

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

S.Batyrow, O.Garaýewa

Nebit çykarmagyň tehnikasy we tehnologiýasy

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

S.Batyrow, O.Garaýewa, Nebit çykarmagyň tehnikasy we tehnologiýasy.

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

GIRIŞ

Türkmen halkynyň howandary Hormatly Prezidentimiziň pähimli ýolbaşçylygy netijesinde türkmen haky täze galkynyş zamanasynda ýaşayar.

Türkmenistanyň Hormatly Prezidenti Gurbanguly Berdimuhammedow „Nebitgaz pudagy ösdürmegiň ýurdumyzyň beýleki pudaklaryň ösüşi üçin uly ähmiýeti bardyr“ diýip belläp geçýär. Dogrudan hyem, Nebitgaz ulgamy ýurdumyzyň ykdysadyýetiniň kerwenbaşysydyr.

Mälim bolşy ýaly „Ýurdumyzyň nebitgaz ulgamyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli milli maksatnamasy“ kabul edildi.

Watanymyz üçin taryhy ähmiýedi bolan bu maksatnamada nebit-gaz toplumyny ösdürmegiň meseleleri hem öz çözüdini tapdy. 2030-njy ýyla çenli nebitiň çykarylyşy 100 mln. tonna, gazyň çykarylyşy 240 mlrd. kub metre çenli artmaly. Biziň hünärmenlerimiziň daşary ýurtlaryň ady belli kompaniýalary bilen bilelikde geçiren barlaglarynyň netijesi Türkmenistanda nebitiň we gazyň ägirt uly potensial gorlarynyň bardygyna güwä geçýär.

Bu hem maksatnamada goýulan wezipeleri ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýär.

Nebit-gaz toplumynyň işgärleri daşary ýurt firmalary we kompaniýalary bilen bilelikde okgunly işleýärler we nebitiň we gazyň çykarylyşyny artdyrmakda oňat netijeler gazanýarlar.

Häzirki wagtda nebit çykarmak çykarylyşynyň tilsimatyny amala aşyrmak, Günbatar Türkmenistanyň nebit-gaz kânlerini özleşdirmek, ulanmak işlerini ýola goýmak, olara ýolbaşçylyk etmek, esasan türkmen hünärmenleriniň paýyna düşýär.

Nebitgaz pudagynda zähmet çekýän hünärmenler ylmyň soňky gazananlaryndan habarly bolmaly we özüniň işlerine ylmy taýdan çemeleşmeli. Hut şonuň üçin hem hünärmenleri

türkmen dilindäki kitaplary bilen üpjün etmek zerurlygy ýüze çykdy.

Şu zerurçylygy aradan aýyrmak we nebitçileriň işleriniň has netijeli bolmagyna ýardam eder diýen maksat bilen kitap taýýarlanyldy.

Kitap Türkmenistanyň nebit kânlerinden nebit çykarmagyň tilsimatyna bagyşlanyp, dört bölümden ybaratdyr:

1) Türkmenistanyň nebit kânlerini ulanmagyň geologik-energetik esaslary;

2) Nebit çykarmagyň usullary;

3) Guýular ulanylanda ýüze çykýan kynçylyklara garşy göreşiň ýollary;

4) Guýynyň düýbünüň töweregindäki gatlagyň meýdanyna täsir etmek.

I. TÜRKMENISTANYŇ NEBIT KÄNLERINI ULANMAGYŇ GEOLOGIK-ENERGETIKI ESASLARY

Häzirki wagtda Türkmenistanda 10-dan gowrak nebit we nebitgaz kânlerinden nebit, gaz akymy alynýar. Ol nebit we nebitgaz kânleri dürli derejedäki nebit alyş stadiýasynda bolup durýarlar.

Bu kânleriň gaty çylşyrymly geologiki gurluşy bar. Önüm berýän gatlarlar dürli-dürli wagtlarda dörän çökündilere deňşlidirler we biri-birine gaty çapraz gelýän geologiki we beýleki häsiýetler bilen tapawutlanýarlar.

Nebit we nebit-gaz kânleriniň geologiki gurluşynyň çyrşyrymlylygy nebit-gaz ýataklarynyň tipleri, formalary, möçberi, energetiki we önüm berijilik häsiýetleri boýunça dürli-dürli bolmakhlyna getirýär.

Türkmenistanyň esasy nebit we nebitgaz ýataklary Günorta-Günbatar Türkmenistanyň territoriýasyna deňşlidir.

Geologiýada (geologiýa deňşli edebiýatda) Günbatar Türkmenistan çökgütligi ady bilen belli bolan Günorta-Günbatar Türkmenistanyň territoriýasy Ýer gabygynyň uly bolan Günorta Hazar çöketliginiň gündogar ýarysyny tutýar.

1.1. Nebit we gaz kânleriniň geologiki gurluşynyň häsiýetlendirilişi

Nebit çykarylyp başlanan ilkinji ýyllarda nebit ýeriň astynda uly-uly boşluklarda (edil gowaklar ýaly) ýa-da uly möçberdäki arylarda ýygnaýyp saklanýandyr diýip hasap edilipdir.

Geçen ýyllarda nebit we gaz çykarmakda gazanylan baý tejribe, şol ugurda ylmyň gazananlary bu pikiriň örän ýönekey we nädogrydygyny aç-açan görkezdi. Nebit, gaz we suw ýer astynda çökündi gatlaklaryň durkuny düzýän dag jynslarynyň

arasyndaky kiçijik boşluklaryň ýa-da uly bolmadyk ýaryklaryň içinde ýygnanýarlar we hereket edýärler.

Şeýlelikde, nebitiň, gazyň we suwuň Ýer gabygynda saklanýan ýeri (mekany) dag jynslarynyň köp sanly ownuk boşluklarydyrlar.

Çökündi dag jynslary organiki we organiki däl maddalaryň suw howdanlarynyň düýbine ýa-da materikleriň üstüne üýşmekleri esasynda emele gelýärler. Suwyň ýa-da ýeliň owradan dag jynslarynyň kiçijik bolmaky hem-de haýwanat we ösümlik organizmleriniň galyndylary bir ýere çökmek bilen ýuwaş-ýuwaşdan gatlaýyklary we gatlaklary emele getirýärler.

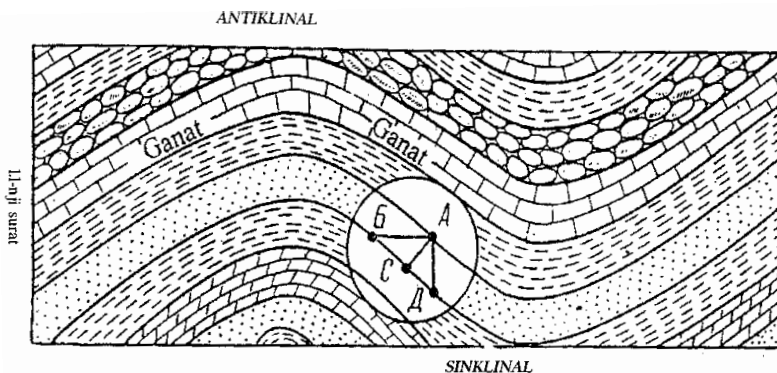
Çökündi dag jynslarynyň özboluşly sypatlarynyň biri olaryň gatlak-gatlak bolup ýerleşmekleridir. Olar özlerini düzýän dag jynslarynyň strukturasyny, gatylygyny, reňkleri bilen tapawutlanmak bilen parallel ýa-da parallele golaý gatlaklary emele getirip ýerleşýärler.

Çökündi dag jynslarynyň galyňlygynda gatlaklar bir-biriniň arasyndaky tekizlik bilen bölünýärler. Gatlagy aşakdan0 çäklendirýän tekizlige astky gatlak diýilýär. Onuň ýokarsyny çäklendirýän tekizlige dag jynslarynyň üstki gatlagy diýilýär. Şeýlelikde, etekdäki gatlagyň dag jynslarynyň üstki gatlagy şol bir wagtyň özünde ýokardaky gatlagyň asty bolýar.

Kese ýagdaýda ýerleşmek, birsyhly jynslardan durmak, her hal krowlýadan, podoşwa çenli parallel gatlaýyklardan durmak - bu gatlagyň ilkibaşky formasydyr. Wagtyň geçmegi bilen ýer jümmüşinde geçýän hereketleriň netijesinde gatlaklar öňki kese ýagdaýlaryny ýitirýärler we dürli-dürli ýapgytlary emele getirýän formalara eýe bolýarlar.

Yapgyt gatlaklar hakyky kese we dik galyňlyk bilen häsiýetlendirilýärler. Hakyky galyňlyk gatlagyň krowlýasynyň belli bir nokadyndan podoşwa çenli inderilen perpendikulýar ýoluň uzynlygy bilen ölçelýär (1-nji suratdaky AS bölek).

Dag jynslarynyň üstki gatlagynyň (krowlýanyň) haýsy-da bolsa bir nokadyndan gaýdan wertikal çyzygyň aşak (podoşwa) baryan aralygyna gatlagyň kese galyňlygy diýilýär (1.1-nji suratdaky AD bölek).



1.1-nji surat

Ýer gabygynyň jümmüşinde bolup geçýän dürli hasiýetdäki çylşyrymly hereketler gatlaklaryň öňki durkunyň bozulmagyna we egremçeleriň emele gelmegine getirýär. Olar gatlaklary tolkun formasynda egrelidýärler (1.1-nji sur.).

Ýadrosynda ganatlaryna garaňda has ýaş gatlaklar bolan egremçelere sinklinal diýilýär. Olaryň egrisi aşak bakýarlar we ganatlaryndaky gatlaklar bir-birine tarap ýatýarlar.

Ýadrosynda ganatlaryna garaňda has köne gatlaklar bolan egremçelere antyklinal diýilýär. Olaryň egrileri ýokary bakýarlar. Gatlaklar bir-birine garşylyklaýyn ýatýarlar. Goňşy ýatan sinklinal we antyklinal egremçeler doly egremçäni emele geterýärler.

Epiniň esasy elementleri şulardan ybarat (1.2-nji sur.):

1. A ganaty epiniň gapdal bölegi (Sinklinallarda olara bortlar diýilýär)

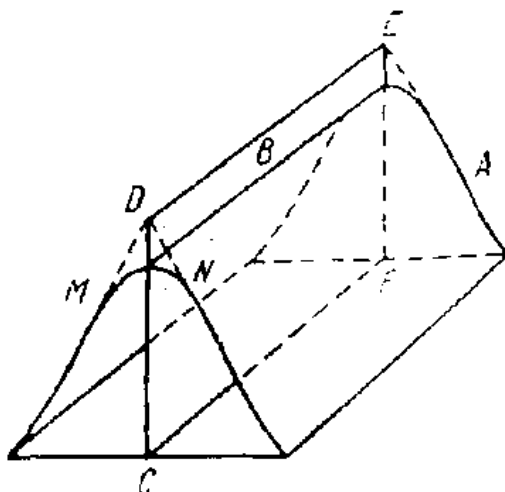
2. B gulpy - ganatlary (bortlary) biri-biri bilen birikdirýän egrelidiji (epini) çyzyk; antyklinalyň gulp (zamok) bölegine eýer (sedlo) diýilýär.

3. Ok tekizligi CDEF - skladkany deň iki bölýän diýilip, göz oňüne getirilýän tekizlikdir.

4. CF - epiniň oky.

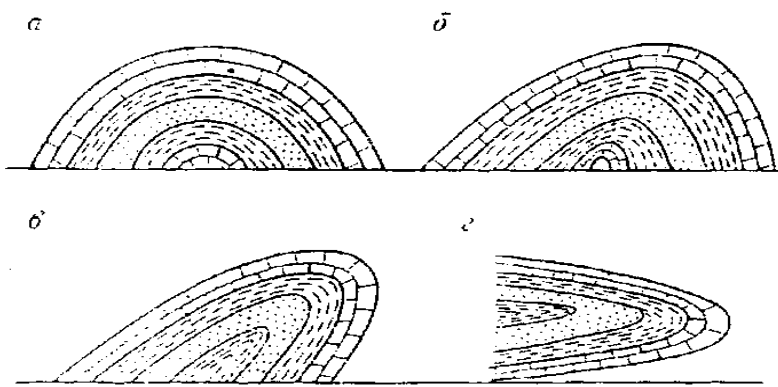
5. MDN skladkanyň burçy.

Şeýlelik bilen, doly skladkada antiklinalyň etek gidýän ganatlary sinklinalyň ýokary gidýän ganatlary bolýarlar. Skladkany bölýän güýçleriň täsir etmeginde skladkalar böleklere bölünip biri-birine görä ýerlerini üýtgedýärler. Jaýryklardan (ýarylmalardan) başga-da epini bölekleýän aşakdaky bozulmalar: sbroslar, süýşmeler, wbroslar, nadwigler bar.



1.2-nji surat. Gatlagyň bölekleri (elementleri).

Epiniň bir bölegi aşak gaçyp, beýleki bölegi oňki ýerinde gelýän bozulmalar sbroslar diýilýär (1.3-nji a sur.).



1.3-nji surat. Gatlaklaryň görnüşleri.

Eger-de epiniň bir bölegi ýokary galyp, beýleki bölegi öňki ýerinde galan bolsa, onda ol epine wzbros diýilýär (1.3-nji b sur.).

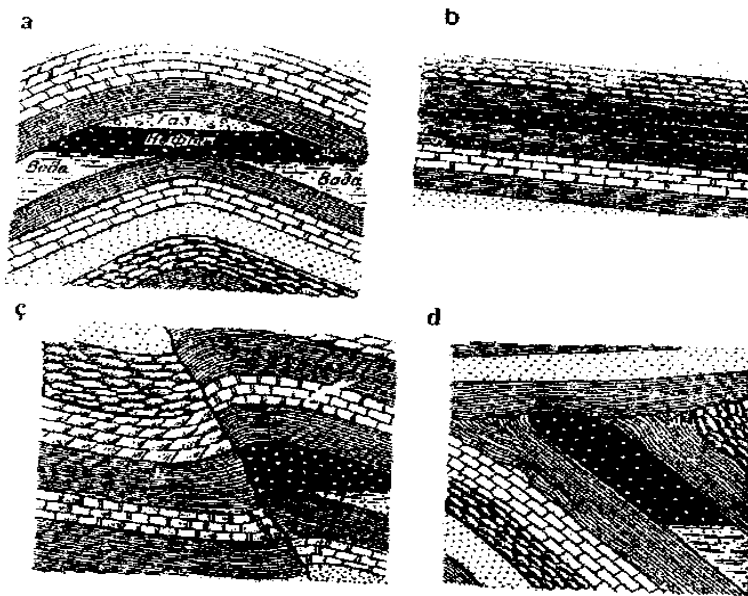
1.2. Nebit we gaz ýataklary

Tebigy gaplaýjylaryň bölegine (lowuşka) gapan (gaplaýjylar) diýilýär. Gapanlar tebigy gaplaýjylaryň içinde nebiniň, gazyň we suwuň erkin hereket etmegine päsgelçilik dörän ýerinde emele gelýär we olar şol ýerde ýygnanyp başlaýarlar.

Gapanlaryň içinde wagt geçmegi bilen nebit, gaz, suw özleriniň ýerlerini tapyp dykzlygyna görä ýlalaşykly ýerleşýärler. Grawitasiýanyň kanunyna görä, nebit we gaz gatlagyň ýokarky böleginde ýerleşýärler. Suw bolsa olara, esasan, düşek bolup, gatlagyň astky bölegini eýeleýär.

Tebigatda gapanlaryň dürli görnüşleri duş gelýär. In köp ýaýran gapanlara ýygnamly we erkanlaşdyrylan gapanlar diýilýär (1.4-nji sur.).

Eger-de antikalinal ýygyrtda kollektorda dürli gadagyň üstünde we astynda pes geçiriji gatlak bar bolsa, onda



1.4-nji surat.

üýşürilen gapanlar emele gelýär. Bu ýagdaýda nebit hem-de gaz geçirijiligi bolan gatlagyň içindäki suwuň ýüzüne galkyp çykýarlar, antiklinalyň depesine çykýarlar we gapana düşýärler (1.4-nji a sur.).

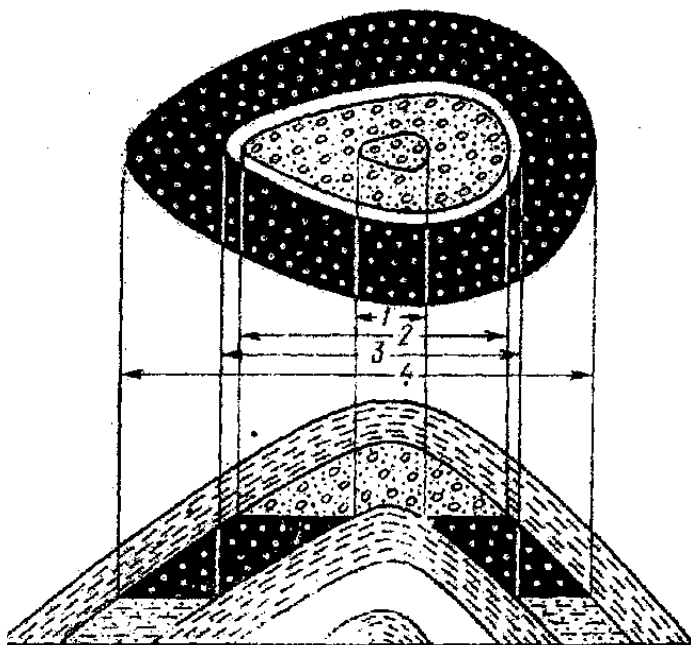
Bu ýerde nebitiň we gazyň hereket etmesine pes geçirijiligi bolan antiklinalyň depesindäki gatlagyň jümmüş üsti bolýar. Antiklinal ýygrydyň bolmadyk ýerinde-de gapanlar päsgelçilik döredýär. Eger-de oňat geçiriji kollektordan durýan gatlak oz öňünde geçirijisi bolmadyk ekrana düş bolsa, şol ýerde nebit we gaz gapana düşüp biler. Şeýle gapanlara litologik ekranlaşdyrylan gapanlar diýilýär (1.4-nji b sur.).

Bir oňat geçiriji bolan gatlak öz dowamynda jaýryk arkaly başga bir geçirijiligi pes gatlak bilen birigip biler. Bu ýerde hem nebit we gaz gapana düşüp, ýygnanyp başlaýar. Şeýle gapana tektonik ekranlaşdyrylan gapan diýilýär (1.4-nji ç sur.).

Ýapgyt ýatan geçirijilikli gatlak kese (gorizontal) ýatan pes kollektorçylyk häsiýetli ekran bolup, gulluk edýän gatlak bilen sepleşip gapan emele getirýär. Şeýle gapana stratigrafiki erkanlaşdyrylan gapan diýilýär (1.4-nji d sur.).

Nähili görnüşde bolsa-da amatly şertlerde gapanda ep-esli nukdarda nebit we gaz ýygnanyp bilýär. Şeýle gapana nebitiň we gazyň ýatagy diýilýär. Ýatagyň görnüşi, möçberi gapanyň görnüşi we möçberine görä bolýar. Nebit-gaz ýatagyň esasy elementlerine seredeliň (1.5-nji sur.).

Nebit bilen suwuň arasyny bölýän tekizlige nebit-gaz ýatagyň (podoşwa) asty ýa-da nebitiň we



1.5-nji surat.

gazyň bölünýän tekizligi diýilýär. Şu tekizligiň krowlýasy gatlagyň jümmüşiniň üsti bilen kesişýän çyzygyna daşky nebitli sudur diýilýär. Içki nebitli sudur diýip nebitiň we

gazyň bölünýän tekizliginiň gatlagyň asty bilen kesişýän çyzygyna bölünýän tekizliginiň gatlagy asty bilen kesişýän çyzygyna aýdylýar.

Ýatakda nebitiň üstünde özboluşly gazyň ýygnaumasyna gaz "telpegi" diýilýär.

Nebit-gaz bölüşdirýän tekizligiň gatlagyň üsti bilen kesişýän sudury (çyzygyna) gazlylygyň daşky sudury diýilýär. Şol tekizligiň gatlagyň asty bilen kesişýän çyzygyna bolsa, gazlylygyň içki sudury diýilýär.

Eger-de ýygnamly (swodly) nebit-gaz ýatagynda nebit we gaz gatlagyň bar galyňlygyny бүтінleşýän doldurmaga ýetmeýän bolsa, ýatagyň içki gazlylygy hat-da, kä wagtlar içki nebitlilik sudurlary-da bolýarlar.

Gatlagyň ýygnamynda döreýän ýa-da massiw ýataklarda başga-da gatlaklaryň erkanlaşdyrylan we litologik çäklendirilen nebit we gaz ýataklary duş gelýär.

Şeýlelikde, tebigy gaplaýjylaryň görnüşlerine laýyklykda üç sany esasy ýataklar topary bar:

1. Gatlaklar ýatagy (ýygnamynda we erkanlaşdyrylyp çäklenen);
2. Massiw ýataklar;
3. Litologik çäklenen ýataklar.

1.3. Terrigen (däneden durýan) dag jynslarynyň kollektorçylyk häsiýetleri.

Türkmenistanyň nebit-gaz ýataklarynyň köpüsi owunjak дәnejiklerden durup olaryň (dәnejikleriň) arasyndaky boşluklar, esasan, nebit we gaz saklamak üçin göwrümdir. Şeýlelikde, nebit, gaz gatlaklarynda ähmiýeti şolary düzýän dag jynslarynyň дәnejikleriniň arasyndaky boşluklar bilen hasiyetlendirilýär.

Şeýle bolansoň, biz bu ýerde terrigen (dәnejiklerden durýan) dag jynslarynyň kollektorlarynyň häsiýetleri barada gürrüň açýarys.

Hakykatdan-da, nebit, gaz guýularynyň önümliligi, nebit we gaz ýataklarynyň gory, nebit we gaz kânleriniň senagat üçin gymmatly başga görkezijileri bilen bir hatarda, gatlaklaryň dag jynslarynyň kollektorlylyk häsiýetleri bilen ölçenilýär.

Dag jynslarynyň esasy kollektorlylyk häsiýetleri aşakdakylardyr: granulometrik düzüm (sostaw), arasy boşluklylyk (poristost), geçirijilik (pronisaýemost), dänejikleriň udel üsti (powerhnost), basyşyň üýtgemegi bilen dag jynsynyň boşluklarynyň gysylmagy.

Synag edilen nusganyň (obrazesiň) massasynda ýa-da dänejikleriniň sanyna görä, göterim (prosent) hasabynda alnan dag jynsynda her hili ululykdaky dänejikleriň köplüğine granulometrik düzüm diýilýär. Ony dürli ölçegdäki elektrik we sedimeniasion derňewiň kömegi bilen ölçäp bolýar. Birnäçe elegiň kömegi bilen dag jynslaryndaky dänejikler öz ululyklary boýunça hatara düzülýärler. Iň kiçi dänejikler ($d < 0,05 \text{ mm}$) sedimentasion akymynyň kömegi bilen saýlanylýar.

Öň aýdyşymyz ýaly, gatlaklarda nebit, gaz we suw dag jynslarynyň köp sanly bir-biri bilen birleşýän boşluklarynyň içinde ýygnanýarlar.

Dag jynsynyň içindäki ähli dürli boşluklaryň (poristost) birleşen göwrümine umumy ýa-da nazary taglymat boşlugy (teoretiki) diýilýär.

Goşulan (birikdirilen) boşluklaryň göwrüminiň dag jynsynyň umumy göwrümine (geometriki göwrümine) bolan gatnaşygy boşluklygyň koeffisiýenti bolýar:

$$K = \frac{V_p}{V} \cdot 100\% \quad (1.1)$$

Bu ýerde: V_p - hemme boşluklaryň goşulan göwrümi;
 V - dag jynsynyň umumy (geometriki) göwrümi.

Dag jynslarynyň boşluklarynyň umumy esasy göwrümi dag jynslaryny düzýän dänejikleriň görnüşine, biri-birine görä ýerleşişlerine, aralarynda has ownuk dänejikleri sepleşdirýän zatlaryň (materiallaryň) bolmagyna bagly bolup durýar. Munuň özi dag jynslarynda boşluklyk koeffisiýentiniň göni derejede üýtgäp durmagyna getirýär.

Tebigatda dag jynslarynyň hemme boşluklary birigip bilmeýärler. Biri-biri bilen birigýän boşluklaryň goşulan göwrümüne netijeli boşluklylyk diýilýär.

Günbatar Türkmenistanyň känleriniň nebitli we gazly gatlaklarynda boşluklylyk koeffisiýenti birmeňzeş däl. Olar şu ululykda üýtgäp durýarlar hem-de käbir çäge we çägesow dag jynslarynda durýan nebit we gazly gatlaklarda 25:30 %-e çenli ýetýärler. Orta hasap bilen bolsa 22:24 %-e barabardyr.

