiň önümi almak üçin ýörite içki gatlagy bolmalydyr.

Kärhananyň nebit ýygnaýjy setiniň hyzmat ediş ulgamyny gaznebit akymynyň gidrawliki energiýasyny turbageçirijileri arassalamak üçin ulanyp bolar ýaly edip gurnamak gerekdir. Şunuň bilen göçme buggenerator gurluşlaryň, hyzmat edýän işçi toparynyň sanynyň, diýmek, nebit ýygnaýjy turbageçirijileri işläp duran ýagdaýda saklamaga ekspluatasion harajatlaryň birden azalmak mümkinçiligi baglydyr. Bular ýaly prinsipe nebit ýygnaýjy turbageçirijileriň rezin şarlaryň kömegi bilen arassalanylmagy jogap berýär. Bu usul ulanylanda şarlary girizmek we çykarmak üçin enjamlar göz önünde tutulmalydyr we liniýalaryň kebsirlenilmegi we goşmaça deşikleriň kesilmegi dogry ýerine ýetirilmegi dogry düşündirilmelidir.

4.1. Gazyň alýan, transportyň we nebiti, gazy, suwy taýýarlamagyň obýektleriniň awtomatlaşdyrylmagy

Nebiti alýan önümçiligiň netijeli awtomatlaşdyrylmagy we telemehanizasiýasy üç sany esasy prinsiplere daýanýar:

- Awtomatlaşdyrmak we telemehanizirlemek toplumlaýyn çözümelidir, yagny esasy önümçiligiň we kömekçi kärhanalaryň ähli obýektlerini öz içine almalydyr.

- Obýektlerde işçleriň hemişe bolmagyny aradan aýyryan doly ýerli awtomatlaşdyrmak; eger tehnologiýa düzgüniň şertleri boýunça prosessiň üznüksizligi göz önünde tutulan bolsa ätiýaçlyk enjamyň awtomatiki usulda işe girizilmegi; awariýa ýagdaýlarda obýektiň awtomatiki blokirlenilmegi amala aşyrylmalydyr;

- Dolandyryş nokadyna gelýän maglumatlaryň minimallaşdyrylmagy; gözegçilikde saklanýan obýektleriň awtomatiki soralmagy; obýektlerde awariýa ýagdaýlaryň ýüze çykmagyny duýdurýan awtomatiki signalizasiýa üpjün edilmelidir.

Tehnologiýa obýektleriň awtomatlaşdyrylmagynyň maslahat berilýän möçberleri görkezilýär.

Guýular gazyp alýan usullaryna garamazdan guýular buferde, çykaryjy liniýada we turbanyň aňyrsyndaky giňişlikde ýerli kontrollyk (gözegçilik) serişdeleri bilen üpjün edilýär. Guýuda goýulýan awtomatikanyň serişdeleri esasan-da awariýa ýagdaýlarda ony blokirmek, awariýalary lokalizirmek we gysgawagtlyk energiýanyň öçürilmeginden, obýektiň awariýa ýagdaýy aradan aýrylandan soň öz - özünden işe girizilmegi üçin niýetlenendir.

Ýüklenilýän elektrosentrobežli nasoslary (ESN) bolan guýularda “kabel –dwigatel” izolýasiýany garşylygyna goşmaça kontrollyk edilýär. Stanok-kaçalkaly (SKN) guýular şlangyň üzülmeginde awtomatiki blokirmeginiň serişdeleri bilen goralýar. Zaboý ya-da ustýa görnüşli awtomatiki aýryjy enjamlary bolan ähli guýular çykaryjy liniýalaryň üzülmelerinde, olarda berlen basyşa garşy basyşyň peselmeginde ya-da ýokarlanmagynda blokirlenilýär. Wagtal-wagtal ulanylýan guýular ýerli enjamyň programmasy boýunça işleýärler.

Toparlaýyn ölçeg gurluşlary oňa birikdirilen guýularyň umumy suwuklygy, arassa nebiti we gazy boýunça debitlerini awtomatiki usulda gezekli - gezegine ölçenilmegi üçin niýetlenilýär. Ölçemek ýerli enjam tarapyndan berilýän programma boýunça amala aşyrylýar; debitleriň nobatsyz ölçenilmegi toparlaýyn gurluşda programmany üýtgetmek bilen amala aşyrylýar. Nebit goruny özleşdiriliş düzgünine kontrollyk etmek üçin kabul edilýär: ölçemeginiň döwürleri - aýda 3 gezegine çenli, dowamlylygy - 2-den 24 sagat çenli, umumy suwuklygyň ölçenilmeginiň otnositel takyklygy $\pm 2,5\%$.