Basyşyň üýtgemesi (pese gaçmagy) sebäpli dag jynslary öz üstlerinden suwuklygy we gazy süzüp çykarmak ukyplylykla olaryň geçirijiligi (pronisaýemost) diýilýär. Dag jynslarynyň boşluklarynyň ýeke bir suwuklyk (nebit, suw) ýa-da gaz bilen doldurylan wagtynda edil şol suwuklygyň (nebit, suw) ýa-da gazyň gatlagyň içinde süzülip hereket edýän geçirijiligine absolýut geçirijilik diýilýär.

Köplenç absolýut geçirijilik howa (azot) ýa-da gaz boýunça ölçenilýär. Gatlagyň boşluklarynyň gurluşynyň, ol gurluş suwuklygyň, parafinleriň, toýunyň üýşmeginiň we beýleki zyýanly hadysalaryň täsirlerini aradan aýyrmak bolýar. Tebigy ýagdaýda boşluklar elbetde, iki ýa-da üç akymy düzýän element (faza bilen bir wagtyň özünde doldurylmaly bolýarlar.

Boşluklarda başga ýerde hem bolan wagtynda haýsy-da bolsa bir akymlaýyn, döwürleýin üçin ölçenilen geçirijilige täsir geçirijilik diýilýär. Döwürleýin geçirijiligiň üýtgemeyän geçirijilige bolan gatnaşygyna degişlilik geçirijiligi diýilýär. Dag jynsynyň geçirijiligi Darsiniň kanuny esasynda hasaplanandyr.

Bu kanun boýunça arasy boşlukly gurşawda tekiz-ugurdaş akym üçin suwuklygyň we gazyň süzülip çykmagynyň tizligi basyşyň gaçmagyna gönüden-göni bagly we dinamiki şepbiklige tersleýin bagly bolup durýar. Beýle diýmegimiziň sebäbi, basyş näçe köp pese gaçsa, süzülip çykmagyň tizligi köpeliýär we onuň tersine, dinamiki şepbiklik näçe ýokary bolsa kemeliýär:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{K}{\mu} \frac{P_1 - P_2}{L} \quad (1.2)$$

Bu ýerde: v - süzülip çykmagyň tizligi; Q - dag jynsynyň içinden geçýän suwuklygyň Q göwrümleýin çykyşy; F - süzüliş meýdan (dag jynsynyň nusgasynyň kese-kesiginiň meýdany); K - geçirijilik koeffisiýenti diýilýän proporsionallyk koeffisiýenti; μ - süzülip çykýan suwuklygyň (fazanyň) dinamiki şepbeşikligi; P_1 we P_2 - degişlilikde L uzynlygy bolan dag jynsynyň nusgasynyň girelgesindäki we çykalgysyndaky basyş.

Eger-de gaz süzülip çykýan bolsa, gazyň ortaça göwrümleýin Q çykyşy nusganyň uzynlygy boýunça şular ýaly bolar:

$$\bar{Q} = \frac{2Q_0P_0}{P_1 + P_2}$$

Bu ýerde $Q_0 - P_0$ atmosfera basyşa laýyklykda gazyň süzülip çykmagynyň göwrümleýin çykyşy.

(1.2) formula girýän ululyklaryň aşakdaky ölçeg birlikleri (rasmernost) bolýar:

$[L] = m$; $[F] = m^2$; $[Q] = m^3/S$; $[P] = N/m^2$; $[M] = Pa \cdot s$

Şeýle bolanda $[K] = m^2$.

1 m dikligine kesilen 1 m^2 meýdany bolan dag jynsynyň nusgasy boýunça 1 Pa-s şepbikligi bolan suwuklyk

suzulip çykanda, onuň çykarylyşynyň göwrümi 1 m^3 bolan ýagdaýynda üstünden suwuklyk süzülip çykýan dag jynsynyň nusgasynyň geçirijiligi $1 \text{ m}^3/\text{s}$ bolar. Bu gaty uly geçirijilik. Duş gelýän nebitli we gazly gatlaklaryň geçirijiligi köp halatlarda onlarça we ýüzlerçe inedördül mikrometr bilen ölçenilýär.

Hemişelik ýa-da döwürleýin, akymlaýyn geçirijilik nebitiň, suwuň, gazyň dag jynsynda degişli derejede ýerleşmeklerine görä bolýar. Şolaryň ýerleşmekleriniň üýtgäp durýan ýagdaýynda her döwri akym üçin eksperimental ýol bilen geçirijilik ölçenilýär (mysal üçin: nebit-suw, nebit-gaz, suw-gaz). Geçirijiligiň şeýle kanunlarynda guýulary debitini (nebit ýa-da gaz berijiligini) ölçemek we başga-da birnäçe nebit, gaz çykarmak işine dahyly bolan görkezijileri hasaplamakda ulanylýar.

Nebitiň we gazyň kollektorlarynyň geçirijiliginiň esasy häsiýeti - onuň görkezijileriniň gatlagyň meýdany we dikligi boýun güýçli derejede üýtgäp durýanlygyndandyr, birsyhly dälidir.

Biri-birine açyk boşluk kanallarynyň tekiz ýüzleriniň meýdanynyň dag jynslaryň göwrümine bolan gatnaşygyna udel tekizlik ýüzi diýilýär. Nebitiň we gazyň kollektorlarynda, olaryň gurluşyny düzýän dänejikleriň diametriniň gaty kiçi bolany üçin, udel tekizlik ýüzi gaty uly bolýar. Mysal üçin, dänejigiň ölçegi $0,2\text{mm}$ bolanda udel tekizlik ýüzi $20000 \text{ m}^2/\text{m}^3$ geçýär. Şu sebäpden plaňka görnüşdäki nebit we kondensat boşluklaryň ep-esli böleginde galýar.

Dag jynslarynyň dänejikleriniň düzümi, geçirijiligi we boşluklaryň ululygynyň esasynda udel tekizlik ýüzüniň ululygyny şu aşakdaky formula boýunça takmynan hasaplamak bolýar:

$$S_{ud} = \sqrt{\frac{m^3}{KT^2 f}} \cdot \quad (1.3)$$

Bu ýerde S_{ud} - udel tekizlik ýüzi; m - boşluk; K – eçirijilik; T - boşluklaryň kanalyňyň egremçeligi (boşluklaryň kanalyňyň ortaça uzynlygynyň kerniň uzynlygyna gatnaşygy).

1.4. Gatlakdaky nebitiň we suwuň häsiýetleri.

Nebitiň häsiýetine onuň gyrgyzlygy, basyşy, içinde garyndy gazyň mukdary (göwrümi) gaty uly täsir edýärler. Şol sebäpden nebitiň gatlagyň içinde ýagdaýyndaky häsiýeti ýokary çykarylan ýeriň ýüzüne çykarylan) nebitiň häsiýetinden düýpgöter üýtgeşik bolýar. Beýle güýçli üýtgemese-de, gatlagyň içindäki ýagdaýynda suwuň-da häsiýeti howa ýagdaýyndakydan üýtgeşik bolýar. Gatlakdaky suwuklyklaryň häsiýetnamasy ýataklaryň işlenmeginiň shemasyna we işleýiş şertine, düzgünine gaty uly täsir edýär. Şol sebäpden nebit känleriniň ulanylmagy barada maksatnama düzülen wagty suwuklyklaryň gatlagyň içinde wagtyndaky häsiýetine uly üns bermeli bolýar. Olar maksatnama üçin edilýän çözgütleriň deslapky maglumatlary bolýarlar.

Nebite gazyň garyndylary Genriniň kanuny tabyndyr:

$$V = \alpha \cdot P \quad (1.4)$$

Bu ýerde V - nebitiň göwrüminiň birligine (rastworirlenen) garylan gazyň göwrümi, m^3 ; α - berlen ýylylykda gaz eredilişiniň koeffisiýenti; P - basyş, paskal (Pa).

Türkmenistanyň nebit ýataklarynyň köpüsinde deslapky basyş ýagdaýynda ýüze çenli we ondan-da köpräk m^3 göwrümdäki gaz $1 m^3$ nebitde garylan ýagdaýda saklanýar. Nebitiň içinde gaz köpeldigiçe, onuň göwrümi ulalýar, dykzylygy we şepbikligi peselýär.

Nebitde garylan gazyň nebitden çykyp başlaýan basyşyna nebitiň gaza doýgunlygynyň basyşy diýilýär. Onuň ululygy nebitiň we gazyň düzüminden başga, ulgamyň ýylylygyna, garylan gazyň mukdaryna, basyşyň

gaçyrylmagynyň tizligine we başga birnäçe sebäplere bagly bolýar. Türkmenistanyň nebit ýataklarynda nebitiň gaza doýgunlygynyň basyşy köplenç halatda, nebit ýataklarynyň ilkibaşdaky basyşlaryna golaýdyrlar ýa-da olardan birazrak kemräkdirler.

Gatlagyň içinde gaz garylan ýagdaýdaky suwuklygyň meňzeş ölçeg ýagdaýynda içindäki gazdan sap wagtyndaky suwuklygyň göwrümine nebitiň we suwuň göwrüm koeffisiýenti (b) diýilýär. Nebitleriň käbirleri üçin şu koeffisiýentiň 3,5 ýetýän wagty hem bolýar. Gatlaklaryň suwy üçin bu koeffisiýenti 1,06-dan ýokary çykmaýar.

1.5. Nebitiň we gazyň şepbeşikligi we dyklylygy

Nebitiň şepbeşikligi, esasan, onuň uglewodorod düzümine, ýylylygyna we içinde garylan gazyň mukdaryna baglydyr. Nebitiň şepbeşikligi gaty giň derejede üýtgeýär. Nebitiň içinde köp gaz siňdirilen bolsa, onuň şepbeşikligi hatda suwuňkydan hem bolup biler.

Köplenç nebitiň şepbeşikligi suwuňkydan has ýokary bolýar. Eger-de nebitiň şepbeşikligi ýokary bolsa ($\mu_n - 15 : 20$ MPa çenli) ýataklardan nebitiň çykarylyşyny has kynlaşdyrýar. Kä halatlarda, nebiti çykarmak üçin gatлага gyzgyn suw, bu goýbermeli bolýar. Her hal bolanda-da şepbeşikliginiň köpelmegi bilen gatlagyň nebit berijiligi peselýär, kä wagtlarda 10 – 15 % çenli peselýär.

Gatlakdaky suwuň şepbeşikligi, esasan, onuň gyzgynlygyna bagly bolýar we minerallary ýa-da gazy içinde saklamagynda üýtgäp durmaýar. Suwuň şepbeşikligi 0,5 : 20 MPa-s çenli üýtgeýär. 20° S gyzgynlykda suwuň şepbeşikligi 1 Pa-s.

Gatlagyň suwuklyklarynyň şepbeşikligi ýokary basyşly wiskozimetr ýa-da rotasion wiskozimetr bilen ölçenýär.

Gatlakdaky we gazdan saplanan nebitleriň dyklylygy köp halatda 700 - 1000 kg/m³ aralygynda üýtgeýär.

Minerallaryň, duzlaryň güýçli konsentrasiýasy bolan wagtynda gatlakdaky suwlaryň dyklyzlygy 1450 kg/m^3 ýetip bilýär.

1.6. Gatlakdaky energiýanyň çeşmeleri we onuň nebit çykarylyşynda ulanylyşy

Nebitiň guýulara akymy basyşyň üýtgemesi ýa-da gatlagda düşýän depressiýa diýlip atlandyrylýan gatlagyň we guýynyň düýbündäki basyşlaryň tapawudy bilen kesgitlenýär. Basyşyň üýtgemesi guýular arkaly çykarylýan nebitiň möçberine, gatlagyň we ondaky suwuklygyň geologiýa-fiziki häsiýetlerine baglydyr.

Nebit gatlagynyň guýular bilen birlikde özara baglanyşykly gidrodinamiki ulgamy düzýändigini praktika we teoriýa arkaly belli edilen. Şonuň bilen bir hatarda nebit çykaryjy guýularyň täsiri gatlagyň diňe nebitdoýgunly bölegine täsir etmän, ony gurşap alan zarply suw ulgamynyň çetine çenli ýaýraýar.

Bu ýerden energiýanyň görnüşlerini we olaryň jemlenen güýjüni we ýatakdaky hereket edýän we nebitiň guýularyň düýbüne tarap akymyny üpjün edýän güýçleri, bütün ýatagyň we ony gurşap alan bölekleriň gurluşyny hem-de suwuklyklaryň we nebit gatlagynyň dag jynslarynyň häsiýetlerini göz önüne alyp seredilmeginiň zerurlygy gelip çykýar.

Nebitiň guýularyň düýbüne tarap akymyna täsir edýän gatlak energiýasynyň çeşmeleri bolup nebit ýatagyny gurşap alan onuň suwly böleginiň basyşynyň energiýasy, erkin we basyşyň peselmesi netijesinde nebitden bölünip aýrylýan ergin gazyň energiýasy, gatlagyň we suwuklygyň maýyşgaklygynyň energiýasy, nebitiň özüniň agyrlyk güýji bilen şertlenen energiýa bolup hyzmat edýär. Nebit ojagynyň ulanylýan döwründe gatlagyň energiýasy nebitiň gatlakdaky hereketine suwuklyklaryň içki sürtülme güýçleri we olaryň dag jynsyna

sürtülmesi bilen baglanyşykly döreyän garşylykly täsir edýän güýçleri ýenmeklige sarp edilýär.

Gatlagyň energiýasynyň bir bölegi suwuklygy ýokary galdyrmak üçin peýdaly işe, gazyň we suwuklygyň garyndysynyň turbalardaky hereketinde döreyän sürtülme güýçleri, gazyň suwuklykdaky typtasyny ýenmeklige sarp edilýär. Eger-de gatlagyň we giňelýän gazyň energiýasy suwuklygy guýularyň başlangyjyna çenli ýetirmek üçin ýeterlik bolsa, onda gatlagyň tebigy energiýasynyň hasabyna guýular çüwdürim (fontan) usulynda işleýärler. Eger-de, guýularyň bu usulda işlemegi üçin tebigy energiýa ýeterlik bolmasa, onda goşmaça energiýany daşyndan bermeli bolýar (ýeriň üstünden suwuň we gysylan gazyň energiýasyny guýa kowma usuly we beýlekiler).

1.7. Gatlagyň basyşy we ony kesgitlemegiň usullary.

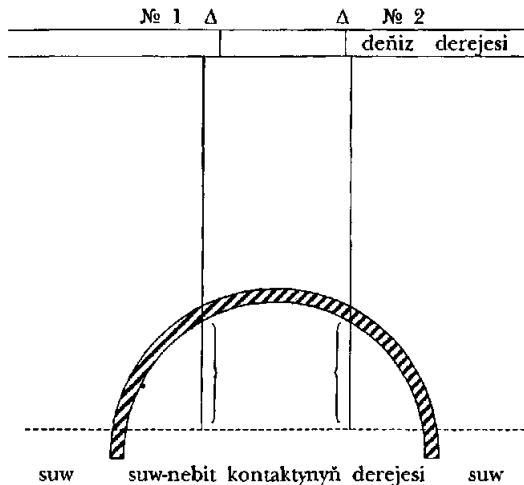
Gatlagyň getirilen basyşy. Gatlagyň basyşy gatlagyň energiasynyň häsiýetnamasydyr

Gatlakda nebit haýsy basyş astynda ýerleşen bolsa, şol basyşa gatlagyň basyşy diýilýär. Gatlagyň basyşy formulalar we guýulara goýberilýän ýörite basyş ölçelýän gurallar - manometrler arkaly kesgitleňýär.

Gatlagyň başlangyç basyşy nebit ojagynyň (ýatagynyň) çuňlugyna baglydygyny tejribeler görkezýär. Ony takmynan aşakdaky formula arkaly kesgitleýärler:

$$P_b = H\rho g \quad (1.5)$$

bu ýerde P_b - gatlagyň başlangyç basyşy, Pa; H - gatlagyň çuňlygy, m; ρ - suwuklygyň dykzlygy, kg/m^3 , g - agyrlık güýjiň tizlenmesi.



1.6-njy surat.

Basyşyň (1.5) formula bilen kesgitlenen bahasy onuň çaklanan bahasydyr. Onuň hakyky bahasy (1.5) formula arkaly kesgitlenen bahasyndan az we köp bolup biler.

Nebit gatlaklarynyň düşme burçlary has uly bolanda ojagyň dürli böleginde basyş dürli-dürlüdür. Çuň ýerlerde basyş köpräk, gatlagyň ýokary böleginde az bolýar (1.6-njy sur.).

Munuň özi ojagyň ulanyş dowamynda gatlakda basyşyň üýtgeýşiniň gözegçiligini (analizini) geçirmekligi kynlaşdyrýar, çünki ojagyň meýdany boýunça basyşyň hakyky bahalaryna gatlagyň çuňlugyna görä degişli üýtgeýän basyşlar täsir edýär.

Şonuň üçin ojakdaky gatlak basyşynyň ululygyny haýsy bolsa-da bir tekizlige getirmek amatlydyr. Şunuň ýaly tekizlik hökmünde deňiz derejesi ýa-da suw - nebit kontaktyň ilkinji ýagdaýynyň şertleýin tekizligi kabul edilen. Şeýle şertli kabul edilen tekizlige görä, kabul edilen basyşa getirilen basyş diýilýär.

Eger-de № 1 we № 2 guýulardaky gatlak basyşlary, deňşililikde P_1 we P_2 bolsa, onda olardaky suw - nebit

kontaktyň ilkinji derejesine görä getirilen basyşlar şeýle kesgitlener:

$$P_{\text{get1}} = P_1 + x_1 Sg \quad \text{we} \quad P_{\text{get2}} = P_2 + x_2 Sg \quad (1.6)$$

bu ýerde x_1 we x_2 - guýularyň düýbünden suw - nebit kontaktyň derejesine çenli uzaklyklar, m; g - agyrlýk güýjüň tizlenmesi, m/s^2 ; S - suwuklygyň dykzlygy, kg/m^3 .

Gatlagyň basyşy onuň energiýasynyň häsiýetnamasydyr. Ojagyň energiýasynyň gory gatlak basyşynyň ululygyna baglydyr.

Ojagyň özleşdirilýän we ulanylýan döwründe gatlagyň basyşynyň peselmesiniň depgini näçe az bolsa, suwuklygyň gatlak boýunça hereketi we guýudan ýokary görterilmegi üçin energiýa az sarp edilýär. Nebit guýularynyň çüwdürimli işleýän döwri hem energiýanyň goruna baglydyr. Gatlagyň basyşynyň pese gaçmasynyň depgini beýleki şertler bir hatarda ojagyň özleşdirilýän döwründe gatlakda energiýanyň haýsy-da bolsa bir ýa-da birnäçe görnüşleriniň ýüze çykmagy bilen şertlenendir.

1.8. Nebit ojaklarynyň iş düzgünleri

Nebit ojagynyň özleşdirilýän döwründe gatlak energiýasynyň agdyklyk edýän görnüşiniň ýüze çykmasyna ojagyň iş düzgüni diýilýär.

Nebitiň gatlak boýunça energiýanyň haýsy görnüşiniň täsiri esasynda hereket edip guýulara gelip düşýändigine baglylykda ojagyň iş düzgünleriniň aşakdaky görnüşli atlandyrylýarlar: suwuň basyşynyň energiýasy, suwuň basyşynyň maýyşgak energiýasy, gazyň basyşynyň energiýasy, ergin gaz we agyrlýk güýji (grawitasion) iş düzgünleri.

Gatlagyň iş düzgüni tebigy şertler hem-de ojagy özleşdirmegiň we ulanmagyň emeli usulynda döredilýän şertler esasynda dörap biler.

Ol kop babatda gatlakdan suwuklygyň alnyp çykarylýan mukdarynyň depginine we ojaklary özleşdirmeginiň dowamynda geçirilýän emeli çärelere (gatлага işçi agentleriniň kowma we beýleki usullara) baglydyr.

Suwuň basyşynyň energiýasynyň iş düzgüni. Bu düzgün nebitiň gatlak boýunça akymynyň nebit çykaryjy guýylara gelip düşmegini ojagy gurşap alan çetki we dabany suwuň basyşynyň energiýasy (napory) esasynda amala aşyrylýan we ojakdan çykarylýan suwuklygyň öwezini suw doldurýan bolsa ýüze çykarýar. Nebit ojaklary bu iş düzgüninde özleşdirilende gatlagyň basyşy ilki pese gaçyp, wagtyň geçmegi bilen, suwuklygyň ojaklardan çykarylyşynyň durnuklaşan ýagdaýynda basyşyň peselişi hem durnuklaşýar. Eger-de guýularyň düýbündäki (zaboýyndaky) basyş üýtgedilmän saklansa, onda bu iş düzgüninde basyşyň peselmesiniň depgininiň durnuklaşmagy bilen baglylykda guýularyň debitleri hem uzak wagtyň dowamynda durnukly saklanýarlar. Şunuň bilen bir hatarda gatlagyň basyşy tä doýgunlyk basyşdan pese düşýänçä gaz faktory hem özüniň durnuklylygyny saklaýar.

Suwuň basyşynyň maýyşgak energiýasynyň iş düzgüni. Bu iş düzgüni suw basyşynyň energiýasynyň iş düzgüniň görnüşleriniň biri bolup, suwuklyk nebit çykaryjy guýulara diňe çetki suwlaryň basyşynyň energiýasy esasynda gelip düşmän,

eýsem suwuklygyň (nebitiň we suwuň) we dag jynsynyň maýyşgaklyk häsiýetleriniň hasabyna hem amala aşýar.

Guýulary ulanmagyň ilkinji döwründe basyşyň has köp pese gaçmagy - bu düzgüniň esasy aýratynlygydyr. Ojagy özleşdirmeginiň dowamynda ondan çykarylýan suwuklygyň mukdary durnukly bolan ýagdaýynda basyşyň peselişiniň depgini hem kemelýär. Guýularyň düýbündäki basyşyň durnukly saklanan ýagdaýynda olaryň debitleri özleşdirmeginiň ilkinji pursatlarynda pese düşüp, soň olaryň wagt boýunça üýtgeýän egri çyzygy ýapgyt häsiýete eýe bolýar, gaz faktory

bolsa suw basyşynyň energiýasynyň iş düzgüninde bolşy ýaly gatlagyň basyşy tä doýgunlyk basyşdan pese düşýänçä özüniň durnuklylygyny saklaýar. Ojagyň bu iş düzgünü maýyşgak sygymlylygynyň gory ýokary bolan uly suwdoýgunly oblasti bar bolan gatlaklar bilen baglanşyklydyr.

Gaz basyşynyň energiýasynyň iş düzgüni. Özüniň ýokarky böleginde "gaz telpegi" diýlip atlandyrylýan erkin gazyň toplumyny saklaýan nebit ojagyndan önüm alnanda ondaky basyş peselip başlaýar. Basyşyň peselmegi "gaz telpegininiň giňelmegine we giňelen gazyň nebiti ojagyň aşaky bolegine itermegine getirýär.

Eger-de gatlak boýunça nebitiň guýularyň düýbüne gelip düşmeginde esasy hereketlendiriji güýç bolup "gaz telpegininiň" giňelmegi we erkin gazyň basyş güýji (napory) hyzmat edýän bolsa onda bu nebit ojagy gaz basyşynyň energiýasynyň iş düzgüninde özleşdirilýär diýilýär. Gazyň şepbeşikliginiň nebitinkä garanda has az bolmagy onuň gaz - nebit kontaktyna golaý ýerleşen guýulara çalt gelip düşmegine getirýär. Şunlukda gaz faktory (1 m^3 nebit bilen çykarylýan gazyň göwrümi) artýar. Munuň özi "gaz telpegininiň" gazynyň energiýasynyň çalt sarp edilmegine we erkin gazyň iteriji güýjüniň netijeliliginiň peselmegine getirýär.

Ergin gaz iş düzgüni. Ojagyň bu iş düzgüninde esasy hereketlendiriji güýç bolup nebitdäki ergin gaz hyzmat edýär. Nebit ojagy işe girizilmezinden öň nebit we gaz gatldakda bitewi termodinamik ýagdaýynda ýerleşendir. Eger-de nebit ojagy "gaz telpeginini" saklamaýan bolsa we ojagyň özleşdirilmegine täsir edip biljek suw basseýni ýok bolsa, onda ojakdan nebitiň çykarylyp başlan pursatyndan başlap ondaky basyş peselip, doýgunlyk basyşdan (gazyň nebitde ergin görnüşde bolan basyşy) aşak düşse gazyň käbir bölekleri nebitiň düzüminden çykyp başlaýar. Nebitiň düzüminden çykan gazyň bir bölegi giňelip nebiti öýjükli giňişlikden gysyp çykaryp ony pes basyşly zolaga - guýularyň düýbüne hereketlendirse, beýleki bölegi

ýokary tizlikde hereket edip nebiti özi bilen birlikde guýulara getirýär.

Nebit ojagynyň bu iş düzgüniniň özleşdirilýän wagtynda gatlagyň basyşy çalt pese düşýär, gaz factory bolsa ilki artyp iň ýokary derejä (maksimuma) ýetýär we soň peselip başlaýar. Şunuň bilen baglanyşykda ergin gazyň gory çalt sarp edilýär. Bu düzgüniň netijeliligi pesdir, ojagyň nebit berijilik koeffisiýenti 0,15 - 0,3 - den geçmeýär.

Agyrlyk güýjüniň (grawitasion) iş düzgüni. Nebit gatlagynyň potensial energiýasynyň görnüşleriniň biri hem agyrylyk guýji bilen baglanyşykda energiýadyr. Ähli nebit saklaýjy dag jynslary kese tekizlige käbir burç bilen ýapgytlanandyr. Şunuň bilen baglanyşykda ojagy özleşdirmegiň dowamynda nebit agyrylyk güýjüniň täsiri esasynda gatlaklaryň gurluşy boýunça aşaklygyna süýşmäge ymtylýar. Nebiti özünde saklaýan gatlagyň ýapgyt burçy näçe ýokary bolsa ondaky nebit şonça-da agyrylyk güýjüniň ýokary bolan energiýasyna eýedir. Käbir halatlarda nebiti guýulara tarap hereketlendiriji ýeke-täk güýç bolup agyrylyk güýji hyzmat edýär.

Eger-de nebit ojagynyň iş düzgüninde agyrylyk güýjüniň energiýasy agdyklyk edýän bolsa, onda ol ojak gravitasion iş düzgüninde özleşdirilýär diýilýär.

Nebit çykarmagyň tejribesinde ojagy özleşdirmegiň bütin dowamynda şol bir iş düzgüninde ulanylýan ojaklar az düş gelýärler. Köplenç ojaklar gatyşyk iş düzgüninde özleşdirilýärler.

Ilki ergin gazyň iş düzgüninde özleşdirilýän ojaklar suwuň basyşynyň energiýasynyň iş düzgünine geçip biler ýa-da käbir ojaklarda nebit-suw kontaktyna golaýdaky guýulara nebit çetki suwlaryň naporynyň hasabyna, ojagyň ýokary bölegindäki guýulara bolsa nebit "gaz telpegininiň" giňelmesiniň netijesinde döreýän energiýanyň hasabyna gelip düşüp biler we ş.m. Emma käbir geologiki şertlere we ýatagy ulanmagyň şertlerine baglylykda energiýanyň haýsy-da bolsa

bir görnüşiniň agdyklyk etmegi zerarly ojak belli bir iş düzgünlerinde özleşdirilip bilner.

Ýatagyň energiýasynyň ýüze çykmagy onuň geologiýa gurluşynyň we ulanyşynyň aýratynlyklary bilen şertlenendir. Nebit we nebitgaz ýataklaryny ulanmagyň energetiki şertleri gatlakdaky hereketlendiriji we hereket saklaýjy güýçleri ýüze çykmasyny kesgitleýärler.

Şunlukda tebigy we ýatagy ulanmagyň şertlerine baglylygda nebiti gatlak boýunça hereketlendiriji güýçler bolup aşakdaky hyzmat edýär:

- çetki suwlaryň bady (zarbasy, güýji);
- suwuklygyň we dag jynsynyň maýyşgaklygy;
- gysylýan gazyň basyşy;
- nebitdäki ergin gazyň giňelmesi;
- nebitiň agyrlyk güýji;

Günbatar Türkmenistanda häzirki döwürde özleşdirmegiň dürli döwürlerinde bolan 10-dan gowrak nebit we nebitgaz kânleri ulanylýar. Bu kânleriň çylşyrymly gurluşy bar, önümlü gatlaklar dürli ýaşdaky çökündilere gabat gelýär we olar geologiýa-önümçilik häsiýetleri bir-birinden has tapawutlanýarlar.

Ojaklarynyň görnüşleriniň, ölçegleriniň, energetiki we önümlilik häsiýetleriniň dürli-dürli bolmagy bu kânleriň çylşyrymly geologiýa gurluşy bilen şertlenendir.

Guýulary burawlamagyň esasynda hazar, baku, apşeron, akçagyl we gyzylreňk gatynyň çökündileri açylandyr.

Nebit we gaz ýataklary apşeron, akçagyl we gyzylreňk gatlaklarynyň çökündilerine gabat gelip, brahiantiklinal gatlaklara (epinlere, skladkalara) degişlidir.

Günbatar Türkmenistanyň nebit ýataklarynda gatlagyň iş düzgüniniň (režiminiň) ýüze çykmasynyň häsiýetine esasan aşakdaky ýagdaýlar täsir edýär:

- galyňlyklary we geologiýa-fiziki häsiýetleri boýunça bir-birinden tapawutlanýan köp sanly nebitli gatlagy bolan

çäge-toýunly çökündileriň bir meňzeş gatynyň galyňlygynyň uly bolmagy;

- antiklinal gurluşlaryň we olara gabat gelýän nebit ýataklarynyň ölçegleriniň ýokary bolmagy;
- gatlaklaryň düşme burçlarynyň ululygy;
- nebitiň ýokary gazdoýgunlylygy;
- gatlagyň başdaky basyşynyň gidrostatik basyşdan ýokary bolmagy (1,3-1,4 esse);
- doýgunlyk basyşyň başlangyç basyşa golaý bolmagy.

Günbatar Türkmenistanyň yataklarynyň gatyşyk düzgünde (kadada) işlemegi ýokarda bellenen aýratynlyklar bilen şertlenendir. Muňa ulanmagyň ahyrky döwründe işleýän Gumdag ýatagy mysal bolup biler.

Gumdag käniniň ojaklarynyň köpüsiniň iş düzgünleri gatyşyk düzgünledir. Muňa doýgunlyk basyşyň başlangyç basyşa golaý bolmagy hem täsir edýär.

Çetki suwlaryň işjeňliginiň duýulmazlygy ojaklardaky basyşyň doýgunlyk basyşdan has pese düşmegine getirýär. Netijede ulanmagyň başky döwründe ojaklar, esasan, ergin gazyň maýyşgak giňelmesiniň hasabyna işleýär.

Bu döwrüň dowamlylygy geologiýa aýratynlyklar bilen baglanyşykly bolup, 2-6 ýyla çekýär. Ulanmagyň soňky döwürlerinde ojaklaryň iş düzgünleri suw basyşly düzgün bilen utgaşmagyna - gatyşyk düzgüne geçýär.

Günbatar Türkmenistanyň esasy känleri bolan Goturdepede we Barsagelmezde ojaklar özleriniň geologiýa gurluşy, kollektor häsiýetleri, nebit, gaz we suw doýgunlygy, energetiki aýratynlyklary bilen häsiýetlenýärler.

Bu känleriň nebitli gatlaklary güýçli, zarbaly suw ulgamy bilen baglanyşyklydyr. Olaryň başdaky basyşlary gidrostatik basyşdan ýokarydyr. Kese tektonik bozulmalar bilen köp sanly böleklere bölünen. Bu bölekler öz konfigurasiýasy bilen aýyk, ýarym aýyk we ýapyk böleklere bölünýärler.

Açyk bloklar ojagy gurşap alan suw ulgam bilen doly baglanyşykly, galan bloklaryň gatnaşygy basyş has pese düşende we olardaky basyşlaryň tapawudynyň belli bir derejeden artmagy bilen bolup geçýär. Başlangyç basyş bilen doýgun basyşyň tapawudynyň az bolmagy sebäpli, maýyşgak düzgüniniň (kadanyň) döwri köp däl.

Bularyň özi ojaklaryň ulanyşynyň düzgüniniň üznüksiz çalyşmagyna, ýagny maýyşgak düzgüniň ergin gazyň giňelme düzgünine geçmegine we ondan soňky döwürlerde bolsa, ergin gazyň giňelme düzgüni bilen suň güýjüniň düzgüniniň utgaşmagyna - gatyşyk düzgüne getirýär.

Bu düzgün ýokarky gyzyň reňkiň gorizontlary üçin häsiýetlidir, apşeronyň, akçagylyň we aşaky gyzyň reňkiň gorizontlarynda ergin gazyň düzgüni agdyklyk edýär.

Nebit-gaz ojaklaryny ulanmagyň düzgünleri "gaz telpegininiň" gazynyň energiýasynyň ýüze çykmagy bilen has-da çylşyrymlaşýar.

Ojaklaryň çylşyrymly gurluşy düzgüniň ol ýa-da beýleki görnüşiniň ýüze çykmagyna tilsimat ýagdaýlarynyň, ýagny ojakdaky gazuw işleriniň tertibiniň we depgininiň, nebitiň, suwuň, gazyň çykarylyşynyň depgininiň, basyşyň peselişiniň depgininiň hem-de beýlekileriň has uly täsir etmegini şertlendirýär.

1.9. Suwuklygyň we gazyň guýulara ýygnanmagy we bir jynsly we bir jynsly däl halkalaýyn gatlakdaky guýunyň töwereginde basyşyň paýlanyşynyň kanunlary

Suwuklygyň ýa-da gazyň öýjükli sredadaky hereketine süzüliş (filtrasiýa) diýilýär. Gatlakda süzüliş diňe onuň dürli zolaklaryndaky basyşlar bir-birinden tapawutly (perepad ýa-da depressiýa) bolanda mümkindir we ol proses gatlagyň ýokary basyşly zolagyndan pes basyşly zolagyna - nebit çykaryjy guýularyň düýbüne tarap bolup geçýär. Süzülişiň esasy häsiýetnamalarynyň biri onuň "u" tizligidir. Ol fransuz inženeri

Darsiniň ady bilen belli bolan kanun boýunça basyşlaryň perepadyna göni proporsional, suwuklygyň şepbeşikligine ters proporsionaldyr we bu kanun şeýle görnüşde ýazylýar:

$$\nu = \frac{Q}{F} = \frac{k}{\mu} \frac{\Delta P}{L} \quad (1.7)$$

bu ýerde Q - dag jynsyndan wagt birliginde süzülip geçýän suwuklygyň göwrümi; F - süzüliş meýdany; k - dag jynsynyň suwuklygy geçirijilik koeffisiýenti diýip atlandyrylýan proporsionallyk koeffisiýenti; μ - suwuklygyň şepbeşiklik koeffisiýenti; ΔP - uzynlygy L bolan dag jynsynyň nusgasynyň uçlaryndaky basyşlaryň tapawudy (perepad).

Nebit ojagyndaky hereket edýän güýçlere we öýjükli sredada suwuklygyň süzülişine täsir edýän energiýanyň görnüşine laýyklykda onuň guýulara ýygnanmasynyň kanunalaýyklygy dürli-dürlidir.

Ilki suw basyşly düzgünde özleşdirilýän bir jynsly tegelek görnüşindäki gatlakda gidrodinamik nuktaý nazaryndan kämil guýa seredeliň.

Bu halda suwuklyk guýularyň düýbüne tegelegiň radiusynyň ugurlary boýunça ýygnanýar.

Guýulara gelip düşýän suwuklyk gatlagyň suwuklygy geçirmeýän ýokarky we aşaky bölekleri arasynda guýulara golaý geldigiçe kemelýän meýdanlary bolan yzygider gaýtalanýan birnäçe konsentrik ýerleşen silindrik üstler arkaly geçmeli bolýar. Suwuklygyň gatlakdaky bu hereketine tekiz radial hereket diýilýär.

Bu hal üçin Darsiniň kanunyny aşakdaky görnüşde ýazýarlar:

$$Q = K \frac{F(r_i)}{\mu} \frac{dP}{dr_i}, \quad (1.8)$$

bu ýerde: Q - gatlagyň şertlerinde guýynyň debiti; K - gatlagyň dag jynslarynyň suwuklygy geçirijiligi; μ - nebitiň şepbeşikligi (gatlak şertlerinde); $F(r_i)$ - guýynyň okundan daşlykda üýtgeýän r_i uzaklyga degişli süzüliş

meýdanynyň bahalary; dP/dr_i - suwuklygyň akymynyň ugry boýunça basyşyň gradiyenti; $F(r_i)$ -iň üýtgeýän $F(r_i) = 2\pi r_i h$ bahasyny soňky deňlikde goýup (h - gatlagyň galyňlygy), ony aşakdaky görnüşde ýazalyň:

$$Q = \frac{2\pi r_i h}{\mu} \frac{dP}{dr_i}, \text{ ýa-da } dP = \frac{Q\mu}{2\pi r_i h} \frac{dr_i}{r_i} \quad (1.9)$$

Bu deňligiň iki tarapyny $r_i \int_{R_g}^{r_i}$ we $P \int_{P_{gat}}^{P_g}$ çäklerde

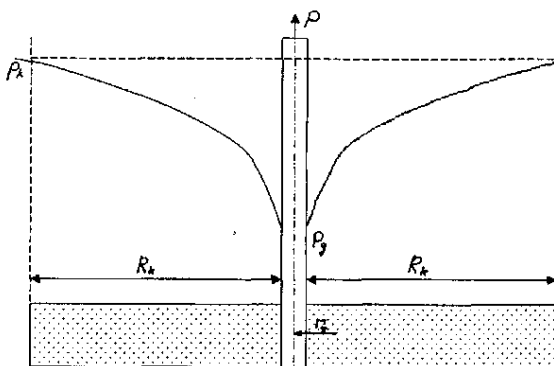
integrirläp alarys:

$$P_{gat} - P_g = \frac{Q\mu}{2\pi k h} \ln \frac{R_k}{r_g} \quad (1.10)$$

bu ýerde P_{gat} - çeşmäniň konturyndaky gatlak basyşy; P_g - guýunyň düýbündäki basyş; R_k - gatlagyň çeşmesiniň konturynyň radiusy; r_g - guýynyň radiusy.

Iş ýüzünde (praktikada) R_k -iň bahasy hökmünde goňşy guýulara çenli uzaklygyň ýarysy kabul edilýär, çeşmäniň konturyndaky P_{gat} basyş hökmünde bolsa gatlagy özleşdirmegiň dowamynda goňşy guýular arasynda durnuklaşan basyşyň iň ýokary bahasy kabul edilýär.

1.7-nji suratda bir jynsly gatlakda ýerleşen guýynyň töwereginde basyşyň logarifmik görnüşde paýlanyşy şekillendirilen. Bu suratdan görnüşi ýaly guýunyň ulanyş prosesinde onuň töwereginde depressiýanyň oýy emele gelýär. Oýuň çäklerinde basyşyň gradiyenti we süzülişiň tizligi has artýar. Munuň özi nebit akymynyň guýa golaýlaşdygyça akymyň uzynlygynyň birligine düşýän energiýanyň sarp edilişiniň has artýandygyny görkezýär.



1.7-nji surat. Bir jynsly gatlakda ýerleşen guýynyň töwreginde basyşyň logarifmik görnüşde paýlanyşy.

(1.10) deňligi "Q" görä çözüp, guýunyň debitini kesgitlenýän formulany alarys:

$$Q = \frac{2\pi kh(P_{gat} - P_g)}{\mu \ln(R_k / r_g)} \quad (1.11)$$

Bu formula Dýupiniň formulasy diýlip at berilýär. Formuladan görnüşi ýaly guýynyň "Q" debiti basyşyň $\Delta P = P_{gat} - P_p$ üýtgemisine göni proporsionaldyr. Debitiň (Q) we basyşyň üýtgemesiniň (ΔP) arasyndaky baglylygyň grafigine indikator çyzygy diýilýär. 1.8-nji suratdan görnüşi ýaly bu çyzyk göni çyzykdyr.

Cuýunyň "Q" debitiniň basyşyň ΔP üýtgemesine bolan gatnaşygyna guýynyň "K" önümlü koeffisiýenti diýilýär:

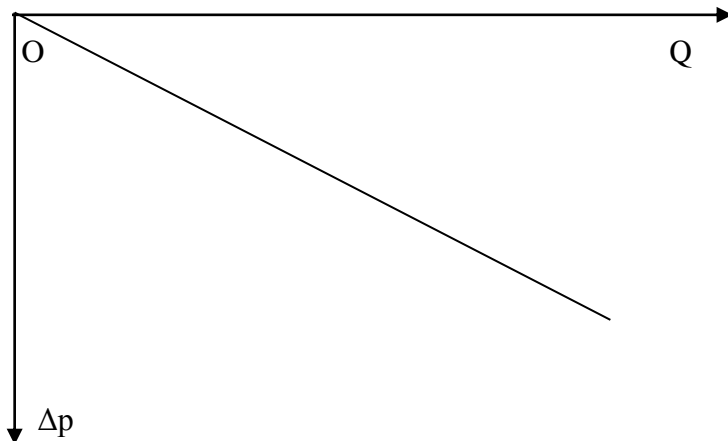
$$K = \frac{Q}{\Delta P} = \frac{2\pi kh}{\mu \ln(R_k / r_g)}$$

Şunlukda nebitiň guýa ýygnaşmasynyň deňlemesini aşakdaky görnüşde ýazmak bolar: $Q = K \Delta P$.

Eger-de guýyny derňemegiň esasynda onuň debiti we basyşyň üýtgemesi ölçelen we gatlagyň galyňlygy, gatlak şertlerinde nebitiň şepbeşikligi, guýynyň radiusy,

çeşmäniň konturynyň radiusy belli bolsa, onda Dýupiniň formulasyndan gatlagyň "K" geçirijiligini kesgitlep bolar:

$$K = \frac{Q\mu \ln(R_k / r_g)}{2\pi h(P_{gat} - P_g)} \quad (1.12)$$



1.8-nji surat. Çykymyň we basyşyň arasyndaky baglylyk.

Tebigy şertlerde tutýan meýdanynyň ähli böleklerinde suwuklygy we gazy özünden geçirijiligi we öýjükliligi bir meňzeş bolýan gatlaklar seýrek duş gelýärler. Köplenç gatlaklaryň dürli bölekleri süzülişiň häsiýetnamalary (geçirijiligi we öýjükliligi) boýunça bir-birinden has tapawutlydyr. Munuň ýaly gatlakra makrobirjynsly däl gatlaklar diýilýär. Şol gatlaklaryň görnüşleriniň biri-de halkalaýyn bir jynsly däl gatlaklardyr.

Şunuň ýaly hallarda gatlak hersiniň geçirijiligi orta hasap bilen bir meňzeş bolan zolaklardan ybarat bolup, umumy meýdany boýunça alanynda onuň zolaklary geçirijilikleri boýunça bir-birinden tapawutlanýarlar diýlip hasap edilýär.

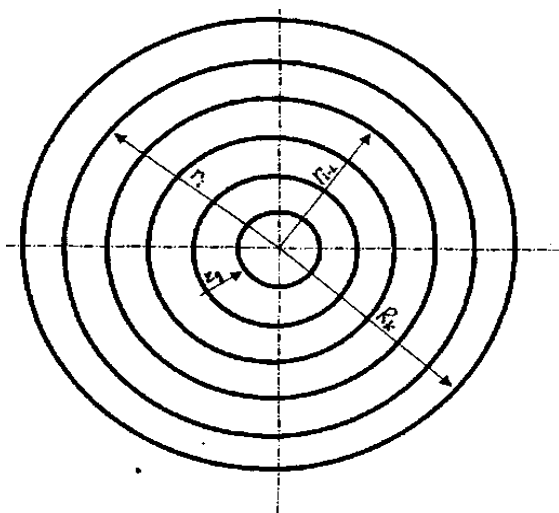
Geçirijiligi boýunça halkalaýyn bir jynsly däl zolaklar nebit ýataklaryny özleşdirmegiň tejribesinde hem duş gelýär. Mysal üçin, guýylaryň düýbüne golaý zolak kislota bilen

bejerilende ol toýun ýa-da parafin bilen hapalananda ýa-da oňa dag jynsynyň ownuk bölejikleri düşüp ýygnananda onuň geçiriji gatlagyň beýleki bölekleriniň geçirijiliginden has tapawutlanyp biler. Şunuň ýaly hallarda zolagyň islendik nokadyndaky koordinataly basyş aşakdaky formula bilen hasaplanýar:

$$P_i(r) = P_i - \frac{P_i - P_{i-1}}{\ln(r_i / h_{i-1})} \ln \frac{r_i}{r_{i-1}} \quad r_{i-1} \leq r \leq r_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

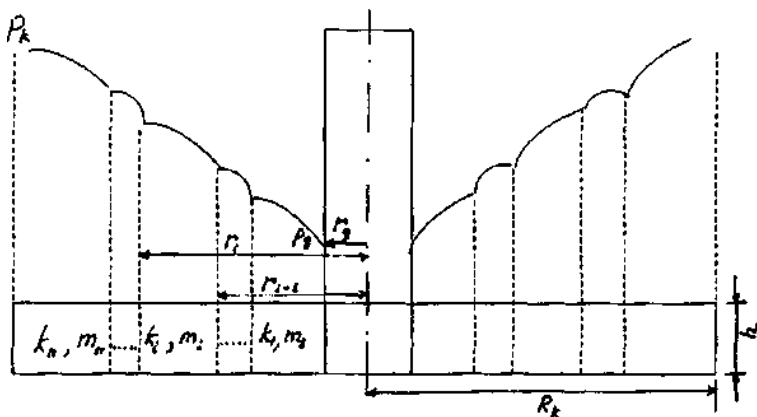
bu ýerde $P_i(r)$ zolagyň islendik nokadyndaky r koordinataly basyş, r_i , r_{i-1} zolagyň daşky we içki radiusy ($r_0 = r_g$; $r_n = R_k$); P_i , P_{i-1} - deňşililikde i zolagyň daşky we içki çäklerinde gatlagyň basyşy. Guýynyň debiti bolsa aşakdaky formula bilen hasaplanyp bilner:

$$Q = \frac{2\pi h}{\mu} \frac{P_k - P_g}{\sum_{i=1}^n (1/k_i) \ln(r_i / h_{i-1})} \quad (1.13)$$



1.9-njy surat

3-nji suratda halkalayyn bir jynsly däl gatlakda suwuklygyň guýa akymynyň ugry boýunça basyşyň paýlanyşynyň umumy görnüşi getirilen.



1.10-njy surat

Eger-de gatlak K_1 we K_2 geçirijilikleri bolan iki halkalayyn zolaklardan ($n = 2$) ybarat bolsa, onda her zolakdaky $P_1(r)$ we $P_2(r)$ basyş aşadaky formulalar arkaly kesgitlenip bilner:

$$P_1(r) = P_g + \frac{P_k - P_g}{K_1((1/K_1)\ln(r_1/r_g) + (1/K_2)\ln(R_k/r_1))} \ln(r/r_g)$$

$$r_g \leq r \leq r_1$$

$$P_2(r) = P_k + \frac{P_k - P_g}{K_2((1/K_1)\ln(r_1/r_g) + (1/K_2)\ln(R_k/r_1))} \ln(R_k/r)$$

$$r_1 \leq r \leq R_k$$

Şunuň ýaly gatlak üçin guýynyň debiti (7) formuladan kesgitlenip bilner:

$$Q = \frac{2\pi h}{\mu} \frac{P_k - P_g}{(1/K_1)\ln(r_1/r_g) + (1/K_2)\ln(R_k/r_1)} =$$

$$= \frac{2\pi K_2 h}{\mu} \frac{P_k - P_g}{\mu(R_k/r_1) + (K_2/K_1)\ln(r_1/r_g)}_1$$

Bu formula Dýupiniň formulasy bilen bilelikde guýynyň düýbüne golaý zolagyň geçirijiliginiň üýtgemesiniň guýynyň debitine edýän täsirini derňemäge mümkinçilik berýär.

II. GUÝULARY ULANYLŞA TAÝÝARLAMAK

Burawlanan nebit alyjy guýular adatça birnäçe gezek onlarça ýyllap ulanylýar. Şu wagtyň içinde kände işlenilip bejerilmän dürli tapgyrlary bolup geçýär – haçanda düzgün boýunça, çüwdürimli usul bilen suwsyz nebit alynýan başlangyçdan, haçanda mehanizirlenen usul bilen güýçli suw basan önümiň uly mukdarda alynmagyndaky soňky tapgyra çenli. İşlenilip bejerilme prosesinde gatlak basyşy hem peselýär, we şonuň üçinem indiki tapgyrlarda pes dinamiki derejede suwuklyklary uly göwrümlerde çykarmaly bolýar. Ýagdaýlaryň aglabasynda gatlagyň birmeňzeş dälligi we onuň özbaşdak gutlak böleklerine bölünmegi baradaky habarlaryň ýygnaľmagynyň netijesinde olaryň aýry ulanyľmagynyň ýa-da şol bir guýunyň üstünden dürli gatlak böleklerine suwuň aýry sorulmasynyň zerurlygy ýüze çykýar. Bu guýularyň ulanylyş şertlerini onuň işiniň tutuş döwründe ygtybarly kesgitlemek mümkin bolmaýar. Emma guýularyň gurluşy olaryň gelejekde iş şertleriniň tutuş mümkin bolan dürli görnüşliligine näçe gowy gabat gelse, ulanylyşyň oňajy şertleri üçin enjamlaryň saýlanylmasy aýry guýularda-da, we kánlerde tutuşlygyna onuň işlenilip bejerilmesiniň dürli tapgyrlarynda-da şonça-da ýeňildir. Şunuň bilen baglylykda ulanylyş kolonnalarynyň diametric aýratyn ähmiýete eýe bolýar. Hut şol köplenç uly göwrümlerdäki suwuklyklary bormak üçin nasos enjamynyň ýa-da gatlaklaryň aýary ulanylmasy üçin ýörite enjamyň berilşini çäklendirýär.