Islendik modifikasiýasy gurluşlar kabul ediji grebenka, utgaşdyrjy abzal, ölçeýji seperator, umumy suwuklygy, arassa nebitiň we gazyň mukdaryny ölçeýjiler, turba deemulsasiýada çig nebitiň ahyryna deemulsatory girizmek üçin enjam, ýerli awtomatikanyň bloklary we awariýa ýagdaýlarda awtomatiki blokirowkanyň enjamlary bilen üpjün edilendir.

Toparlaýyn ölçeg gurluşlary saýlama boýunça hereket edýän ýumuşlary ýerine ýetirmegine operatiw kontrol, geologo-tehniki çäreleriň we nebit gorlarynyň özleşdirilişiniň düzgüniniň ulgamlarynyň kontrolunyň meýilleşdirmek üçin ulanylýan guýularyň ýagdaýy barada maglumat çeşmesi bolup durýar, telemehaniki kanallar boýunça maglumatlar dolandyryş, nokadyna berilýär.

Ugur boýunça ýyladyjylar. Ýyladyjylaryň awtomatlaşdyrylmagynyň derejesi ýyladylýan suwuklygyň temperaturasy boýunça ýanmagynyň awtomatikasy we awariýa ýagdaýlarda blokirlmek bilen howpsuzlygyň awtomatikasy bilen çäklenýär.

Seperasion gurluşlar. Modifikasiýasyna garamazdan ähli seperasion gurluşlar kontrolyň ýerli enjamlary we basyşyň, derejäniň awtomatiki sazlaýjylary, artykmaç akmagynyň ya-da basyşyň ýokarlanmagynyň howpunda awtomatik signalizasiýa gurluşlary, awariýa ýagdaýlarda kabul ediji liniýanyň awtomatiki usulda ýapylmagy bilen üpjün edilýärler. Plast suwuň önünden çykarylmagy göz önünde tutulýan seperasion gurluşlar “nebit-suw” bölümiň derejesiniň faza ara sazlaýjylary bilen goşmaça toparlanylýar.

Nebiti taýýarlamagyň gurluşy. Blok deemulsatorlar üçin ýerli awtomatiki gözegçilik we nebitiň we suwuň derejesiniň, basyşyň, “nebit-suw” fazalaryň bölüminiň derejesiniň önüminiň temperaturasy boýunça ýanmagynyň sazlanylmagy göz önünde tutulýar. Gurluş kondision däl nebiti gaýtadan işlemäge gaýtarmak üçin çyglylygy analizatory (seljerişi), awariýa ýagdaýlarda blokirlmek üçin howpsuzlygyň awtomatikasy bilen üpjün edilýär. Haryt nebitiň rezerwuarlarynda artykmaç suwuklygy guýulanlygynyň howpy barada dolandyryş nokada signalizasiýa bilen çäkli derejesine gözegçilik edilýär.

Haryt nebiti tabşyrmagyň gurluşy üçin sarp edijä berlen nebitiň mukdarynyň ahyrynda $\pm 0,25\%$ göwrümi we $0,5\%$ agramy ölçemegiň oňnositel takyklygy bilen, kondision däl

nebitiň alynmagyny duýdurýan çyglylygy awtomatiki seljerilişi, temperatura bilen düzediş bilen dykyzlygyň kontroly uzak aradan dolandyryjy göz önünde tutulýar. Gurluş sarp edijä berilýän haryt nebitiň laborator seljerilisi üçin programma probaalyjy bilen üpjün edilýär.

Stok suwlary taýýarlamagyň gurluşy üçin arassalaýyş prosessiniň esasy görkezijileriniň awtomatiki kontroly, suwy bermek ulgamynda alynmaga degişli taýýarlanylýan suwuň mukdaryna daşdan kontrollýk etmek we filtrleri regenerasiýa awtomatiki usulda utgaşdyrmak (geçirmek). Suwuň hiliniň seljerilişi laborator usulda amala aşyrylýar.

Gazy taýýarlamagyň blok gurluşlary gazy taýýarlamagyň tehnologiýa prosessini awtomatiki sazlanýlmagynyň serişdeleri bilen awariýa ýagdaýy barada duýdurýan signalizasiýaly gorag serişdeleri bilen toplumlaşdyrylýar.