Şunuň bilen baglylykda, ýagdaýlaryň hatarynda kiçi ýa-da kiçeldilen diametrleri guýularyň burawlanyľmagynda ýetilýän, tygşytylygyň, kánleri işläp bejermekligiň indiki tapgyrlarynda şeýle guýularyň oňajy ulanyľmagynyň mümkin dældiginiň netijesinde çykdaýjylara gatirýanligini bellemän geçmeklik bolmaz.

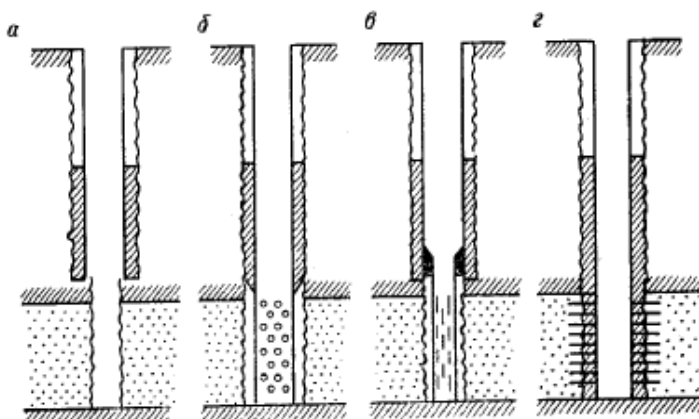
Guýulary berkitmekligiň gurluşy onuň uzak wagtlap ulanylyşynyň hasaby bilen geologiki we tehniki faktorlar bilen

kesgitlenilýär. Guýularyň gurluşynyň wajyp elementi düýbiň gapdal böleginiň gurluşy bolup durýar.

2.1. Guýularyň düýplerindäki enjamlaryň gurluşy

Islendik ýagdaýda guýularyň düýbiniň gurluşy üpjün etmelidir:

- gatlagyň düýp gapdaly böleginiň mehaniki durnuklylygyny, enjam goýberilýän guýularyň düýbine barmaklygy, dag jynslarynyň ýykylmasynyň önüni almaklygy;
- nebit bilen doýgunlaşan gatlak bilen guýularyň düýbiniň täsirli gidrodinamiki aragatnaşygyny;



Surat 2.1. Gatlagy açmaklygyň usullary

- a – açyk düýp; b – kolonnanyň hwestowigi bilen ýapylyan, onuň goýberilmeginden önürti deşilen, düýp; w – filtrli düýp; g – deşilen düýp

- nebite doýgun gatlak bölekleriniň saýlawly açylmak we suwa ýa-da gaza doýgun gatlak bölekleriniň izolýasiýasy mümkinçiliklerini, ýagny eger soňkyda önümleriň alynmagy bellige alynmasa;
- dürli gatlak böleklerine ýa-da monolitli gatlagyň aýry böleklerine saýlawly täsirlenmäh mümkinçiliklerini;

- gatlagyň ähli nebite doýgun galyňlyklaryny deşmeklik mümkinçiliklerini.

Känleri işläp bejermekligiň geologiki we tilsimatly şertleri dürlidir, şonuň üçinem guýularyň düýpleriniň birnäçe mahsus bolan görnüşleri bardyr.

1. Açyk düýpde (surat 2.1, a) oturtma kolonnalarynyň başmagy gatlagyň üçeginiň önünde sementleşdirilýär. Soňra gatlak kiçi diametrli dolota bilen açylýar, üstýesinde guýularyň boýy önümlü gatlagy garşysyna açyk galdyrylýar. Şeýle gurluş ýeterlikli durnukly dag jynslarynda mümkindir;

toýunlar bilen otl gatlaklaşmaýan, gaz we suw göteriji gatkalarsyz çişmeklige we bozulma tabyn, degerlikli birmeňzeş gatlakda; gatlagyň açylmagyna çenli üçeginiň we önümlü gatlagyň okjesiniň belgisi barada ýeterlikli takyk berilenleriň bolmagyndal berkidilmän galdyrylýan, gatlagyň degerlikli az galyňlygynda, şeýle-de şeýle guýunyň ulanylmagynda aýry gatlak böleklerine saýlawly täsirlenmän zerurlygy ýüze çykmadyk ýagdaýynda.

Açyk düýbiň düýpli gowy tarapy onuň gidrodinamiki täsirlenmesi bolup durýar.

Açyk düýpli guy etalonyň aňyrsynda kabul edilýär we onuň gidrodinamiki kämilleşme koeffisiýenti birlige deň kabul edilýär. Şunuň bilen birlikde, gerek bolan gatlak bölekleriniň saýlawly açylmagynyň mümkin dälligi we düýbiň gapdalyndaky zonada gorp atmalaryň mydamalyk howpunyň mümkinçiligi bilen bilelikde saýlawly täsirlenmän mümkin bolmazlygy uly depressiýalaryň döredilmeginde açyk düýbi ulanmaklyk mümkinçiligi güýçli çäklendirýär. Şonuň üçinem guýunyň tutuş fondunyň 5% azyna açyk düýp eýedir.

2. Eger guýunyň düýbi filtr bilen enjamlaşdyrylan bolsa, onda gurluşyň iki warianty mümkindir.

Birinji wariant (surat 2.1., b): guýu dessine gatlagyň ökjesine çenli burawlanýar, oturtma kolonnasy bilen gatlagyň önümlü gatlagynyň garşysyna geçýän, aşaky bölekde önünden deşilen deşikler bilen berkidilýär, soňra gatlagyň üçeginiň

ýokarsynda kolonna epinli guýum usuly boýunça sementleşdirilýär. Kolonnanyň deşilen böleginiň we gatlagyň açylan üstüniň arasyndaky giňişlik açyklygyna galýar.

Şeýle gurluşyň ulanylyş şerti manysy boýunça açyk düýbi ulanmaklyk üçin şertler bilen birmeňzeşdir. Emma bu ýagdaýda düýbiň berkidilmesi has ygtybarlydyr we hat-da düýbiň gapdalyndaky bölekde dag jynslarynyň bölekleyin gorp atmasy ýagdaýynda-da iň düýbe çenli kolonnanyň doly diametrleriniň saklanylmasyna güwä geçilýär.

Ikinji variant (surat 2.1., w): oturtma kolonnasynyň başmagy gatlagyň üçegine çenli goýberilýär we sementleşdirilýär. Gatlagyň açyk böleginde ownuk tegelek ýa-da deşik görnüşdäki deşikli filtr bolýar. Filtriň aşaky böleginiň we oturtma kolonnasynyň aşagynyň arasynda halkalaýyn giňişlik ýörite salnik ýa-da paker bilen derňewlenýär. Filtrleriň esasy bellenilşi – guýulara çägäniň düşmeginiň önüni almakdyr. Bir wagtlar 50-80 mm uzynlykly we 0,8-1,5 mm inli boýuna seredilýän deşikli filtrler ulanylşa eýe boldular. Mundan başga-da, deşilen turba geýdirilýän, metal halkalaryň torslarynyň arasynda deşikler döredilýän, halkasy filtrler ulanyldy. Halkalaryň torslarynyň arasynda perimeter boýunça birnäçe nokatlarda halkaly deşikleriň inini kesgitleýji, kalibrlenen metal lentadan gysdymalar ornaşdyryldy ýagdaýlaryň hatarynda özünde iki sany ownuk deşilen deşikli konsentriki ýerleşen turbalary saklaýan, grawiýnli filtrler ulanyldy. Halkalaýyn giňişlikde turbalaryň arasynda gatlak çägäni saklaýjy, esasy filtrleýji element bolup durian, 4-6 mm diametrleri hilleşdirilen çagyl tapbatlanýar. Keramiki bölekler bölme basyşyň aşagynda ýapmaklygyň ýoly bilen ýasalýan, metalkeramiki filtrler hem mälimdir. Şeýle materialdan bolan halka deşilen turba geýdirilýär we onda berkidilýär. Metalkeramiki filtrler az gidrawliki garşylyga eýedirler we çägäniň iň ownuk fraksiýalaryny saklaýarlar. Mundan başga-da filtrleriň ulanylşa eýe bolmadyk, beýleki gurluşlary hem mälimdir.

Düýbiñ filtrli gurluşy seýrek ulanylýar we diňe cage çykamaklyga tabyn, sementleşdirilmedik netije deýgun çägeli gatlaklary açyjy, guýularda çägeli dykylaryň döremegi bilen göreşmek serişdesi hökümünde ulanylýar.

3. Düýbi deşilen guýular (surat 2.1., g) has giň gerime eýe boldular. Bu ýagdaýda guýunyň boýy taslama belgisine çenli burawlanylýar. Oturtma kolonnasyny goýbermezden öňürti guýunyň boýy we aýratyndan onuň önümlü gatlaklaryň üstünden geçýän, aşaky bölegi, geofiziki serişdeler bilen derňelýär. Şeýle derňewleriň netijeleri nebite-, suwa- we gaza doýgun interwallary takyk ornaşdyrmaklyga we ulanylyş obýektlerini bellige almaklyga mümkinçilik berýär. Şondan soň guýa düýpden gerek bolan bellige çenli sementleşdirilýän, oturtma kolonnasy goýberilýär, soňra bolsa bellige alynan interwallarda deşilýär.

Düýbi deşilen guy indiki artykmaçlyklara eýedir.

Guýulary geçirmekligiň tilsimatynyň we geologiki kesimiň toplumlaýyn geofiziki derňewlerini ýerine ýetirilmeginiň ýönekeýligi.

Deşilme bilen açylmadyk, dürli gatlak bölekleriniň ygtybarly izolýasiýasy.

Goyberilen ýa-da wagtlaýyn nebite doýgun interwallaryň açylmaklyk mümkinçiligi.

Gatlagyň düýbiň gapdalyndaky zonasyna aralykly täsirlenme mümkinçiligi (dürli işlenilip bekermeler, gidroüzülme, aýry sorulma ýa-da ýygnalma we beýlekiler).

Guýunyň düýbiniň durnuklylygy we uzak wagtlap ulanylyş döwründe onuň geçiş kesiminiň saklanmagy. Deşilen düýp cage döremeklige tabyn, gatlagy açmaklykda guýunyň cage gelmekden we düýpde cage dykylmasynyň emele gelmeginden ygtybarly gorawyny üpjün etmeýär. Şonuň üçinem köwürlen kollektorlary açmaklykda çägeden goramaklyk üçin deşilen interwalyň garşylyna çägäni saklamaklyk üçin goşmaça filtri ýerleşdirýärler. Emma bu

ýagdaýda filtrasion garşylyk gatlak suwuklygynyň akymyna gönümel ösýär.

Mundan başga-da, deşilen düýp, deşilen deşikde toguň liniýasynyň goýulanmasyna getirýär, bu aýyk düýp bilen deňeşdirlende filtrasion garşylygyň ulalmagyna getirýär.

2.2. Deşilen guýa suwuklygyň akmagy

Liniýaly kanuna tabyn bolýan, suwuklygyň filtrasiýasynda, guýa suwuklygyň akmagyny indiki ýagdaýda aňlatmak mümkin:

$$q = \frac{2\pi \cdot kh(p_n - p_c)}{\mu \ln \frac{R_k}{r_c}} = \frac{p_n - p_c}{\frac{\mu}{2\pi \cdot kh} \ln \frac{R_k}{r_c}} = \frac{p_n - p_c}{R_\phi} \quad (2.1)$$

bu ýerde: R_ϕ - filtrasion garşylyk.

Suwuklygyň deşilen guýa akmagy

$$q_n = \frac{p_n - p_c}{R_\phi + R_{gos}} \quad (2.2)$$

tok liniýasynyň dartgynlylygynyň netijesinde deşilen deşikde goşmaça filtrasion garşylygyň R_{gos} dorejekdigi bilen tapawutlanýar:

$$R_{gos} = \frac{\mu}{2\pi \cdot kh} C \quad (2.3)$$

bu ýerde: C - käbir geometriki häsiýetnama.

(2.3)-i (2.2) goýup, alarys

$$q_n = \frac{p_n - p_c}{\frac{\mu}{2\pi \cdot kh} \left[\ln \frac{R_k}{r_c} + C \right]} = \frac{2\pi \cdot kh(p_n - p_c)}{\mu \left[\ln \frac{R_k}{r_c} + C \right]} \quad (2.4)$$

Düýbiň geometriki häsiýetnamasynyň iki iň soňky ýagdaýyny bermek mümkin.

1. Oturtma kolonnasynda bir deşik hem ýok. Onda, aýdyňdyr $q_n = 0$, $C = \infty$.

2. Oturtma kolonnasynyň tutuş üsti gatlagyň galyňlygynyň çäklerinde deşilýän bilen örtülendir. Bu ýagdaýda tok liniýasynyň dartgynlylygy bolup geçmeýär we akymyň geometriýasy aýyk düýpli guýunyň düýbine akymyň geometriýasyndan tapawutlanmaz. Ähtimal, bu ýagdaýda $C = 0$.

Şeýlelik bilen, C ululyk 0 dan ∞ çenli üýtgemelidir. Deşilen deşikleriň n sanynyň ulalmagy bilen, olaryň diametrleri d , şeýle-de deşilýän kanallaryň çuňluklary gatlagyň dag jynsynda, goşmaça filtrasion garşylyk R_{gos} kemelýär, yz ýanyndan bolsa, C kemelmelidir.

Şeýlelik bilen,

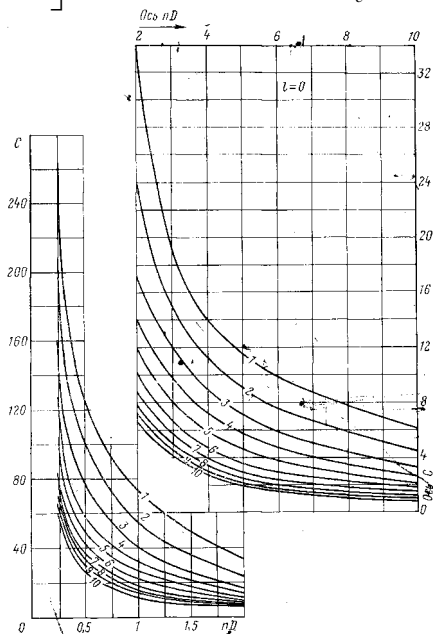
$$C = f(n, d, l) \quad (2.5)$$

Deşilen guýa suwuklygyň akmagy baradaky mesele filtrasiýa deňlemesiniň barabarlygyna we geometriki meňzeş ulgamda elektriki toguň ýaýramagyna esaslanan, elektrogidrodinamiki analoglaryň usuly bilen çözüldi. Deşilen guýunyň debitiň düýi aýyk guýunyň debitine gatnaşygy, etalonyň aňyrsynda kabul edilen, beýleki deň şertlerde gidrodinamiki kämilleşmäh koeffisiýenti η diýip atlandyrylarlar

$$\eta = q_n / q \quad (2.6)$$

q_n ýerine onuň (2.4)-den ähmiýetini, q ýerine – (2.1) den goýup we dysgaldyp, tapýarys

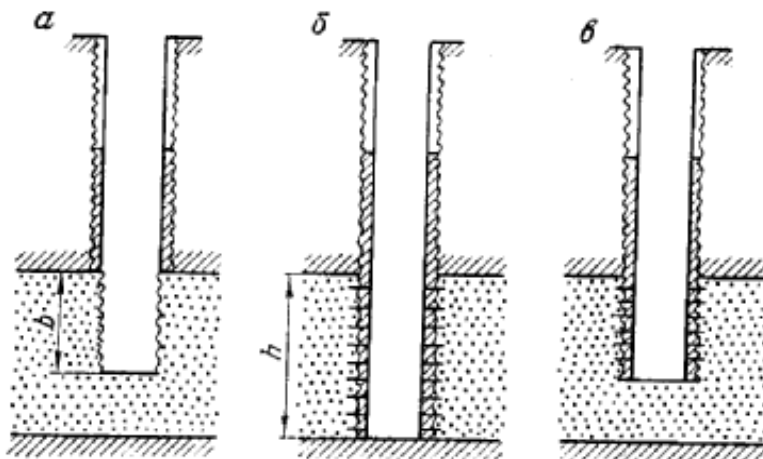
$$\eta = \frac{2\pi \cdot kh(p_n - p_c) \mu \ln \frac{R}{r_c}}{\mu \left[\ln \frac{R_k}{r_c} + C \right] 2\pi \cdot kh(p_n - p_c) \ln \frac{R_k}{r_c} + C} = \frac{\ln \frac{R_k}{r_c}}{\ln \frac{R_k}{r_c} + C} \quad (2.7)$$



Surat 2.3. Özleşdirilmedik guýularyň görnüşleri:

- a – açylmaklyk derejesi boýunça özleşdirilmedik, guýy;
- b – açmaklygyň häsiýeti boýunça özleşdirilmedik, guýy;
- w – özleşdirilmänligiň goşa görnüşi bilen guýy – açmaklygyň derejesi we häsiýeti boýunça

Elektrogidrodinamiki analoglaryň usulynda geometriki (meňzeş ulgamlarda toklar filtrleýji suwuklygyň çykdaýjylarynyň, başyşyň pese düşmek güýjenmesiniň we omiki garşylygyň – filtrasion garşylygyň meňzeşligi bolup durýarlar.



Surat 2.2. Baglylyk $Cf(nD, \alpha, l)$ $l = 0$ bolmagynda:

n - deşmeklik dykyzlygy; D - guýunyň diametri; d - deşigiň diametri;

l - deşilen deşikleriniň çuňlugy; $l = l' / D$, $\alpha = d' / D$.

1 – $\alpha = 0,02$; 2 – $\alpha = 0,04$; 3 – $\alpha = 0,06$;

4 – $\alpha = 0,08$; 5 – $\alpha = 0,1$; 6 – $\alpha = 0,12$; 7 – $\alpha = 0,14$;

8 – $\alpha = 0,16$; 9 – $\alpha = 0,18$; 10 – $\alpha = 0,2$

Elektrodlaryň sanyny n , olaryň diametrini d we uzynlygyny l üýtgetmek bilen, $C = f(n, d, l)$ baglylygy ornaşdyrmak mümkin.

Özleşdirilmedik guýular üç görnüşde bolýarlar: düýbi açyk guýy, gatlagy b ululyga bökleýin açygy (surat 2.3, a) – açmaklygyň derejesi boýunça özleşdirilmedik guýy - $\delta = b/h$; düýbi deşik guýy we gatlagy doly galyňlygyna açygy (surat IV.3., b) – açylyş häsiýeti boýunça özleşdirilmedik, guýy; gatlagyň tutuş galyňlygyna deşilen we ony bökleýin açyan, guýy – açylyşyň häsiýeti we derejesi boýunça özleşdirilmedik (özleşdirilmezligiň goşa görnüşi) (surat 2.3, w).

EGDA usulyny açylyş derejesi boýunça özleşdirilmedik, guýuda akymy kesgitlemek üçin ulanmaklyk bilen, $a = h/D$ gatlagyň dürli ölçegsiz galyňlyklary üçin $C = f(a, \delta)$ baglylygy alarys, bu ýerde h -gatlagyň doly galyňlygy, D - guýunyň diametri (surat 2.4).

Surat 2.4. Açylyşyň derejesi boýunça özleşdirilmedik, guýular üçin baglylyk $C = f(a, \delta)$

Goşa özleşdirilmedik guýular üçin C ululyk indäki ýagdaýda tapylyp biliner. Akymy iki yzygiderli akymlardan durýan goşa özleşdirilmedik guýa berýäris (surat IV.5.): ulaldylan radiusly R guýunyň açylyş derejesi boýunça galp özleşdirilmedik akyma we deşmeklik dykzyzlykly n we hakyky eadiusly r_c guýunyň açylyş häsiýeti boýunça özleşdirilmedik akyma. Şol hereketde suwuklygyň akymy öz ýolunda iýmitlendiriş konturyndan R_k guýunyň diwaryna r_c çenli

birnäçe filtrasion garşylygy yzygiderlilikde başdan geçirer: $R_1 - R_2$ -den R galp guýunyň diwaryna çenli filtrasion garşylyk, R_2 - açmaklygyň derejesi boýunça guýunyň öleşdirilmänligi bilen emele gelen we $\frac{\mu}{2\pi \cdot kh} C_1$ deň, goşmaça filtrasion garşylyk, bu ýerde C_1 - R radiusly galp guýunyň açmaklygyň derejesi boýunça öleşmezligi hasaba alyjy, koeffisiýent; R_3 - R -den gatlagyň $b = \delta \cdot h$ galyňlygynda guýunyň diwaryna çenli filtrasion garşylyk r_c , bu ýerde δ - açylyş derejesi; R_4 - gatlagyň galyňlygynda şeýle-de $b = h \cdot \delta$ açylyş häsiýeti boýunça öleşdirilmezlik bilen döran we C_2 koeffisiýent bilen hasaba alynýan, goşmaça filtrasion garşylyk. Şeýle çylşyrymly ulgama akym indiki ýagdaýda kesgitlener:

$$q = \frac{P_n - P_c}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \quad (2.8)$$

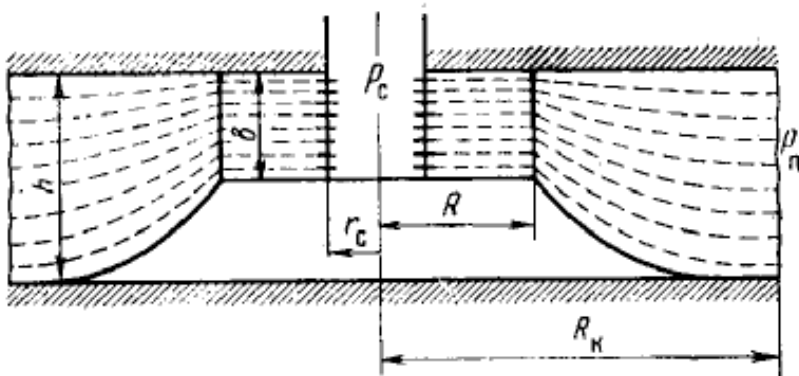
(2.1) we (2.3) formulardan görnüşi ýaly

$$R_1 = \frac{\mu}{2\pi \cdot kh} \ln \frac{R_k}{R} \quad (2.9)$$

$$R_2 = \frac{\mu}{2\pi \cdot kh} C_1 \quad (2.10)$$

$$R_3 = \frac{\mu}{2\pi \cdot kh\delta} \ln \frac{R}{r_c} \quad (2.11)$$

$$R_4 = \frac{\mu}{2\pi \cdot kh\delta} C_1 \quad (2.12)$$



Surat 2.5. Özleşdirilmezliğin goşa görnüşi bilen guýa suwuklygyň filtrasiýasynyň çatgysy

Şol bir akymy iki filtrasion garşylygyny bahasynyň üstünden kesgitlemek mümkin. Olaryň birili tekiz-radial akym R_k den r_c çenli akymda döreýän, filtrasion garşylykdyr we deň bolan

$$R_1^* = \frac{\mu}{2\pi \cdot kh} \ln \frac{R_k}{r_c} \quad (2.13)$$

Ikinjisi – goşmaça filtrasion garşylyk R_2^* , guýunyň özleşdirilmezliginiň goşa görnüşine esaslanan we C koeffisiýent bilen häsiýetlenýär:

$$R_2^* = \frac{\mu}{2\pi \cdot kh} C \quad (2.14)$$

diýmek onda

$$q = \frac{p_n - p_c}{R_1^* + R_2^*} \quad (2.15)$$

Çykdaýjylaryň deňlemesi şertinden, ýagny (2.8) we (2.15) deňeşdirip, tapýarys

$$R_1^* + R_2^* = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \quad (2.16)$$

(2.16)-a ähmiýeti (2.9)-(2.14) laýyklykda goýanymyzdan we gysgaldanymyzdan soň alarys

$$\ln \frac{R_k}{r_c} + C = \ln \frac{R_k}{R} + C_1 + \frac{1}{\delta} \ln \frac{R}{r_c} + C_2 \quad (2.17)$$

(2.17) gözlenilýän C degişlilikde çözüp we logarifmleriň gaýtadan özgermesinden soň tapýarys

$$C = C_1 + \frac{1}{\delta} C_2 + \frac{1-\delta}{\delta} \ln \frac{R}{r_c} \quad (2.18)$$

Ululyk R toguň akymlarynyň göneldilmesi şertinden we olaryň ýeterlikli dogry tekiz-radial akyma geçmeginden $5r_c$ deň kabul edilýär. Bu şertde

$$C = C_1 + \frac{1}{\delta} C_2 + \frac{1-\delta}{\delta} \ln 5 \quad (2.19)$$

Bu ýerde C_1 açylyş derejesi boýunça özleşdirilmedik, guýular üçi $C_1 = f(\delta, a)$ çyzgyt boýunça kesgitlenilýär. Üstesinede ölçegsiz galyňlyk $a = h/2R$ gatnaşyk boýunça hasaplanylýar; $\delta = b/h$ - galp guýunyň gatlagynyň degişli açylyş; C_2 , $C_2 = f(nD, \alpha, l)$ çyzgytlaryň birisi boýunça ýa-da çyzgytlardan kesgitlenilýän, ähmiýetiň interpolýasiýasy bilen kesgitlenilýär.

Özleşdirilmezligiň goşa görnüşi bolan guýular üçin C (2.19) formula boýunça kesgitlenmesi şeýle guýularyň goşmaça filtrasion garşylygyny has dogry hasaba alýar we C üçin uly ululygy berýär, bir wagtdakysyndan C_1 we C_2 ýönekeý goşulmany beryär.

Özara gatnaşykdaaky gidrodinamiki tamamlanmadyk ulgama suwuklygyň akmagynyň hasaplamalary üçin, ýagny deşilen, guýular üçin r_{np} getirilen radius düşünjesi wajyp

ähmiýete eýedir. Getirilen radius diýilip, debiti beýleki deň şertlerde hakyky gidrodinamiki tamamlanmadyk guýularyň debitine deň bolan, galp tamamlanan guýularyň radiusy atlandyrylýar.

Kesgitlemeden görnüşi ýaly

$$q = \frac{2\pi \cdot kh(p_n - p_c)}{\mu \left(\ln \frac{R_k}{r_c} + C \right)} = \frac{2\pi \cdot kh(p_n - p_c)}{\mu \ln \frac{R_k}{r_{np}}} \quad (2.20)$$

Debitleriň beýleki deň şertlerde deňleşýänliginde, ýagny (2.20) deň görnüşi ýaly

$$\ln \frac{R_k}{r_c} + C = \ln \frac{R_k}{r_{np}}$$

$C - i \ 1 = \ln e$ köpeldip we käbir gaýtadan özgertermeleri etmek bilen, alarys

$$\ln \frac{R_k}{r_c} - \ln \frac{R_k}{r_{np}} = \ln e^C$$

bu ýerde

$$r_{np} = \frac{r_c}{e^C} \quad (2.21)$$

Şeýlelik bilen, (2.21)-den deşilen guýular üçin r_{np} bilmek bilen we onuň ähmiýetini guýunyň hakyky radiusynyň r_c ýerine radial akymyň ýa-da özara gatnaşykly guýular toparlarynyň akymynyň islendik formulasyna goýmak bilen, deşilen guýular ýa-da olaryň ulgamlary üçin akymy alarys. r_c ýerine r_{np} ähmiýeti goýup, biz bir guýuny ýa-da hakyky

deşilen guýularyň ulgamyny olaryň gidrodinamiki ekwiwalentleri – hakyky getirilen radiusly r_{np} tamamlanan guýular bilen çalyşyrys. Şeýlelik bilen, getirilen radius düşüňjesiniň girizilmegi, özara gatnaşykda bolýan gowy tamamlanan guýularyň ulgamlarynyň debitlerini düýpleriň gapdalynda giňişleýin filtrasiýa bilen hakykydeşilen guýularyň şeýle ulgamyna kesgitlemek boýunça çalşyrymly hasaplama-analitiki formulalary ýaýratmaklyga mümkinçilik berýär.

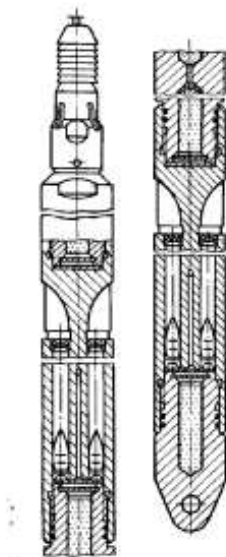
2.3. Guýularydeşmeklik tehnikasy

Deşmekligiň dört sany usuly bardyr: okly, torpedli, kumulýatiwli, çäge akymly.

Deşmekligiň birinji üç usuly senagatda geofiziki partiýalar bilen olaryň ygtyýarynda bolan enjamlaryň kömeginde amala aşyrylýar. Şonuň üçinemdeşmekligiň bu görnüşleriniň tehnikasy we tilsimaty birinji üç usulda senagat geofizikasy kursunda üleşleýin öwrenilýär. Çäge akymlydeşmeklik tehniki serişdeler we nebit senagatlarynyň gulluklary bilen amala aşyrylýar. Ok bilendeşmeklikde guýa elektriki kabelede, 12,5 mm diametrli oklar bilen zarýadlanan, birnäçe (8-10) kamor-stwollardan durýan, atyjy okly apparaty goýberýärler. Kamorlar partlaýjy madda (PM) we detonatorlar bilen zarýadlanýlar. Elektriki impulsyň berilmeginde gümürdi bolup geçýär. Oklar kolonnany, sementi deşýärler we dag jynsyna ornaşýarlar. Oklydeşmekligiň iki görnüşi bardyr:

kese nilli perforatorlar (deşijiler). Bu ýagdaýda nilleriň uzynlygy az we perforatoryň radial gabaritleri bilen çäklenendir;

dik nilli gyşardyjyly oky guýunyň okuna gatnaşyk boýunça boýa ýakyn bolan, ugura onuň uçuşyny bermek üçin ujda bolan perforatorlar.



Surat 2.6. Dik gyşyk liniýaly nilli okly perforator

ПБ-2 okly perforator birnäçe seksiyalardan ýygnaýar. Seksionalaryň gapdalynda nilleri oklar bilen zarýadlanan we germewleýji dykylar bilen ýapylan partlaýjy madda bilen kamorlary kesişip geçýän, iki ýa-da dört dik kanallar deşilendir. Ýokarky seksiya – pelteli iki pelteli gurnama eýedir. Kabel boýunça toguň berilmeginde birinji pelteli gurnama işleýär we detonasiýa dik kanallar boýunça bu kanallar bilen kesişip geçýän, ähli kamorlara ýayaýar. PM şol pursatda ýanmagynyň netijesinde diýen ýaly kamorda gazlaryň basyşy täsirinde ok atylyp çykýan 2 müň MPa ýetýär.

Ähli nilleriň ýarymyndan şol bir wagtdaky atylyş bolup geçýär. Atylyşlaryň sanyny goşalandyrmagyň zerurlygynda kábeliň ikinji zilasý boýunça ikinji impuls berilýär we ikinji pelteli gurnamadan nilleriň ikinji ýarymy işleýär. Bu perforatorda bir kamoryň PM zarýadynyň agramy az we 4-5g düzýär, şonuň üçinem onuň deşijilik ukyby ýokary däl.

Emele gelýän deşilme kanallarynyň uzynlygy 65-145 mm düzýär. Kanalyň diametri 12 mm.

2.6-njy suratda ПБН-90 dik-gyşyk liniýaly nilli okly perforator görkezilendir.

Nilleriň dik ýerleşmeginde kamoryň göwrümi we nilleriň uzynlygy ulydyr.

Bir kamora partlamaň energiýasyny dessine iki nile beryär. PM agramy bir kamorda 90 g ýetýär. Kamorlardaky gazlaryň basyşy bu ýerde pesdir we 0,6-0,8 müň MPa düzýär, emma olaryň täsiri has dowamlydyr. Bu onuň uçuşynyň başdaky tizligini we perforatoryň deşijilik ukybyny ulaltmaga mümkinçilik beryär. Deşiji kanallaryň uzynlygy dag jynsynda 20 mm töweregi diametrde 145-350 mm bolýar. Perforatoryň her seksiyasynda ujynda ýüzgüçli ternawlar-gyşardyjylar edilen, dört sany dik nil bardyr. Legirlenen polatdan ýasalan oklar, gyşardyjylarda sürtülmäni kemeltmeklik üçin med ýa-da swins bilen örtelýärler. Ähli nillerden atylyş şol bir wagtda diýen ýaly bolup geçýär, sebäbi ähli kamorlar PM bilen ot geçiriji kanal arkaly habarlaşýarlar.

Her seksiyada iki nil ýokary we ikisi aşak ugrukdyrlandyr. Bu perforatora täsir edýän, reaktiw güýçleriň öwezini dolmaklyga mümkinçilik beryär.

Torpedli deşiliş kabele goýberilýän we 22 mm diametrli partlaýjy snaryadlar bilen atýan, apparatlar arkaly amala aşyrylýar. Bir snaryadyň PM içki zarýady 5 g deň. Apparat hersinde iki sany kese nili bolan, seksiyalardan durýar. Snaryad sançmak görnüşli detonator bilen üpjün edilendir. Snaryadyň togtamagynda içki zarýadyň partlamasy we gurşap alan dag jynsynyň çatlamasy bolup geçýär. Bir kameranyň PM agramy – 27 g. Kanallaryň çuňlugy synaglaryň netijeleri boýunça 100-160 mm düzýär, kanalyň diametri – 22 m. Filtriň 1 m uzynlygyna adatça dörtdeň köp bolmadyk deşik edilýär, sebäbi torpedli deşilmede oturtma kolonnalarynyň bozulma ýagdaýy bolýar.

Okly we torpedli deşilme çäklendirilip ulanylýar, sebäbi kumulýatiw deşmeklik tarapyndan köplenç gyra çykarylýar.

Kumulýatiw deşmeklik oky ýa-da snaryadlary bolmaýan, atyjy perforatorlar bilen amala aşyrylýar. Bövetlikleriň atylmasyna fokusirlenen partlamaň hasabyna ýetilýär. Şeýle fokusirleme inçe metal örtük bilen örtelen, PM zarýadynyň üstüniň köniçeski görnüşine esaslanandyr. Gazlaryň-ortmeklik önümleriniň inçe dessesi görnüşinde partlama energiýasy kanaly deşýär. Kumulýatiw akymlar kelleli bölekde 6-8 km/s çenli tizlige eýe bolýarlar we böwede 0,15-0,3 mln.MPa çenli basyşy döredýärler. Kumulýatiw zarýad bilen atmaklykda böwetde 350 mm çenli çuňlukly we orta bölekde 8-14 mm diametrli dar deşiji kanal emele gelýär. Kanallaryň ölçegleri dag jynsynyň berkliginden we perforatorlaryň görnüşlerinden baglydyr.

Kummulýatiw perforatorlaryň ählisi kese ýerleşen zarýadlara eýedirler we korpusly we korpusyzlara bölünýärler. Korpusly perforatorlar olaryň gaýtadan zarýadlanmasyndan soňra köp gezekleýin ulanylýarlar. Korpusyzlar – bir gezek ulanylýanlardyr. Emma bir gezek ulanylýan korpusly perforatorlar hem işlenilip düzüldi, ýagny olaryň adaty polatdan bolan ýeňil korpussy diňe olaryň guýa çümdirilmesinde zarýadlaryň germewligi üçin ulanylýar. Perforatorlar kabelede goýberilýär, şeýle-de nasosly – kompressorly turbalarda goýberilýän, perforatorlar bardyr. Soňky ýagdaýda partlamaň inisirlenmesi elektriki impuls bilen däl-de , NKT partlaýjy gurnama porşen ýaly täsir edýän, rezinli şaryň taşlanmagy bilen geçirilýär. Bir kumulýatiw zarýadyň PM agramy 25-50 g düzýär.

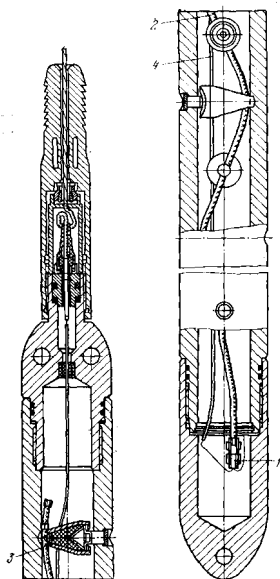
Kumulýatiw perforator bilen açylýan aralygyň uly galyňlygy 30 m, torpedli bilen – 1 m, okly bilen – 2,5 m çenli ýetýär. Bu bolsa kumulýatiw perforatorlaryň giňden ýaýramagynyň sebäpleriniň biri bolup durýar.

Giň gerime eýe bolan, ПК105ДУ korpusly kumulýatiw perforatoryň gurulmasyna seredeliň (surat 2.7). Elektriki impuls perforatoryň aşaky böleginde bolan, partlama patronyna 1 berilýär. Partlamada detonasiýa ýokary bir zarýaddan beýlekisine ähli zarýadlary yzygiderlilikde saraýan, detonirleýji şnur 2 boýunça geçirilýär.

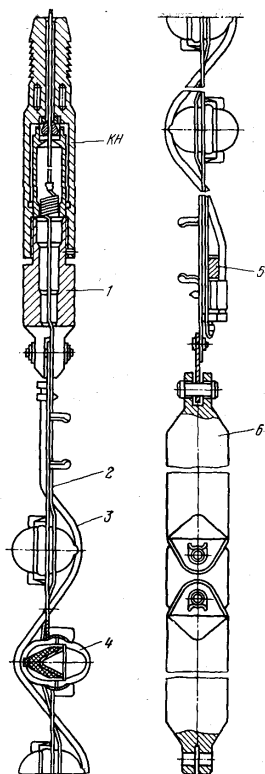
Korpusly perforatorlar bir goýberilişde 3,5 m çenli aralygy atmaklyga, korpusly bir gezek hereket biler – 10 m çenli we korpuslyz ýa-da lentaly diýilip atlandyrylýanlar – 30 m çenli aralygy atmaklyga mümkinçilik berýärler.

Lentaly perforatorlar (2.8) korpuslylardan has ýeňildirler, emma olaryň ulanylmasy guýunyň düýbinde basyşyň we temperaturanyň ululyklary bilen çäklendirler, sebäbi olaryň partlaýjy patrony, we detonirleýji, şnury guýy suwuklygy bilen göniden göni kontraktda bolýarlar. Lentaly perforatorda zarýadlar. Şonunda ýük bilen uzyn polat lentanyň deşiklerinde ýerleşen, aýna, derňewli jamlarda ýerleşwdir. Tutuş gırlýanda kabelle goýberilýär. Adatça gümmüldide lenta doly bozulmaýar, emma gaýtadan ulanmaklyk üçin ulanylmaýar. Kelle, ýük, lenta atylyşdan soň üste kabel bilen

bilelkde çykarylýar. Korpuslyz perforatorlaryň kemçiliklerine, korpusly perforatorlarda guýudan çykarylan korpusa seretmekde gözegçiligi amala aşyrmaklyk ýeňil bolşy ýaly, olarda bozulmalaryň sanyna gözegçiliginiň mümkin dældigini degişli etmek gerekdir.



Surat 2.7. ПК105ДУ korpusly kumulýatiw perforatoryň gurluşy:
1 – partlama oky; 2 – detonirleýji şnur;
3 – kumulýatiw zarýad; 4 – elektrogeçiriji



Surat 2.8. ПКС105 lentaly kumulýatiw perforator: KH – kabel uçlygy;
1 – perforatoryň kellesi; 2 – polat lenta;
3 – detonirleýji şnur;
4 – kumulýatiw zarýad; 5 – partlaýjy ok;
6 – ýük

Kumulýatiw perforatorlar has giň gerine eýe boldular. Zerur bolan PM saýlap almak bilen, giň diapazonlarda olaryň termodurnuklylygyny we basyşa duýgurlygyny sazlamak we şeýtmek bilen anomal ýokary temperaturaly we basyşly guýularda deşikleriň mümkinçiligini giňeltmek mümkin. Emma filtrasiýa nukdaý nazary bilen ýeterlikli arassa we çuň kanallaryň dag jynsynda alynmasy şu wagta çenli işjeň mesele bolup galýar. Bu gatnaşykda, gatlakda ýeterlikli arassa we çuň deşiji kanallary almaklyga mümkinçilik berýän çäge akymly deşmekligiň amala aşyrylmasy öňe kesgitli ädim boldy.

2.4. Çäge akymly deşmeklik

Gidro çäge akymly deşilmede böwetligiň bozulmasy, nasosly-kompressorly turbalaryň aşaky ujyna berkidilen, ýörite apparatyň – çäge akymly perforatoryň nasadkasyndan uçýan, ýokary tizligi çäge-suwuklykly akymlaryň abraziw we gidromonitorly täsirlenmeleriniň ulanylmasyň netijesinde bolup geçýär. Çäge – suwuklykly garyndy NKT agyr awtomaşynlaryň şassisinde gurnalan, ýokary basyşly nasos

agregaty bilen sorulýar, guýudan üste halkalaýyn giňişlik boýunça galdyrylýar.

Bu gatlagy açmaklygyň degerlikli täze usulydyr. Häzirki wagtda bu usul bilen her ýyl guýularyň 1500 töweregi işlenilip bejerilýär. Guýulary işläp bejermekligiň gidro çäge akymly usulynyň ulanylyş oblasty we masştablary mydama giňeýär, we ol gatlagy açmakdan başga-da düýpli bejerişde kolonnalary kesmeklikde we täsirlenmäh beýleki usullary bilen utgaşmada ulanylşa eýe boldy.

Gidro çäge akymly deşmeklikde (GÇD) kolonnada, sementli daşda we dag jynsyndaky kanalda deşikleriň döredilmegine, sekunda birnäçe ýüz metrlerä ýetýän, örän uly tizlikde çäge suwuklykly akymy bermeklik bilen ýetilýär. Şol wagtda basyşyň düşmesi 15-30 MPa düzýär. Dag jynsynda, kolonnadaky deşilen deşiğe dar konus bilen ýüzlenen, armyt görnüşli köwek ýuwulýar. Köwekleriň ölçegleri dag jynslarynyň berkliginden, täsirlenmäh dowamlylygyndan we çäge-suwuklyk akymynyň kuwwatlylygyndan baglydyr. Diwarly synaglarda 0,5 m çenli kanallar alyndy.

Kanalyň ölçegleri ilki çalt ulalýar we soňra kanalda akymyň tizliginiň kemelmeginiň we deşilen deşiğiň üstünden kanaldan çykýan, suwuklygyň garşylykly akymy bilen energiýanyň ýuwudylmagynyň netijesinde durnuklaşýar.

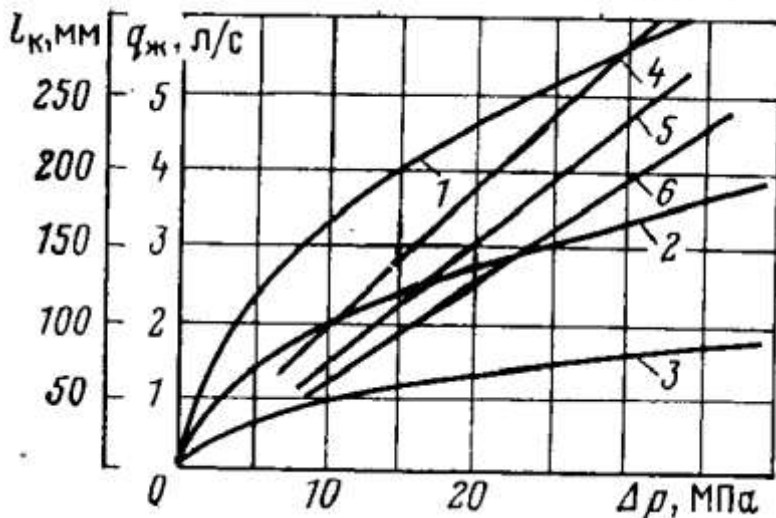
WNII geçirilen, GÇD diwarly synaglary, presesiň parametrleriniň arasynda onuň taslamasy üçin gerek bolan gatnaşygy ornaşdyrmaklyga mümkinçilik berdiler.

2.9-njy suratda getirilen, netijeler, suwçäge garyndysynyň akymy bilen suwuklygyň derejesiniň aşagynda suw basdyrylan, sementli bloklaryň bozulmasynda alyndy.

Böwede täsirlenme wagty 15-20 minutdan geçmeli däl, sebäbi has dowamly täsirlenmede kanallar ulalmaýarlar.

Deşmeklik nasosly-kompressorly turbalarda goýberilýän, çäge akymly apparat bilen geçirilýär. АП-6М apparat alty sany gapdal deşiğe eýedir, ýagny olara alty deşikli kanallary şol bir wagtda döretmeklik üçin alty sany nasadka

towlanylár. Nasos agregatlarynyň az bermeginde deşigiň bölegi dyky bilen dykylp biliner. Polat aýnadaky nasadkalar 3; 4; 5 we 6 mm üç standartly diametrli, suw çäge garyndysynyň könelmeginiň garşysyna durnukly, gaty erginlerden ýasalýarlar.



Surat 2.9. Suwçäge garyndysynyň çykdaýjysynyň baglylygy $q_{\text{жс}}$ we nasadkada Δp basyşyň düşmeginden emele gelen kanallaryň çuňlugy l_k

onuň üç diametrleri üçin 3; 4; 5 we 6 mm:

$$1 - q_{\text{жс}} = f(\Delta p) \quad d = 6 \text{ mm üçin}; \quad 2 - q_{\text{жс}} = f(\Delta p)$$

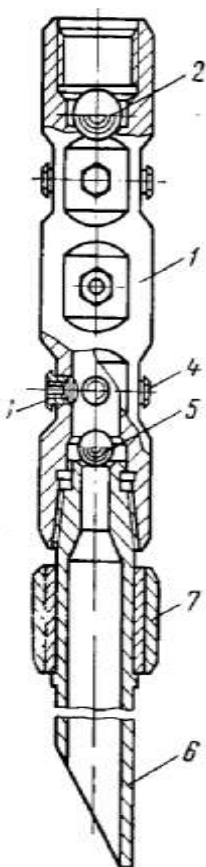
$$d = 4,5 \text{ mm üçin};$$

$$3 - q_{\text{жс}} = f(\Delta p) \quad d = 3 \text{ mm üçin}; \quad 4 - l_k = f(\Delta p)$$

$$d = 6 \text{ mm üçin};$$

$$5 - l_k = f(\Delta p) \quad d = 4,5 \text{ mm üçin}; \quad 6 - l_k = f(\Delta p)$$

$$d = 3 \text{ mm üçin}.$$



Surat 2.10. АП-6М çäge akymly deşmeklik üçin apparat:

- 1 – korpus; 2 – presleýji klapanyň şary;
3 – nasadkanyň düwüni;
4 – dyky; 5 – klapanyň şary; 6 –
hwestowik; 7 – sentrator

3 mm diametrli nasadkalar oturdylan guýuda kesmekligiň çuňlugy kiçi bolmaly bolanda tutulan turbalary kesmeklik üçin ulanylyar.

4,5 mm diametrli nasadkalar oturtma kolonnalaryny deşmeklik üçin, şeýle-de haçanda suwuklygyň mümkin bolan çykdaýjysy çäklenende, beýlekli işlerde ulanylyar. 6 mm diametrli nasadkalary kanallaryň uly çuňlugyny almaklyk üçin we basyş boýunça prosesiniň çäklendirilmesinde ulanyrlar.

Çäge akymly apparaty haýalk aýlap ýa-da ony dikligine süýşirip, kese ýa-da dik kesimleri we kanallary almak mümkin. Bu ýagdaýda suwuklygyň ters akymyna garşylyk kemelýär we kanallar takmyndan 2,5 esse çuň bolýarlar.

Çäge akymly apparatda üste taşlanylýan, iki sany şarly klapa göz önünde tutulandyr. Aşaky klapanyň diametri ýokarky klapanyň eýerine seredende kiçidir. Şonuň üçinem aşaky şar ýokarky klapanyň eýeriniň üstünden erkin geçýär.

Apparat goýberilenden, guýunyň agzy daňylandan we oňa nasos agregatlarynyň birleşdirilmeginden soň ulgam işçiden 1,5 esse geçýän, basyş bilen preslenýär. Preslenmezden öňürti NKT 50 mm diametrli şar ýokarky klapandan ulgamy

gernewleşdirmek üçin taşlanylýar. Ters ýuwulma bilen proseslemeden soň, ýagny suwuklygyň halkalaýyn giňişlige sorulmagyndan soň, ýokarky şar üste çykarylýar. Soňra NKT kiçi-aşaky şar taşlanylýar, we onuň eýere baryp düşmeginden gysylp ýygnaýan suwuklyk diňe nasadkanyň üstünden çykalgany alýar. Şondan soň NKT suwçägeli garyndynyň sorulmagy bilen deşmeklik geçirilýär. Çägäniň konsentrasiýasy suwuklykda adaty 80-100 kg/m³ düzýär. Çäge akymly deşilmede NKT uly guýujenmä synag edýärler.