Blok kustowoy nasos stansiýalarda girelgede we çykalgada basyşyň ýerli kontroly, aýratyn ýakynlaşýan guýular boýunça suwuň mukdarynyň ýerli kontroly we stansiýanyň öndürilijiginiň tutuşlygyna telemehaniki kontroly göz önünde tutulýar. Blok stansiýalar gorag awtomatikanyň serişdeleri, esasy agregat sandan çykanda ätiýaçlyk agregaty awtomatiki usulda işe girizmegiň enjamlary bilen we elektrik energiýanyň gyşga wagtlyk öçürilmeginden soň özi işe girizýän abzallar bilen üpjün edilýär. Ýakynlaşýan liniýalaryň üzülmeginde stansiýanyň awtomatiki usulda blokirlenilmegi göz önünde tutulýar. Stansiýanyň awariýa ýagdaýynda dolandyrys nokadyna signal gelýär.

EDEBIÝAT

1. Türkmenistanyň Konstitusíasy. 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.: Недра, 1984.

12. Шерстюк А.М. Насосы и вентиляторы. М.: Высшая школа, 1972.
13. Бихман 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., Корепетов 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.

MAZMUNY

	GIRIŞ. TÜRKMENISTANYŇ GAZ	7
	SENAGATYNYŇ ÖSÜŞI	
I.	ÖZLEŞDIRMÄNIŇ WE	
	ENJAMLAŞDYRMANYŇ	14
	TASLAMASY BARADA UMUMY	
	MAGLUMATLAR	
1.1.	Nebiti, gazy we suwy ýygnamagy ulgamlaşdyrmagy saýlamagyň esasy faktorlary	17
1.2.	Guýynyň önüminiň ýýgnalmagynyň we ugradylmagynyň ulgamlary, olaryň mümkinçilikleri we kemçilikleri	18
1.3.	Gazy ýeriň astynda saklamagyň ösüşiniň taryhy	27
1.4.	Ýeriň astynda gaz saklaýjylaryň (ýags) gurluşy we işleýşi	30
1.5.	Gazy ýags-na toplamaga (ýygnamaga) taýýarlyk	33
1.6.	Filtr separator	37
1.7.	Tebigy gazy gysmak	38
1.8.	Merkezden daşlaşdyryjy kompressorlary	43
1.9.	Gazy sowatmak	45
1.10	Gysylan tebigy gazy ýagdan arassalamak	48
1.11.	Kömir adsorberleri	51
1.12	Gazyň paýlanylyşy	53
1.13.	Ýerdäki enjamlar	57
1.14.	ÝAGS-dan gazy almak. gazy mehaniki garytgylardan we damjaly suwukluklardan arassalamak	64
1.15.	Ýeriň astyndaky gaz saklaýjylaryň gaz daşajy kommunikasiýasynyň iş režimini hasaplamak. Tebigy gazyň mehaniki we termomehaniki häsiýetleri	70

II.	GAZ GEÇİRİJILERİN ENJAMLAŞDYRYLYŞY WE ULANYLYŞY	82
2.1.	Gaz pudagynyň enjamlaşdyrylyşy	82
2.2.	Gaz ugradylanda ýetkilere göreş	87
2.3.	Gazgeçirijide awariýalar, näsazlyklar we olary aradan aýyrmak	94
III.	KOMPRESORLY STANSIÝALAR	103
3.1.	Kompressorly stansiýalaryň tehnologi çatgylary	103
3.2.	Gazmotorly kompressorlar	118
3.3.	Gazmotorly kompressorlaryň kuwwatlylygyny ýokarlandyrmak	126
3.4.	Merkezden gagma gysylyp ygynayjylary (kompressorlar)	134
3.5.	Merkezden gaçma maşynlarynyň häsiýetnamasy	139
3.6.	Gaz turbinasy	141
3.7.	Kompressor stansiýalary üçin energetik priwody saýlamak	155
3.8.	Erkin porşenli dizel-kompressory we gazyň generatory	170
3.9.	Kompressor stansiýalaryň sowadyjy ulgamy	180
3.10.	Basyş sazlaýjylary we gorap saklaýjy klapanlar	199
IV.	NEBIT KÄRHANALARYNDAKY OBÝEKTLERİN AWTOMATIZASIÝASY (AWTOMATLAŞDYRYLMAGY)	218
4.1.	Gazyň alýan, transportyň we nebiti, gazy, suwy taýýarlamagyň obýektleriniň awtomatlaşdyrylmagy	223
	EDEBIÝAT	227