NKT muftaly birleşmede güýçlenmesi ýokarkyda – NKT kolonnasynyň agramyndan has howply kesimde we suwuklygyň basyşy muftanyň rezbalý birleşmesini filtleýän, güýçlenmeden geçmeli däl, P_{cmp} .

Bu şertden deňlemäni düzmek mümkin

$$P_{cmp} = k(qLb + Fp_y) \quad (2.22)$$

bu ýerde k berlik ätiýaçlygy. Adatça $k = 1,3 - 1,5$; F - NKT kesişme meýdany; $b = \frac{\rho_{cm} - \rho_{\infty}}{\rho_{cm}} = 0,87$ - Arhimed güýjiniň

hasabyna suwuklykda turbalaryň agramynyň ýitgisine düzediş; q - howada muftaly birleşmeleriň hasaby bilen 1 m NKT agramy; L - turbalary goýbermekligiň çuňlugy.

(2.22) deňlemäni L degişlilikde çözmek bilen, berilen p_y bolmagynda NKT goýbermegiň çäkli çuňlugyny alarys

$$L_{np} = \frac{\frac{P_{cmp}}{k} - Fp_y}{qb} \quad (2.23)$$

ýa-da, p_y degişlilikde çözüp, guýunyň agzynda çäkli goýberilýän basyşy olarys

$$(p_y)_{np} = \frac{\frac{P_{cmp}}{k} - qbL}{F} \quad (2.24)$$

Eger (2.23) we (2.24) iki şerti hem ýerine ýetirilse, prosesin amala aşyryljakdygy ähtimaldyr. Garşylykly ýagdaýda orta ähmiýeti q turbalaryň bir ölçegli kolonnalary üçin kiçi bolan, NKT basgançakly kolonnasy ulanylmalydyr, ýa-da bolmasa suwuklygyň çykdaýjysy kemeldilmelidir, şol wagtda sürtülmä bolan ýitgiler mana eýedirler, ýa-da uly diametrli nasadkalar ulanylmalydyr.

Gözdaýjy güýçlenme dürli markaly polatlardan ýasalan, dürli NKT üçin, turbalaryň sorag-jogap kitabynda berilýär ýa-da Ýakowlewiň formulasy boýunça kesgitlenilýär

$$p_{cmp} = \frac{\pi \delta \cdot D \sigma_n}{1 + \eta \frac{D}{l} \operatorname{ctg}(\beta + \varphi)}; \quad \eta = \frac{\delta}{\delta + s} \quad (2.25)$$

bu ýerde δ - ilişmede duran, rezbanyň birinji doly ýüpüniňçukury boýunça turbalaryň diwarynyň galyňlygy; D - ilişmede duran, birinji doly ýüp boýunça turbalaryň orta diametri; σ_n - turbalaryň materialynyň berklik çägi; l - rezbanyň esasy tekizlige çenli uzynlygy; β - rezbanyň ýüpüniň depesinde ölçenilýän, konuslylyk burçy, gradus; φ - sürtülme burçy, $\varphi = 9^\circ$; s - turbalaryň göwreleriniň galyňlygy.

Umumy gidrawliki ýitgiler gidroçägeli akymly deşilmede indikilerden jemlenýär: p_1 - çägeli –suwuklykly garyndynyň agyzdan çäge akymly apparata çenli hereketinde NKT-de sürtülmede basyşyň ýitgisi; Δp - nasadkalarda basyşyň ýitgisi, çyzgyt boýunça ýa-da hasaplama ýaly bilen kesgitlenilýän; p_2 - turbaň aňyrsyndaky halkalaýyn giňişlikde suwuklygyň batýan akymynyň sürtülmä ýitgileri; p_3 - utgaşan ulgam boýunça işlemekde turbaň aňyrsyndaky giňişlikde guýunyň agzyndaky basyşa garşylyk.

Suwuklygyň gidrostatiki basyşynyň NKT-de we halkalaýyn giňişlikde denagramlaşan bolanlygynda, onda

agyzda gysyp ýygnama basyşy p_y ähli ýitgileriň jemine deň bolar:

$$p_y = p_1 + \Delta p + p_2 + p_3 \quad (2.26)$$

Ululyk p_1 turbaly gidrawlikanyň formulasy boýunça kesgitlenilýär.

$$p_1 = \lambda \frac{L}{d_\epsilon} \frac{v_m^2}{2g} \rho g \quad (2.27)$$

bu ýerde sütyülme koeffisiýenti λ adatça bolşy ýaly, Re sanyň üsti bilen kesgitlenilýär, emma suwuklykda çägäniň bolmagynyň netijesinde 15-20% ulalýar. L - NKT uzynlygy; d_ϵ - NKT içki diametri; v_m - NKT-de akymyň liniýaly tizligi,

$$v_m = \frac{4Q}{\pi d_\epsilon^2}; \quad \rho - \text{çägeli-suwuklykly garyndyň dykzlygy.}$$

Ululyk Δp çyzgyt boýunça kesgitlenilýär (surat 2.13.).

Ululyk p_2 hem halkalaýyn giňişlik boýunça suwuklygyň hereketi üçin turbaly gidrawlikanyň formulasy boýunça kesgitlenilýär

$$p_2 = (1,15 - 1,20) \lambda \frac{L}{D_\epsilon - d_n} \frac{v_k^2}{2g} \rho g \quad (2.28)$$

bu ýerde D_ϵ - oturtma kolonnasynyň içki diametri, d_n - NKT daşky diametri.

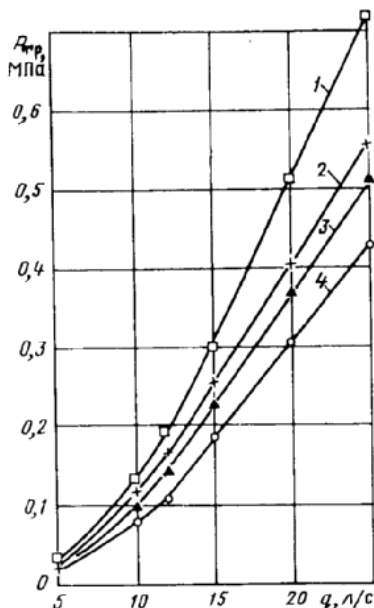
$$v_k = \frac{4Q}{\pi(D_\epsilon^2 - d_n^2)} - \text{halkalaýyn giňişlikde suwuklygyň}$$

batýan akymynyň liniýaly tizligi, ýagny ol çägäniň doly çykmagy we turbalaryň garbasmasynyň önünden duýdurmak üçin 0,5 m/s kiçi bolmaly dälär.

WNII-de hakyky guýularda suwçägeli garyndylary formakda sürtülmä ($p_1 + p_2$) jemleýji ýittgiler kesgitlenildi (surat 2.11). Suwuklygyň jemleýji çykdaýjysy $q_{\text{ж}}$ bir nasadkanyň üstünden suwuklygyň çykdaýjysyna hereket edýän nasadkalaryň sanynyň n öndüriljiligine deňdir:

$$Q = q_{\text{ж}} n \quad (2.29)$$

Meselem, atly sany nasadkada we 4 l/s bir nasadkanyň üstünden çykdaýjyda umumy çykdaýjy 24 l/s düzer, 1700 m çuňlukly guýuda sürtülmä ýitgiler bolsa 168-mm kolonnada we 73-mm NKT 8,2 MPa töwereginini düzer. 4 l/s deň, 4,5-mm nasadkanyň üstünden çykdaýjyda, nasadkada Δp basyş düşmesi 40,0 MPa töweregi düzer.



Nasadkalarda basyşyň pese düşmegini saýlamakda, ýol berilýän pese düşmeleriniň aşaky çägäniň kolonnalaryň, sementli daşyň we dag jynslarynyň täsirli bozulmasynyň üpjün etmelidigini göz önünde tutmak gerekdir, şonuň üçinem bolsa 6 mm nasadkalar üçin 12,0 – 14,0 MPa we 4,5 hem-de 3 mm nasadkalar üçin 18,0-20,0 MPa kiçi bolmaly dälidirler.

Surat 2.11. Her 100 m uzynlyga suw çägeli garyndyny formakda turba aralyk giňişliginde we turbalarda basyşyň ýitgileri:
 1 – 140 mm kolonnalar we 73-mm NKT üçin;
 2 – 140 mm kolonnalar we 89-mm NKT üçin;
 3 – 168 mm kolonnalar we 73-mm NKT üçin;
 4 – 168 mm kolonnalar we 89-mm NKT üçin.

Dag jynslarynyň örän uly berkliginde ($\sigma_{csc} > 20,0 - 30,0 \text{ MPa}$) aşaky çäkleri, synaglaryň görkezijisi ýaly, 6 mm nasadkalar üçin 18,0-20,0 MPa çenli we 4,5 hem-de 3-mm nasadkalar üçin 25,0-30,0 çenli ulaltmaklyk maksada laýykdyr.

Nasadkalarda basyşyň pese düşmegini saýlamakda, ýol berilýän pese düşmeleriň aşaky çägäniň kolonnalaryň, sementli daşyň we dag jynslarynyň täsirli bozulmasyny üpjün etmelidigini göz önünde tutmak gerekdir, şonuň üçinem bolsa 6 mm nasadkalar üçin 12,0 – 14,0 MPa we 4,5 hem-de 3 mm nasadkalar üçin 18,0-20,0 MPa kiçi bolmaly dälidirler. Dag jynslarynyň örän uly berkliginde ($\sigma_{csc} > 20,0 - 30,0 \text{ MPa}$) aşaky çäkleri, synaglaryň görkezijisi ýaly, 6 mm nasadkalar üçin 18,0-20,0 MPa çenli we 4,5 hem-de 3-mm nasadkalar üçin 25,0-30,0 çenli ulaltmaklyk maksada laýykdyr.

Perforatoryň gerek bolan aralyga garşy takyk ornaşdyrylmagy üçin NKT kolonnasynda mufta-reperi ulanylýar. Bu galyň edilen diwarly (15-20 mm) gysga (0,5-0,7 m) patrublikardyr, ony perforatoryň ýokarsynda bir ýa-da iki turbanyň aralygynda ornaşdyrýarlar. Kolonnanyň NKT goýberilmeginden soň oňa kabelle az gabaritli geofiziki, metalyň galyňlygyna sazlanýlan, indukatory goýberýärler. Şeýle ýagdaýda mufta-reperiň belgisini almak bilen, önümlü gatlagyň kesimine gatnaşyk boýunça perforatoryň ýagdaýyny kesgitleýärler. Emma şol wagtda NKT goşmaça uzaldylmasyny onda basyşyň döredilmeginde hasaba almaklyk gerekdir. Yüklenmä göni baglansykly bolan, bu uzadylma, Gukaň formulasy boýunça kesgitlenilýär

$$\Delta l = \frac{p_y FL}{Efz} \quad (2.30)$$

bu ýerde p_y - guýunyň agzyndaky basyş; F - NKT kesişme meýdany; L - NKT uzynlygy; E - ýungaň moduly, Pa (adatça $20 \cdot 10^4 \text{ MPa}$); f - turbalaryň metallynyň kesişme meýdany,

m^2 ; z - oturtma kolonnasynyň diwaryna turbalaryň sürtülmesini hasaba alyjy, koeffisiýent (1,5-2 kabul edilýär).

Bu goşmaça uzadylma uýjyly we 1 m ýetip hem biler.

Gidroçägeakymly deşilmede gatlagyň gidroüzülmesindäki ýaly, enjam ulanylýar.

Guýunyň agyzy 70,0 MPa işçi basyş üçin göz önünde tutulan, 1 AY-700 görnüşli standartly armatura bilen enjamlaşdyrylýar. Çägeli-suwuklykly garyndyny sormaklyk üçin 50 we 70 MPa deňişlikde uly basyşa ösýän, 4AH-700 ýa-da 2AH-500* agyr ýük awtomobilleriniň platformasynda gurnalýan, nasos agregatlary ulanylýar. Kiçi basyşlarda burawlamakda sementleme işleri üçin niýetlenen, sementleýji agregatlary ulanylýarlar. Agregatlaryň sany n hususy ýaly umumy gidrawliki gerek bolan kuwwatlygy bir agregatyň gidrawliki kuwwatlygyna bölmekden kesgitlenilýär, üstýesinede ätiýaçlyk üçin ýenede bir nasos agregaty alynýar,

$$n = \frac{Q p_y}{\eta q_a p_a} + 1 \quad (2.31)$$

bu ýerde Q - suwuklygyň hasaplama jemleýji çykdaýjysy; p_y - guýunyň agzyndaky basyş; q_a - bir agregatyň hasaplama režiminde berişi; p_a - agregat tarapyndan ösýän, basyş; η - nasos agregatlarynyň tehniki ýagdaýyny we olaryň könelmesini $\eta = 0,75 - 1$ hasaba alyjy koeffisiýent.

4AH-700 agregat plunžerleri 100 ýa-da 120 mm diametrli 4P-700 üç plunžerli nasosly 2000 ob/min bolmagyndaky 588 kWt kuwwatlykly dizel bilen üpjün edilendir. Plunžeriň ýöreýşi 200 km. Geçiriji guty dört tizlige eýedir.

Agregatyň häsiýetnamasy 2.1-nji tablisada getirilendir. 4AH-700 nasos agregatynyň häsiýetnamasy.

Tablisa 2.1

T izlik	A ýlaw ýgyly gy, 1/min	Teoretiki beriliş, l/s, wtulkada		Basyş, MPa	
		1 00 mm	1 20 mm	1 00 mm	1 20 mm
1	8 0	6, 3	9	7 1,9	5 0,0
2	1 09	8, 5	1 2,3	5 2,9	3 6,6
3	1 53	1 2,0	1 7,3	3 4,7	2 6,0
4	1 92	1 5,0	2 2,0	2 9,8	2 0,7

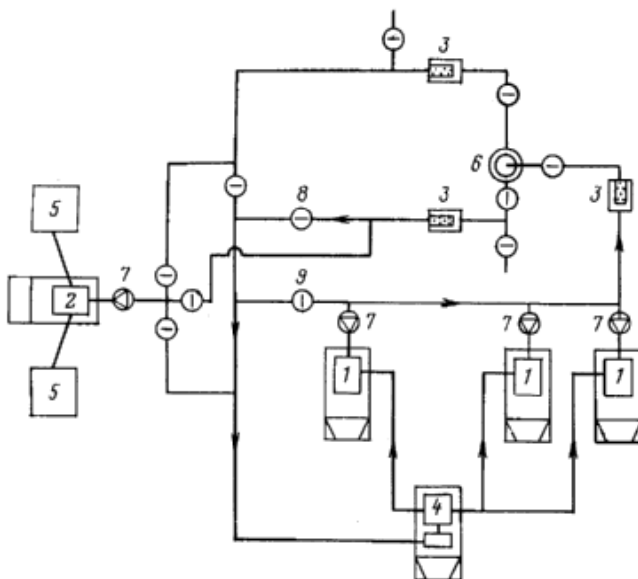
Bellik: agregatyň p.t.k. – 0,83; doluş koeffisiýenti – 1; hereketlendirijiň aýlaw ýgylygy – 1800 1/min.

Çäge suwuklykly garyndy düýbi köniçeski 10 m³ sygymly çäge üçin bunkeri özünde saklaýan, çäge garyjyda taýýarlanylýar (2PIA; 3PIA we beýlekiler). Bunkeriniň aşaky böleginde boýuna okuň gapdalynsa şnek ornaşdyrylandyr. Şnegiň aýlaw tizligi baglançakly 13,5 den 267 ob/min çenli üýtgeýär. Şonuň bilen deňşililikde çägäniň berilmegi 3,4 den 676 kg/min çenli üýtgeýär. Mundan başga-da, agregat çägeli – suwuklykly garyndyny formaklyk üçin pes basyşly 4 HPI nasosy bilen enjamlaşdyrylandyr. Bunker ähli enjamlary bilen bilelikde agyr awtomobiliniň şasisinde gurnalandyr.

Ýörite işçi suwuklyklary guýular awtosisternalar bilen getirýärler we salazkalarda ornaşdyrylan, uly bolmadyk sygymlarda (10-15 m³) taýýarlaýarlar. Üstleýin enjamyň daňysynda ýokary basyşly filtrleri – nasadkalaryň dag jynslarynyň iri bölekleri bilen dykylmasynyň önüni alyjy galyndy tutujylary gurnaýarlar. Çägeli – suwuklykly garyndy üç usul bilen taýýarlanylýar:

- çägäniň we suwuklygyň gaýtadan ulanylmagy bilen (halkalaşdyrylan çatgy);
- işlenilen çägäni suwuklygyň gaýtadan ulanylmasy bilen taşlamak arkaly;
- suwuklygy we çägäni taşlamak arkaly.

Halkalaşdyrylan çatgy has tygşylydyr, sebäbi şol wagtda suwuklygy we çägäniň çykdaýjylary azdyr. Mundan başga-da, ýörite suwuklyklaryň ulanylmagynda (nebit, kislota ergini, toýun ergini we beýlekiler) territoriýa hasaplanmaýar. Deňeşdirmeklik üçin Yzenskiý kâninde alynan, hakykat ýüzündäki berilenleri getirmek mümkin. Halkalaýyn çatgy boýunça işlemekde 20 m^3 suw we $4,1 \text{ t}$ çäge harçlanyldy, suwuň we çägäniň taşlamagy bilen işlemekde bolsa 275 m^3 suw we 14 t çäge garçlanyldy.



Surat 2.12. Utgaşan sikl boýunça işlemekde ütleýin enjamyň daňylyş çatgysy:

- 1 – AH-700; 2 – ЦА-320; 3 – galyndy tutujy; 4 – çäge garyjy;
 5 – sygym; 6 – guýy; 7 – ters klapán; 8 – açyk kranlar;
 9 – ýapyk kranlar

Şeýle-de çatgy (surat 2.12) guýularyň NKT kolonnalarynyň üstünden we halkalaýyn giňişligiň üstünden hem ýuwulmasyna seredýär. Daňylyş çatgysynyň hökmany elementi agregatlaryň we lubrikataryň serpilme liniýalarynda ters klapanlaryň ýa-da çäge akymly apparatyň şarlaryny – klapanlaryny girizmek üçin baýpasyň ornaşdyrylmasy bolup durýar.

Işçi höküminde dürli suwuklyklar, onuň degişli arzanlyk şeriden, aýyk çüwdürilmän we gatlagyň kollektor häsiýetnamalarynyň ýaramazlaşmagynyň önüni almak şertinden salgylanyp ulanylýarlar. Suwuklygyň düzümi tejribehanalarda ornaşdyrylýar. GPP maksatlary üçin suwy, ingibirlenen duz kislotasynyň 5-6%-li erginini, degazirlenen nebiti, gatlak akymly ýa-da PAW-ly duzly suwy, ýuwujy ergini ulanýarlar. Eger işçi suwuklygyň dykzlygy guýunyň goýylaşmasyny üpjün etmese, dykzlaýjylary goşýarlar: hek, bentonit we beýlekiler.

Işçi suwuklygyň göwrümi utgaşan sikl boýunça işlemekde guýularyň 1,3-1,5 göwrümüne deň kabul edilýär. Taslama bilen işlemekde suwuklygyň göwrümini ýönekeý gatnaşykdan kesgitleýärler

$$V = q_n n t N \quad (2.32)$$

bu ýerde q_n - bir nasadkanyň üstünden suwuklygyň kabul edilen çykdaýjysy; n - şol bir wagtda hereket edýän nasadkalaryň sany; t - bir aralyga deşmekligiň dowamlylygy (15-20 min); N - deşilen aralyklaryň sany.

Çägäniň mukdary 1 m^3 suwuklyga 500-100 kg çägäniň hasabyndan kabul edilýär.

GPP prosesi ýokary basyşy ösdürýän, nasos agregatlaryň işleri bilen, we käbir ýagdaýda gyzgyn suwuklyklaryň ulanylmasy bilen baglanşyklydyr. Şonuň üçinem bu işleriň geçirilmegi zähmeti goramak we gözegçiligi örän agyr netijelere getirip biljek ýangyn howpsyzlygy boýunça esasy düzgünler reglamentirlenýär. Işe başlamazdan önürti işçi basyşdan 1,5 esse geçýän, basyşa ähli

kommunikasiýalaryň preslenmesi hökmanydyr. GPP aşaky aralykdan başlap amala aşyrýarlar.

Çäge akymly deşilme, kumulýatiw ýa-da okly deşilmeden tapawutlylykda arassa üstli kanallary almaklyga we gatlagyň ýalaňaç üstüne sümüjiligi saklamaga mümkinçilik berýar.

Operasiýalaryň äpetligi, kuwwatly tehniki serişdeleriň karz alynmasy we hyzmat ediji işgäriň sany deşmekligiň bu usulynyň gaty ýokary bahasyny kesgitleýär we kumulýatiw deşmeklik bilen deňeşdirlende onuň giňden ulanylmasyyny saklaýar.

2.5. Nebit guýularyny özleşdirmegiň usullary

Guýulary özleşdirmek – dökülmäni çagyrmak we gatlagyň belli bir ýere jemlenen mümkinçiliklerine degişlilikde, onuň önümliligini üpjün etmek boýunça tilsimatly operasiýalaryň toplumydyr. Guýular geçirilenden, gatlak açylandan we kähalatda gatlagyň ikinji açylmasy diýilip atlandyrylýan, oturtma kolonnalarynyň deşilmesinden soň düýbiň zonasy we aýratynam açylan gatlagyň üsti inçe toýunly çekim ýa-da toýunly gabyk bilen hapalanýar. Mundan başga-da, dag jynsyna ýygylýklary giň diapazonly ugry tolkunlarynyň täsirlenmesi deşilmede kähalatda öýjükleriniň ölçegleri anomal häsiýetli araçäkli gatlaklaryň ölçegleri bilen ölçenilýän, inçe dispersli öýjükli sredanyň araçäkli gatlaklarynda ýüzlenip bolmaýan fiziki-himiki proseslere getirýär. Netijede pes syzdyryjyly ýa-da onuň doly ýoklugy bilen zona emele gelýär.

Özleşdirmekligiň maksady – deşiji kanallaryň gatlagynyň ýolaňaçlanan üstüne çenli tutuş dowamlylykda kollektorlaryň tebigy syzdyryjylygyny kaddyna getirmek we guýularyň önümlerini onuň ösüşli mümkinçiliklerine gabat getirip almakdyr. Dökülişi çagyrmak we guýulary özleşdirmek boýunça ähli operasiýalar onuň düýbinde depressiýany

döretmeklige getirilýär, ýagny basyş gatlakdakydan pes, üstýesinde durnukly kollektorlarda bu depressiýa ýeterlikli uly bolmalydyr we çalt ýetmelidir, köwülen kollektorlarda, tersine, uly bolmadyk we birsydyrgyn.

Haçanda çüwdürimli döremelere garaşylanda, ýokary başlangyç basyşly gatlaklaryň özleşdirilmesiniň, we haçanda aýyk çüwdürilme howpy bolmanda we ulanylyşyň mehanizirlenen usuly göz önünde tutulanda, az basyşly özleşdirmäň usullaryny tapawutlandyrýarlar. Nebiti almak tejribesinde, guýulary özleşdirmegiň we gatlagy açmagyň tilsimatynyň bozulmagynyň netijesinde uzak wagtlaýyn ýangynlar bilen guýularyň aýyk sazlanylmaýan çüwdirilmesiniň köp ýagdaýlary mälimdir. Şeýle hadysa diňe bir guýunyň özüni hatardan çykarman, eýsem kaniň özüniň hem horlanmasyna getirýär.

Dökülmäni çagyrmaklygyň alty sany esasy usullaryny tapawutlandyrmak mümkin: tartanly, porşenleme, guýy suwuklygy has ýeňil çalyşmaklyk, kompressorly usul, gazsuwuklaýyn garyndynyň sorulmasy, çuňluk nasoslary bilen sormak.

Özleşdirmezden önürti guýunyň agzynda armatura ornaşdyrylýar ýa-da onuň bölegi ulanylýan usul we guýulary ulanmaklygyň hödürlenilýän usuly bilen degişlilikde ornaşdyrylýar. Islendik ýagdaýda oturtma kolonnasynyň flansynda zerur bolan halatda guýunyň stwolyny ýapmaklyk üçin ýokary basyşly sürgüç ornaşdyrylandyr.

Tartanlama – bu lebyodkanyň kömegi bilen inçe kanatda goýberilýän, želonka bilen suwuklygy guýudan çykarmaklykdyr. Želonka aşaky böleginde ştoğa daýalanda açylýan, ştokly klapana eýe bolan, 8 m uzynlykly turbalardan ýasalýar. Želonkanyň ýokarky böleginde kanaty berkitmeklik üçin skowa seredilýär. Želonkanyň diametri adatça oturtma kolonnasynyň 0,7 diametrinden geçmeýär. Želonka bir goýberişde $0,06 \text{ m}^3$ geçmeýän, göwrümlü suwuklygy çykarýar.

Tartanlama – ulanylşyň örän çäklendirilen mümkinçilikleri bilen az öndürijilikli, zähmet sygymly usuldyr, sebäbi agyz sürgüji çüwdürimlemäň döremeginde guýudan želonkanyň we kanatyň çykmagyna çenli ýapyk bolup bilmeýär.

Emma çökündini we toýunly ergini düýpden çykarmaklyk we guýuda suwuklygyň derejesiniň ýagdaýyna gözegçilik etmek mümkinçiligi bu usulda käbir artykmaçlyklary berýär.

Porşenleme. Porşenlemede porşen ýa-da swab kanatda NKT-e goýberilýär. Porşen özünde, aşaky böleginde ýokary açylýan, klapany az diametrli (25-37,5 mm) turbany saklaýar. Turbanyň daşky üstüne symly setka bilen armirlenen elastiki manžetler berkidilendir (3-4 sany). Porşeniň derejäň aşagynda goýberilmeginde suwuklyk klapanyň üstünden porşeniň üstündäki giňişlige akýar. Galyşda klapanyň ýapylýar, olaryň üstünde suwuklygyň akymynyň basyşy bilen açylýan, manžetler bolsa NKT diwarlaryna gysylýarlar we dykyzlanýarlar. Bir galyşda porşen suwuklygyň derejesiniň aşagynda onuň çümmeginiň çuňlugyna deň bolan, suwuklygyň akymyny çykarýar. Çümmekligiň çuňlugy tartal kanatyň berkligi bilen çäklenendir we adatça 75-150 m geçmeýär. Porşenli tartanlamadan 10-15 esse öndürijiliklidir. Agyz hem porşenlemede açyklygyna galýar, bu duýdansyz taşlanmaň howplylygy bilen baglanşyklydyr.

Guýy suwuklygy bilen çalyşmak. Çalyşmaklyk guýy goýberilen NKT-de we derňewlenen agyzda amala aşyrylýar, bu taşlanmalaryň we çüwdürimli döremeleriň önüni alýar. Burawlamadan guýy adatça toýunly ergin bilen dolydyr. Guýunyň suw ýa-da degazirlenen nebit bilen ýuwulmagyny geçirmekden soň, düýp basyşyň ululyga kemelmesini almak mümkin

$$\Delta p = (\rho_1 - \rho_2) L g \cos \beta \quad (2.33)$$

bu ýerde ρ_1 - toýunly erginiň dykyzlygy; ρ_2 - ýuwujy suwuklygyň dykyzlygy; L - NKT-e goýberilenleriň çuňlugy; β - guýularyň gyşyk ýeriniň orta burçy.

Şeýle usul bilen, özleşdirilmä gowy tabyn bolýan kollektorlaryň bolmagynda we $p_n > \rho_2 g L \cos \beta$ uly gatlak basyşly guýular özleşdirilýär. (2.33) formuladan görnüşi ýaly, toýunly erginiň ($\rho_1 = 1200 \text{ kg/m}^3$) nebite ($\rho_2 = 900 \text{ kg/m}^3$) çalyşmasynda basyşyň ulydan peselmesi toýunly erginiň akymy bilen döredilýän, basyşdan bary ýagy diňe 25% düzer.

Şu bilen manysy boýunça usulyň mümkinçilikleri çäklenýär.

Guýuda suwuklygyň çalyşmasy nasos agregatlarynyň, kähalatda bolsa buraw nasoslarynyň kömegi bilen geçirilýär. Käbir ýagdaýlarda, haçanda şol käniň guýularyny özleşdirmegiň tejribesi boýunça howpsyzlyga ynam bolanda, guýudan suwuklygyň bölegini seçip almak we düýp basyşy gelejekde peseltmek üçin goşmaça porşenlemäni ulanylýarlar.

Özleşdirmekligiň kompressorly usuly. Bu usul çüwdürimli, ýarym çüwdürimli we mehanizirlenen guýulary özleşdirmekde has giň gerime eýe boldy. Guýa NKT kolonnasy goýberilýär, agyz bolsa çüwdürimli armatura bilen enjamlasdyrylýar. Turba aralyk giňişlige hereketli kompressordan gysyp ýygnaýjy turbageçiriji birleşdirilýär.

Gazyň gysylp ýygnalmagynda suwuklyk turba aralyk giňişliginde, NKT başmagyna çenli guýusylýar ýa-da önünden degişli çuňlukda edilen, NKT-de goýberiş deşigine çenli gysylýar. Gaz NKT-e düşmek bilen, olarda suwuklygy gazlaşdyrýar. Netijede basyş düýpde güýçli peselýär. Gazyň çykdaýjysyny sazlamak bilen, turbada gazsuwuklaýyn gazryndynyň dykyzlygyny, yz ýanyndan bolsa, düýpde basyşy p_3 üýtgemek mümkin. $p_3 < p_{n,n}$ bolmagynda dökülme başlaýar, we guýy işiň çüwdürimli ýa-da gazliftli režimine geçýär. Barlanmadan we durnukly dökülme alynandan soň guýy işiň stasionar režimine geçirilýär.

Özleşdirilme guýunyň germewlenen agzynda prosesini parametrlerine üznüksiz gözegçilik bilen alynyp barylýar. Şonuň üçinem bu usul has howpsyzdyr we gatлага uýjply depressiýany çalt almaklyga mümkinçilik berýär, bu guýunyň gapdal zonalaryny has täsirli arassalamaklyk üçin aýratyn wajypdyr. Emma özleşdirmekligiň kompressorly usulynyň ulanylmaly ýumşak ýa-da durnuksyz kollektorlarda burawlanan, guýularda çäklendirilendir. Käbir etraplarda 4500-5500 m çuňlukly guýulary özleşdirmekligiň zerurlygy ýüze çykýar, şeýle-de çuňluklaryň ulalmagy hem kompressorly usulyň ulanylmasyňy çäklendirýär.

Gatlak energiýasynyň has doly ulanylmasy, suwuklygyň düýpden çykarmagy we guýularyň doly ýuwulmasy üçin NKT başmagy ýokarky perforasion deşiklere çenli goýberýärler. Suwuklygyň derejesini NKT başmagyna çenli gysmaklyk üçin, aýratynam uly çuňluklarda, basyşy birnäçe onlarça megapaskallora ösdürýän, kompressorlar gerekdir. Bu özleşdirilmäni çylşyrymlaşdyrýar. Şonuň üçinem turbalaryň kolonnasynda önünden kesgitli çuňlukda goýberiş deşigi diýilip atlandyrylýan deşigi edýärler. Aşak düşýän turba aralykdaky giňişlikde suwuklygyň derejesi bu deşigi boşadýar, gysylýp ýygnaýan gaz onuň üstünden NKT düşýär we deşigiň ýokarsynda suwuklygyň akymyny gazlaşdyrýar. Eger basyşy NKT içinde gazlaşdyrmadan soň deşigiň derejesinde p_1 bilen bellesek, onda düýp basyş p_c deň bolar

$$p_c = p_1 + (H - L)\rho_1 g \cos \beta \quad (2.34)$$

bu ýerde H - düýbiň çuňlugy; L - goýberiş deşiginiň çuňlugy; ρ_1 - guýuly suwuklygyň dykzlygy; β - guýunyň gysyk ýeriniň orta burçy.

Düýbiňşy gazy gysyp ýygnamaklyga çenli deň

$$\rho_{\partial o} = P\rho_1 g \cos \beta \quad (2.35)$$

(2.35.) (2.34) hasaplap, gatлага depressiýany tapýarys

$$\Delta p = L\rho_1 g \cos \beta - p_1 \quad (2.36)$$

Kompressor tarapyndan obýän basyş näçe uly bolsa, şonça-da uly çuňlukda L goýberiş deşigine ýa-da NKT başmagyna seredilip biliner, yz ýanyndan bolsa Δp beýleki deň şertlerde uly bolýar.

Emma L ulalmagy bilen, başgaça aýdylanda, gazyň çykdaýjysyndan bagly bolan, p_1 ulalýar, ýöne ol (IV.36.)-de birinji goşulýan bilen kesgitlenilýän, gidrostatiki basyşdan 7-10% çenliden az peseldilip bilinmez. Şonuň üçinem çuň guýulary özleşdirmek üçin ýokary basyşy ösdürýän, kompressorlar gerek bolýar. NKT başmagyna ýa-da goýberiş deşigine suwuklygyň derejesiniň gysylmagy pursatynda basyş turba aralygyndaky giňişlikde, yz ýanyndan bolsa kompressoryň çykalgasynda ulydyr: suwuklygy NKT-de gazlaşdyrmagyň çägi boýunça basyş p_1 peseler we düýbiň basyşy aşak düşer.

Şonuň üçinem özleşdirme prosesini tankydy pursata göz önünde tutýarlar.

Guýularyň gazlaşdyrylan suwuklygyň sorulmasy bilen ölzeşdirilmesi. Guýulary gazlaşdyrylan suwuklygyň sorulmasy bilen özleşdirmek arassa gazyň ýa-da howanyň ýerine turba aralyk giňişliginde gazyň suwuklyk bilen garyndysynyň sorulýanlygynda jemlenýär. Şeýle gazsuwuklyklaýyn garyndynyň dykzlygy sorulýan gazyň we suwuklygyň çykdaýjylarynyň gatnaşygyndan baglydyr. Bu özleşdirme prosesiniň parametrlerini sazlamaklyga mümkinçilik berýär. Gazsuwuklaýyn garyndynyň dykzlygynyň arassa gazyň dykzlygyndan uly bolanlygynda, onda bu az basyşy dörediji, kompressorlar bilen has çuň guýulary özleşdirmeklige mümkinçilik berýär.

Şeýle özleşdirilme üçin guýa hereketli kompressory, kompressor ýaly basyşy dörediji, nasos agregatyny, suwuklyk üçin sygymlary we gazyň gysylyp ýygnaýan suwuklyga dispergirlenmesi üçin garyjyny getirýärler. Gysylyp ýygnałmada gazsuwuklaýyn gazyndy ýokardan aşak üznüksiz üýtgeýän basyşda we temperaturada hereket edýär. Bu proses çylşyrymlydyr. Emma garyndynyň we çykdaýjynyň ortalaşdyrylan parametrleri bilen basyşyň balansynyň deňlemesini ýazmak mümkin.

Gazsuwuklaýyn garyndynyň (GSG) sorulmagynda howanyň köpürjiklerine arhimediň guýji täsir edýär, ýagnyň şol güýjiň täsiriniň aşagynda olar suwuklygyň akymynda ýüzýärler, ýüzmeklik tebigi gaz köpürjikleriniň ölçeglerinden, suwuklygyň şepbeşikliginden we dyklyzlyklaryň tapawudyndan baglydyr: köpürjikler näçe ownuk bolsa, olaryň ýüzüş tizligi şonça-da kiçidir. Adatça bu tizlik suwuklyga degişlilikde 0,3-0,5 m/s düzýär. Şonuň üçinem suwuklygyň aşak hereketiniň tizligi gazyň köpürjikleriniň ýüzüş tizliginden uly bolmalydyr. Ýogşa gaz NKT başmagyna ýetmez er basyş düýpde peseler. Suwuklygyň ýeterlikli uly tizliklerini döretmeklik üçin uly çykdaýjylar gerekdir. Şonuň üçinem GSG sorulmagynda muny halkalaýyn giňişligiň üstünden däl-de, NKT üstünden etmek göwnējaýdyr, sebäbi olaryň az kesimi suwuklygyň ölügsi göwrümlü çykdaýjylarynda ýeterlikli uly tizlikleri almaklyga mümkinçilik beryär. Prosesiň üstünlikli amal aşyrylmagy üçin suwuklygyň 0,8-1 m/s tertipdäki gitmeýän tizligine eýe bolmak ýeterlikli hasap edilýär.

Düýpden agyr galyndylary çykarmaklyk üçin adayça gaýtadan ýuwulma ulanylýar. Şonuň üçinem GSG ýuwulmadan soň amala aşyrylýan sorulmasy guýularyň daňysyny üýtgetmezden gaýtadan ýuwmak çatgysy boýunça geçirilýär.

Haçanda basyş nasosda uly bolan pursatynda, halkalaýyn giňişlikde GSG sorulmagynda basyşyň balansyny ýazarys. Haçanda NKT başmaga çenli suwuklyk bilen

doldurylanda turbanyň aňyrsyndaky giňişlik bolsa GSS bilen doldurylan ýagdaýa seredeliň; üstesinede iki ulgam hem GSG gysylyp ýygnaýma depginine gabat gelýän, tizlik bilen hereket eder.

Belläris:

a_m - suwuklygyň m akymynda aňladylan, suwuklygyň olar boýunça hereketinde NKT-de sürtülmä udel ýitgiler;

a_k - GSG m akymynda aňladylan, halkalaýyn giňişlikde sürtülmä udel ýitgiler.

Gaýtadan ýuwulmada NKT başmagyndaky basyş halkalaýyn giňişlik tarapyndan deň

$$p_{cm} = \rho_{cm} g L \cos \beta - a_k \rho_{cm} g L + p_k \quad (2.37)$$

Basyş başmakda NKT tarapyndan deň

$$p_m = \rho_{\omega c} g L \cos \beta + a_m \rho_{\omega c} g L + p_y \quad (2.38)$$

bu ýerde ρ_{cm} - halkalaýyn giňişlikde GSG dykzlygynyň orta integral ähmiýeti; $\rho_{\omega c}$ - guýyly suwuklygyň dykzlygy; L - NKT uzynlygy; β - guýunyň boýunyň diklikden gyşarmasynyň orta burçy; p_k - halkalaýyn giňişlikde guýunyň agzynda gysyp ýygnaýma basyşy; p_y - serpilmede basyşa garşylyk; g - erkin pese düşmäh çaltlaşmagy.

$p_m = p_{cm}$, ähtimaldyr, şonuň üçinem (2.37) we (2.38) deňşdirip we L degişlilikde çözüp, olarys

$$L = \frac{p_k - p_y}{(\rho_{\omega c} - \rho_{cm}) g \cos \beta + (a_m \rho_{\omega c} + a_k \rho_{cm}) g} \quad (2.39)$$

Formula (2.39) prosesini berilen parametrlerinde NKT başmaga goýbermegiň çäkli çuňlugyny kesgitleýär $(\rho_{\text{ж}}, \rho_{\text{см}}, p_k, p_y, a_m, a_k)$. (IV.39.) formulany

p_k degişlilikde çözmek bilen, NKT goýbermegiň berilen çuňlugynda L GSG sormaklyk üçin gerek bolan, guýunyň agzyndaky basyşy olarys:

$$p_k = p_y + Lg[(\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{см}})\cos\beta + a_m\rho_{\text{ж}} + a_k\rho_{\text{см}}] \quad (2.40)$$

Ululyklar $p_y, L, \rho_{\text{ж}}, \beta$ adatça mälimdirler. Ululyklar a_m, a_k we $\rho_{\text{см}}$ kesgitlenilýär: a_m - gidrwalikanyň adaty formulasy boýunça; a_k we $\rho_{\text{см}}$ bolsa – GSG hereketiniň differensial deňlemesini sanly integrirlemek üçin EHM ulanmaklyk bilen çylşyrymly hasaplamalar bilen.

Gazlaşdyrylan suwuklyk bilen guýulary özleşdirmekde agyza garyjynyň üstünden nasosly agregatdan liniýa, garyjynyň ikinji äkidijisine – kompressoryň serpilme liniýaly birleşdirilýär. Ilki nasos işe goýberilýär we aýlanma ornaşdyrylýar. Guýy suwuklygy toprak ambaryna ýa-da beýleki sygyma taşlanylýar. Agyzda gysylp ýygnaýan arassa suwuklygyň döremeginde kompressor işe goýberilýär, we gysylan gaz inçe dispersli GSG emele gelmegi üçin garyja berilýär.

Suwuklygyň gazsuwuklaýyn garyndy bilen garyşma çägi boýunça gysyp ýygnama basyşy ulalýar we haçanda GSG NKT başmagyna ýetende, ululyga ýetýär. GSG NKT düşmeginde gysyp ýygnama basyşy peselýär.

Guýy nasoslary bilen özleşdirmek. Pes gatlak basyşly horlanan kânlerde, haçanda çüwdürimli döremelere garaşylmasa, guýular göz önünde tutulýan debit we dinamiki derejeler bilen degişlilikde taslama çuňlugyna goýberilýän, guýy nasoslary (ИИЧ ýa-da ПЦЭН) arkaly özlerinden suwuklygyň sozulmasy bilen özleşdirilip biliner. Guýulardan

suwuklygy nasoslar bilen sormakda, gatlakdan dökülme ornaşdyrylýan, $p_c < p_{n,i}$ ululyga ýetýänçä, düýbiň basyşy kemelýär. Şeýle usul tejribeden mälüm bolşy ýaly, haçanda guýy düýbiň gapdalyndaky zonany erginden we toplumly gabygyň bozulmasyndan arassalamak üçin çuň we uzak wagtlaýyn depressiýa mätäç bolmadyk ýagdaýda täsirlidir.

Guýy nasos goýberilmezden öňünçä düýbine çenli suw bilen ýa-da gowusy nebit bilen ýuwulýar, bu bolsa guýa ýuwujy suwuklygyň – nebitiň getirilmeginiň we nasos agregatyny hem-de sygymy ýerleşdirmeginiň zerurlygyna getirýär. Gys şertlerinde suw bilen ýuwmaklykda doňmaklygyň önüni almaklyk üçin suwuklygy gyzdymak meselesi ýüze çykýar.

Soňunda dürli nebit etraplarynda şol ýa-da beýleki bir käniň aýratynlyklary bilen deňişlilikde guýulary özleşdirmeginiň beýleki tejribe usullarynyň hem işlenilip çykarylanlygyny belläp geçmeklik gerekdir. Mysal hökümünde, haçanda kompressorly usulda gysylp ýygňalan howa bilen doldurylan, turbaň aňyrsyndaky giňişlikde, garyndyň dykzylygyny ulaltmak we kompressordaky basyşy peseltmek üçin suwuň käbir mukdarynyň sorulýanlygyndaky usuly görkezmek mümkin. Bu NKT goýbermekligiň uly çuňlugynda guýularyň maşartmasyny amala aşyrmaklyga mümkinçilik beryär.

Guýulary suwuklygyň sorulmasy bilen özleşdirmeginiň gidrawliki hasaplamasy

Belleýäris: $\rho_1 \mu_1$ - suwuklygyň dykzylygy we şepbeşikligi, guýuny özleşdirmezden önüni dolduryjy; $\rho_2 \mu_2$ - düýpde basyşy peseltmek üçin guýa gysylp ýygňalýan, suwuklygyň dykzylygy we şepbeşikligi; p_n - agyzda gysylp ýygňalýan suwuklygyň basyşy; p_a - guýunyň çykalgasynda suwuklygyň basyşy.

Ters ýuwmaklygyň ýagdaýyna seredeliň, ýagny haçanda has ýeňil suwuklyk (ρ_2, μ_2) turbaň arasyndaky giňişlikde gysylýp ýygnaýlar, agyr suwuklyk bolsa (ergin) NKT üstünden gysylýp çykýar.

2.13-nji suratda t wagtyň käbir pursatynda x iki suwuklyklaryň bölüminiň araçäginiň ýagdaýy görkezilendir.

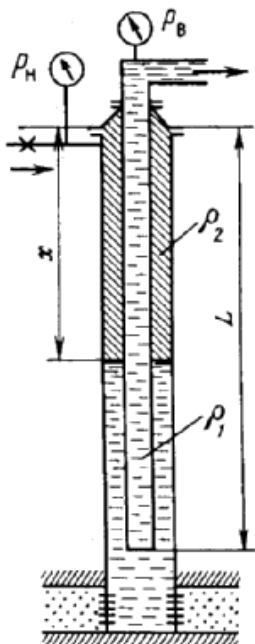
Tutus proses iki etapa bölünýär: guýunyň agzyndan NKT başmagyna çenli x bölümiň araçäkleriniň halkalaýyn giňişlik boýunça süýşmesi - $0 < x < L$, başmakdan NKT içindäki agyza çenli x bölümiň araçäkleriniň süýşmesi: $L < x < 0$.

Basyş balansynyň deňlemesi

$$p_H = p_x + p_{L-x} + p_L + p_e + p_0 \quad (2.41)$$

bu ýerde p_x - x uzynlykda halkalaýyn giňişlikde (ρ_2, μ_2) gysylýp ýygnaýan suwuklygyň sürtülmesine ýitgiler; p_{L-x} - $L-x$ uçastokda halkalaýyn giňişlikde (ρ_1, μ_1) guýy suwuklygynyň sürtülmesine ýitgiler; p_L - NKT L tutuş

uzynlygyna NKT-de guýy suwuklygynyň sürtülmesine ýitgiler; p_e - turba aralyk giňişliginde has ýeňil suwuklygyň (ρ_2) we NKT-de has agyr suwuklygyň (ρ_1) bolmagyna, şeýle-de gyşyk guýunyň bolmagyna (gyşyklyk burçy β) bolmagyna esaslanan, x uçastokda gidrostatiki basyşyň tapawudynyň deňagramlaşmasy üçin gerek bolan, basyş.



Surat 2.13. Guýuda iki suwuklyklaryň bölümleriniň araçäkleriniň nobatdaky ýagdaýy

Guýudan suwuklygyň çykmagynda (NKT-den) basyşa garşylyk p_{ϵ} taşlama ulgamyna esaslanandyr

$$p_{\epsilon} = (\rho_1 - \rho_2)gx \cos \beta \quad (2.42)$$

Ululyklar p_x , p_{L-x} , p_L turbanyň 1 m uzynlygyna sürtülmä ýa-da uçastogyň uzynlygyna, suwuklygyň m akymynda aňladylan, turba aralyk giňişliginde sürtülmä öndürililik ýaly kesgitlenilip biliner, ýagny

$$p_x = a_1 \rho_2 gx \quad (2.43)$$

$$p_{L-x} = a_2 \rho_1 g(L-x) \quad (2.44)$$

$$p_L = a_3 \rho_1 gL \quad (2.45)$$

bu ýerde a_1, a_2, a_3 - turbanyň 1 m uzynlygyna ýa-da turba aralyk giňişligine degişli suwuklygyň m akymynda aňladylan, sürtülmä basyşyň ýitguleri.

Turbaly gidrawlikanyň kanunlaryna laýyklykda

$$a_1 = \lambda \frac{v^2}{2g(D_{\epsilon} - d_h)} \quad (2.46)$$

bu ýerde $D_{\epsilon} - d_h = d_g$ - halkalaýyn giňişligiň ekwiwalentli diametri, m; v - suwuklygyň hereketiniň liniýaly tizligi, m/s.

Guýularyň gýşardylanlygyny we olarda NKT eksentriki ýerleşýänligini hasaba almak bilen, (2.46) formula eksentrikilige düzediş girizilýär

$$\epsilon = \frac{1}{(1 + 1,5e^2)^{0,25}} \quad (2.47)$$

bu ýerde eksentrisitet

$$e = \frac{d_M}{D_{\epsilon} - d_h} \quad (2.48)$$

bu ýerde d_m - NKT muftasynyň daşky diametri; d_n - NKT daşky diametri; D_e - kolonnalaryň içki diametri.

Mundan başga-da, akymyň halkalaýyn giňişlik boýunça bolup geýýänligini hasaba almaklyk üçin, (2.46) formula Dewişň anyklaýjy düzedişi girizilýär

$$\chi = \frac{1}{\left(\frac{D_e}{D_e - d_n} \right)^{0,1}} \quad (2.49)$$

Düzelişleriň hasaby bilen

$$a_1 = \lambda_1 \frac{\nu^2 \varepsilon \chi}{2g(D_e - d_n)} \quad (2.50)$$

λ_1 - ρ_2 we μ_2 den suwuklyk üçin sürtülme koeffisiýenti, Re parametrlerden bagly bolan.

$\lambda(Re)$ üçin birnäçe formulalar hödürlenildi: laminar akym $Re < 1200$ üçin

$$\lambda = \frac{64}{Re} \quad (2.51)$$

geçişli we turbulentli akymlar $1200 < Re < 50000$ we daşary ýurt çeşmeleri boýunça 6 dan 100 mm çenli diametrler üçin

$$\lambda = \frac{0,2365}{(Re)^{0,21}} \quad (2.52)$$

Şeýlelik bilen, halkalaýyn giňişlik üçin $Re > 1200$ bolmagynda (2.52.) formula indiki görnüşde ýazylar:

$$\lambda_1 = \frac{0,2365}{\left[\frac{\nu(D_e - d_n)\rho_2}{\mu_2} \right]^{0,21}} \quad (2.53)$$

Tizlik ν nasos agregatynyň berilmeginiň üstünden kesgitlenilýär q , m³/s:

$$\nu = \frac{q}{F} = \frac{4q}{\pi(D_e^2 - d_n^2)} \quad (2.54)$$

(2.54) boyunca ν kesgitlep, Re sany halkalaýyn giňişlik üçin tapýarys

$$Re = \frac{\nu(D_\varepsilon - d_n)\rho_2}{\mu_2} \quad (2.55)$$

Eger tapylan $Re < 1200$ (laminar akym), onda λ_1 (2.51) formula boyunca, eger $Re > 1200$ (turbulentli akym), onda (2.53) formula boyunca kesgitleýäris.

Soňra (2.48) boyunca eksentrisitli we (2.47) boyunca düzedişi ε hasaplaýarys. (2.49) formula boyunca χ tapýarys, sonra a_1 kesgitleýäris. Onda (2.43) formula boyunca islendik x ähmiýet üçin p_x sürtülmä ýitgileri tapýarys. Hasaplama we $p_n(x)$ çyzgydy gurmaklyk üçin 0 den L çenli çäklerde üç-baş ähmiýetlere ýüzlenmek ýeterlikdir.

Halkalaýyn giňişligiň uçastogynda $L-x$ guýy suwuklygy hereket edýär (toýunly ergin ýa-da suw ρ_1, μ_1). Bu uçastok üçin meňzeş formulalary ulanýarys:

$$a_2 = \lambda_2 \frac{\nu^2 \varepsilon \chi}{2g(D_\varepsilon - d_n)} \quad (2.56)$$

bu ýerde

$$\lambda_2 = \frac{0,2365}{\left[\frac{\nu(D_\varepsilon - d_n)\rho_1}{\mu_1} \right]^{0,21}} \quad (2.57)$$

λ_2 we a_2 (2.57) we (2.56)-dan bilmek bilen, p_{L-x} - guýy suwuklygy bilen eýelenen, uçastok üçin halkalaýyn giňişlikde sürtülmä ýitgileri, (2.44) formulany ulanyp kesgitleýäris. Üstesinde 0 dan L çenli öňki x üç-baş ähmiýetleri kabul edýäris.

Ululyk p_L islendik x ähmiýet üçin 0 dan L çenli, ýagny birinji etap üçin, mydamalyk. Ol (2.45) formula

boýunça kesgitlenilýär. p_L tutuş birinji etapyň dowamynda guýy suwuklygy hereket edýän, NKT-de sürtülmä ýitgileri kesgitleýänliginde, onda a_3 tegelek turbada akmaklyk üçin formula boýunça kesgitlenilýär. Şonuň üçinem

$$a_3 = \lambda_3 \frac{v_m^2}{2gd_e} \quad (2.58)$$

bu ýerde $v_m = q/f$ - NKT-de suwuklygyň akymynyň liniýaly tizligi, $f = \frac{\pi}{4} d_e^2$ bolsa – NKT kesiminiň meýdany.

$$\lambda_3 = \frac{0,2365}{\left(\frac{v_m d_e \rho_1}{\mu_1} \right)^{0,21}} \quad (2.59)$$

Şeýlelik bilen, nasos agregatynyň berilşini q bilmek we dürli $0 < x < L$ ähmiýetlere ýüzlenmek bilen, (2.41) formula boýunça birinji etap üçin guýunyň agzynda gysyp ýygnama basyşynyň p_n dinamikasyny kesgitlemek mümkin.

Ikinji etap wagtynda iki suwuklyklaryň bölümleriniň araçağı NKT-de başmakdan agyza çenli süýşýär. Gysylyp ýygňalan suwuklyk bilen (ρ_2, μ_2) bilen doldurylan, turba aralykdaky giňişlikdäki sürtülmä ýitgiler, mydamalyk bolarlar, NKT-de ýitgiler bolsa guýuly suwuklygyň gysylyp ýygňalýan bilen garyşmagynyň netijesinde üýtgärler. Ikinji etap üçin hasaplama x NKT başmagyndan alyp bararys.

Basyşyň balansynyň deňlemesini (2.41) meňzeşlikde ýazmak mümkin, emma goşulýanlar başgaça formulalar boýunça kesgitlenmelidirler, esasanda:

$$p_x = a_4 p_1 g x \quad (2.60)$$

bu ýerde a_4 - 1 m NKT-a (ρ_2, μ_2) gysylyp ýygňalýan suwuklygyň m akymynda NKT-de sürtülmä basyşyň ýitgisi.

$$a_4 = \lambda_4 \frac{v_m^2}{2gd_e} \quad (2.61)$$

$$\lambda_4 = \frac{0,2365}{\left(\frac{\nu_m d_s \rho_2}{\mu_2} \right)^{0,21}} \quad (2.62)$$

$$p_{L-x} = a_3 p_1 g(L-x)$$

$$p_L = a_1 p_2 gL$$

Iki soňky deňleme boýunça hasaplama üçin gerek bolan, ähli ululyklar, öňkilerden mälimdirler.

Ikinji etap üçin NKT-de suwuklygyň gidrostatiki deňagramlaşmadyk akymyn diklik boýunça $(L-x)\cos\beta$ beýiklige eýe bolar. Şonuň üçinem degişli basyş p_x deň bolar

$$p_x = (\rho_1 - \rho_2)g(L-x)\cos\beta \quad (2.63)$$

x ulalmagynyň çägi boýunça p_x ululyk kiçeler we $x=L$ bolmagynda nola ýüzlenir. $0 < x < L$ çäklerde birnäçe x ýüzlenip, ikinji etap üçin gysylýp ýygnama basyşynyň dinamikasyny p_u alarys.

Sorulmaň birinji we ikinji etaplarynda dürli x üçin p_u ähmiýete eýe bolmak bilenç wagtyň her aralygynda nasos agregatynyň mälim bolan berilmesinde sorulmaň t wagtynda p_u üýtgeме çyzgydyny gurmak mümkinü

Birinji etap üçin eýe bolýarys

$$Fx = qt \quad (2.64)$$

bu ýerde F_x - t wagtyň pursatyna, gysyp ýygňalan suwuklyk bilen doldurylan, halkalaýyn giňişligiň göwrümi; qt - q beriliş bilen nasos agregaty bilen berilen, suwuklygyň göwrümi, sorulmaň başyndan şol bir t wagtda.

(2.64)-den

$$t = \frac{F}{q} x = \frac{x}{v} \quad (2.65)$$

Şeýlelik bilen, (2.65) boýunça birinji etapyň gidrawliki hasaplamasy üçin dürli x_i ýüzlenip, t wagtyň degişli ähmiýetini tapýarys. Gysyp ýygnamaň birinji etabynda suwuklyk NKT boýunça hereket edýär. Şonuň üçinem

$$fx = qt \text{ ýa-da } t = \frac{f}{q} x = \frac{x}{v_m} \quad (2.66)$$

Degişli t ähmiýet ikinji etap üçin (2.66) formula boýunça berilen x boýunça kesgitlenmelidir.

Suwuklygy çalyşmaklyk bilen özleşdirmeklik prosesiniň gidrawliki hasaplamasynda guýuda p_c düýp basyşyň dinamikasy gyzyklanma döredýär.

p_c ululygy halkalaýyn giňişlikdäki basyşyň ýitgisiniň üstünden we turbalardaky ýitgileriň üstünden hasaplamak mümkin, sebäbi NKT başmagynda bu basyşlar deňdirler.

Eger guýunyň düýbi NKT başmagyndan çuň bolsa ($H > L$), onda

$$p_c = \rho_1 g(H - L) \cos \beta + p_\sigma \quad (2.67)$$

bu ýerde p_σ - basyş başmakda deň:

birinji etap üçin

$$p_\sigma = p_n - p_x - p_{L-x} + \rho_1 g(L - x) \cos \beta + \rho_2 g x \cos \beta \quad (2.68)$$

ikinci etap üçin

$$p_\sigma = p_n + \rho_2 g L \cos \beta - p_L \quad (2.69)$$

Bu ýagdaýda p_L ikinji etap üçin formula boýunça kesgitlenilýär

$$p_L = a_1 \rho_2 g L$$

$p_n(x)$ funksiýany bilip, x , t üstünden aňlatmak we $p_n(t)$ - iki etaplar üçin wagtdan gysyp ýygnama basyşynyň

baglylygyny bilmek we iki etaplar üçin hem $p_c(t)$ şoňunda kesgitlemek mümkin. Soňra (2.67) formula boýunça $p_c(t)$ wagtda düýbiň basyşynyň dinamikasyny kesgitlemeli.

p_{nn} gatlak basyşyny bilip we ony $p_c(t)$ alynan ähmiýetler bilen goýup, haçanda özleşdirilýän guýuda düýbiň basyşy gatlak basyşy bilen deňleşende ýa-da ondan kiçi bolanda, sorulmaň başyndan t wagtyň porsatyny tapýarys. Wagtyň bu porsatyna gatlagyň döremeginiň başynda garaşmak mümkin.

Eger p_{nn} guýuda dykzlykdan kiçi suwuklygyň doly garyşmagynda ýetilýän, p_c kiçi ähmiýetden kiçi bolsa, onda bu usulda guýuny özleşdirmek mümkin bolmaýar we p_c geljekde başga usul bilen peseltmegiň zerurlygy ýüze çykýar.

Şol bir hasaplama formulalary ulanmaklyk bilen meňzeş hasaplama, NKT has ýeňil suwuklygy sormakda we guýy suwuklygyny turbaň aňyrsyndaky giňişligiň üstünden gysmakda geçirilip biliner. Turbaň aňyrsyndaky giňişligiň kesim meýdany F , düzgün boýunça, NKT kesiminden f takmyndan 4 esse ulydyr, şonuň üçinem turbaň aňyrsyndaky giňişlikde sürtülmä ýitgiler NKT seredende azdyr. Bu düýbiň basyşynyň p_c turbaň aňyrsyndaky giňişligiň üsti bilen sorulmada beýleki deň şertlerde, NKT üstünden sorulmaktaky seredende uly boljakdygyna getirýär, sebäbi düýbiň basyşyna NKT-de sürtülmä basyşyň ýitgisi goşulýar.

2.7. Kompessorly usul bilen özleşdirmek prosesiniň hasaplamasy

Gazy guýunyň halkalaýyn giňişligine sormakda ulanylýan kompressoryň mümkinçiliklerinden ugur alyp, NKT başmagynyň goýberilşiniň çäkli çuňlugyny kesgitleýäris. Kompressorda has uly basyş suwuklygyň derejesiniň NKT başmagyna ýetýän porsatynda döreýär.

NKT başmagynda bolan, suwuklygyň derejesine gazyň basyşy p_z , şol pursatda NKT tarapyndan täsir edýän, suwuklygyň akymynyň basyşyna p_m deň bolar.

Ululyk p_z kompressoryň basyşy p_k , gaz akymynyň agramy Δp_L bilen döredilýän basyşy we gazyň minus belgi bilen halkalaýyn giňişlik p_{mp1} boýunça hereketinde sürtülmä ýitgiler bilen esaslanandyr. Diýmek onda

$$p_z = p_k + \Delta p_L - p_{mp1} \quad (2.70)$$

Beýleki bir tarapdan

$$p_m = p_y + \Delta p_{\omega c} + p_{mp2} \quad (2.71)$$

Bu ýerde p_y serpilme turbasyndaky basyş garşylygy, taşlanyş ulgamy bilen esaslanan; $\Delta p_{\omega c}$ -NKT-de gazlaşdyrylmadyk suwuklygyň akymynyň gidrostatiki basyşy, ýagny guýunyň gyşyk ýeriniň hasaby bilen deň

$$\Delta p_{\omega c} = \rho_{\omega c} g L \cos \beta \quad (2.72)$$

bu ýerde $p_{\omega c}$ - guýy suwuklygynyň dyklyzlygy; L - suwuklygyň derejesini gaz bilen gysmaklygyň çäkli çuňlugy; β - guýunyň gyşyk ýeriniň orta burçy; p_{mp2} - NKT-de suwuklygyň sürtülmä ýitgileri, ýagny başmakdaky basyşa goşulýar we şonuň üçinem goşmak belgisi bilen alynmalydyr.

Sürtülmä ýitgiler (p_{mp1} we p_{mp2}) umumy uzynlyga turbanyň uzynlyk birliginde basyşyň pese düşmeginiň öndürilijili ýaly kesgitlenilip biliner, diýmek onda

$$p_{mp1} = a_k L \quad (2.73)$$

$$p_{mp2} = a_m L \quad (2.74)$$

bu ýerde a_k we a_m turbaly gidrawlikanyň adaty formulalary boýunça kesgitlenilýär

$$a_k = \lambda_k \frac{1}{D_g - d_n} \frac{v_k^2}{2g} \rho_z g \quad (2.75)$$

$$a_m = \lambda_m \frac{1}{d_e} \frac{v_m^2}{2g} \rho_{\text{ж}} g \quad (2.76)$$

Bu ýerde D_e - oturtma kolonnasynyň içki diametri; d_n , d_e - NKT daşky we içki diametrleri deňişlikde; v_k , v_m - halkalaýyn giňişlikde gazyň we NKT-de suwuklygyň deňişlilikde hereketleriniň tizligi; ρ_e , $\rho_{\text{ж}}$ - turbaň arasyndaky giňişlikde gazyň we NKT-de suwuklygyň orta dykzlygy deňişlilikde; λ_k , λ_m - turba aralyk giňişliginde gaz we NKT-de suwuklyk üçin sürtülme koeffisiýentleri deňişlilikde, ýagny Reýnoldsyň sanynyň üstünden kesgitlenilýär.

Halkalaýyn giňişlikde suwuklygyň derejesiniň peselme tizliginiň v_k we turbalarda suwuklygyň tizliginiň v_m arasynda aýdyň aragatnaşyk bardyr.

$$v_m = v_k \frac{F}{f} \quad (2.77)$$

bu ýerde $F = \frac{\pi}{4} (D_e^2 - d_n^2)$ - turba arasyndaky giňişligiň kesim meýdany;

$f = \frac{\pi}{4} d_e^2$ - NKT kesim meýdany.

Şonuň üçinem

$$v_m = v_k \frac{D_e^2 - d_n^2}{d_e^2} \quad (2.78)$$

Kompressoryň berişi q_0 bilen tizlikleriň aragatnaşygyny kesgitleýäris. Adatça q_0 m³/min gazda berilýär, ýagny p_0 we T_0 standartly şertlere getirilen. Şol p we T termodinamiki şertlere getirilen, beriliş gazlaryň ýagdaýynyň kanunlarynyň esasynda, deň bolar

$$q = q_0 \frac{p_0 z T}{p T_0} \quad (2.79)$$

Kompressoryň berişini q bilmek bilen, onuň NKT başmagyna golaýlaşmagynda v_k derejäniň peselme tizligini kesgitleýäris

$$v_k = \frac{q}{F} = \frac{4q_0 p_0 z T}{\pi (D_e^2 - d_n^2) p T_0 60} \quad (2.80)$$

(2.80)-I (2.78)-e goýup, alarys

$$v_m = \frac{4q_0 p_0 z T}{\pi d_e^2 p T_0 60} \quad (2.81)$$

(2.80) we (2.81) formulalarda p we T hökümünde turba aralyk giňişliginde gazyň temperaturasynyň we basyşynyň orta ähmiýeti kabul edilip biliner.

Eger p we T orta ähmiýetleriniň önünden hasaplanylmasy kynçylyk döretse, onda ujypsyz ýalňyşlyksyz kabul etmek mümkin

$$p = p_k \quad \text{we} \quad T = \frac{T_y + T_L}{2}$$

bu ýerde T_y - guýunyň agzynda gazyň temperaturasy; T_L - çuňlukdaky L absolýut gradusda K temperatura.

Gazyň akymynyň agramyndan basyş Δp_L barometriki formula boýunça kesgitlenilip biliner.

Gazyň dx beýiklikli we ρ_z dykzlykly akymyna seredeliň. Onuň gidrawliki basyşy deň

$$dp = \rho_z g dx$$

Eger x hasaplamasynyň ugry agyrylyk güýjiniň ugry, ýagny diklik bilen gabat gelmese, we bu wertikal bilen β burçy düzse, onda

$$dp = \rho_z q dx \cos \beta \quad (2.82)$$

Gazyň ýagdaýynyň kanuny boýunça

$$\rho_z = \rho_0 \frac{pT_0}{p_0 z T} \quad (2.83)$$

(2.83)-i (2.82)-ä goýup, eýe bolýarys

$$dp == \rho_0 \frac{pT_0}{p_0 z T} g \cos \beta \, dx \quad (2.84)$$

Üýtgevlileri bölüp we şol wagtda z , T we β guýunyň okunyň gapdalynda üýtgemeyär we orta ähmiýete deň diýlip çak edip, we p boýunça p_k den p_L ($p_k < p_L$) çenli we x boýunça 0 dan L çenli degişlilikdäki çäklerde intgerirläp, alarys, bu ýerde L - guýunyň okunyň gapdalynda NKT başmagyna çenli çuňluk

$$\int_{p_k}^{p_L} \frac{dp}{p} == \rho_0 \frac{T_0}{p_0 z T} g \cos \beta \int_0^L dx$$

ýa-da

$$\ln \frac{p_L}{p_k} = \frac{\rho_0 T_0 g \cos \beta L}{p_0 z T}$$

Sag bölegi $1 = \ln e$ köpeldip we logarifmalardan boşap, tapýarys

$$\frac{p_L}{p_k} = e^{\frac{\rho_0 T_0 g \cos \beta L}{p_0 z T}} \quad (2.85)$$

ýa-da

$$p_L = p_k \exp \left(\frac{\rho_0 g L T_0 \cos \beta}{p_0 z T} \right)$$

bu ýerde ρ_0 - gazyň dykzylygy standartly şertlerde, ýagny p_0 we T_0 bolmagynda; z - gazyň ýakylyş koeffisiýenti; $T = T_{cp}$ - guýudaky orta absolýut temperatura; $z = z_{cp}$ - gazyň ýakylşynyň orta koeffisiýenti; $\beta = \beta_{cp}$ - guýunyň gyşyklygynyň orta burçy.

(2.85) formula boýunça L çuňlukda gazyň basyşyny p_L kesgitlemek mümkin, eger agyzda p_k basyş mälim bolsa.

e^x funksiýany hatara bölmek mümkin

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} \quad (2.86)$$

(2.83) formulada dereje görkeziji e bolmagynda

$$x = \frac{\rho_0 g L T_0 \cos \beta}{p_0 z T}$$

Adatça $x = 0,1 - 0,2$, şonuň üçinem x kwadraty ünsden düşürse bolar we (IV.86) hatarynyň iki birinji çenli bilen çäklenip bolar. Onda (IV.85.) formulany indiki ýagdaýda ýazmak mümkin:

$$p_L = p_k \left(1 + \frac{\rho_0 g L T_0 \cos \beta}{p_0 z T} \right) \quad (2.87)$$

Gaz akymynyň agramy bilen Δp_L döreýän, basyş deň

$$\Delta p_L = p_L - p_k \quad (2.88)$$

(2.87)-I (2.88)-e goýup tapýarys

$$\Delta p_L = p_k \frac{\rho_0 g L T_0 \cos \beta}{p_0 z T} - p_0 \frac{p_k T_0}{p_0 z T} L g \cos \beta = b_1 L g \cos \beta \quad (2.89)$$

(2.89) formula boýunça ($\delta \% = 1 - 2\%$) takyklyk bilen tejribe hasaplamalary üçin ýeterlikli gaz akymynyň agramyndan basyşy kesgitlemek has ýönekeýdir.

Şeýlelik bilen, (2.70) we (2.71) deňliklerde ähli goşulýanlar kesgitlenilip biliner. Ululyklar p_k we p_y berilen.

Galanlary $\Delta p_L, \Delta p_{\text{ж}}, p_{mp1}, p_{mp2}$ köpeldijä L eýedirler.

NKT başmagynda gazyň basyşy suwuklygyň derejesine halkalaýyn giňişlik tarapyndan we suwuklygyň basyşy NKT tarapyndan deň. Şonuň üçinem

$$p_k + \Delta p_L - p_{mp1} = p_y + \Delta p_{\text{ж}} + p_{mp2} \quad (2.90)$$

(2.90)-a L çuňluga göni baglansykly bolan, goşulýanlaryň ähmiýetini goýup, (2.89); (2.72); (2.73) we (2.74) laýyklykda tapýarys

$$p_k + b_1 g L \cos \beta - a_k L = p_y + b_2 g L \cos \beta + a_m L$$

Bu ýerde

$$L = \frac{p_k - p_y}{(b_2 - b_1)g \cos \beta + a_m + a_k} \quad (2.91)$$

bu ýerde

$$b_2 = \rho_{\text{ж}}$$

$$b_1 = \rho_e = \rho_0 \frac{p_k T_0}{p_0 z T}$$

Ululyklar a_k we a_m (2.75) we (2.76) boýunça hasaplanylýar.

Formula (2.91) NKT goýberişiniň çäkli çuňlugyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär, ýagny onda kompressor tarapyndan uly basyş ösýär, ony başmaga çenli suwuklygyň derejesine degişli etmek mümkin. Adatça NKT başmagyny guýunyň düýbine çenli goýbermek gerekdir, ýagny L berilen çuňlugy, onda guýunyň özleşmesi üçin kompressoryň basyşy p_k gözlenilýän p_k degişlilikde şol bir (2.91) formula boýunça kesgitlenilip biliner

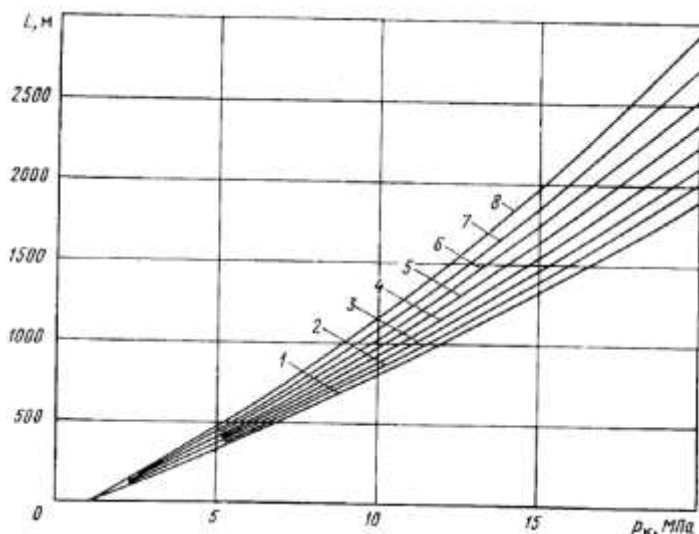
$$p_k = p_y + L[(b_2 - b_1)g \cos \beta + a_m + a_k] \quad (2.92)$$

Döwrebap çuňluklarda we basyşda, her 1000 m çuňluga agyzda gazyň basyşyndan takykmyndan 10-13% düzýän, gaz akymynyň agramynyň basyşyny ünsden düşürip bolmaýar. Hasaplamalar a_k ululygyň örän kiçidigini we kompressorlaryň adaty berilmesi üçin ony doly ünsden düşürip boljakdygyny görkezýär. a_m barada aýdylanda bolsa, onda bu

koeffisiýentiň hasaby L ululygyn 30-60 m üýtgemegini berýär.

Beýan edilen metodika boýunça guýunyň gysylmasyny we dik ($\beta = 0$) guýuda we oňa gazyň sorulmasynda suwuklygyn dürli dykzlygynda bar bolan kompressorlar bilen onuň özleşmesini üpjün edii, NKT başmagynyň goýberilişiniň çäkli çuňluklary hasaplanylady.

Eger bar bolan tehniki serişdeler bilen suwuklygyn derejesini NKT başmagyna çenli gysmaklyk başartmaça, onda L çäkli çuňlukda ýa-da onuň guýa goýberilmeginiň önünde kolonnadan 20-30 m ýokarda 2-4 mm diametrli iki-üç deşikli goýberiş muftasy ornaşdyrylýar. Gazyň basyşy bilen gysylýan suwuklygyn derejesi halkalaýyn giňişlikde goýberiş muftasynyň deşigini boşadýar, we gaz olaryň üsti bilen NKT girýär. Suwuklyk gazlaşýar, we guýunyň düýbindäki basyş dökülme başlanýan ululyga çenli peseler.



2.14-nji surat. NKT-niň başmagynyň ýa-da işçi deşikli muftanyň çümdirilmeginiň çäk çuňlugynyň, guýy ergininiň dürli dykzlygynda kompressor basyşyna baglylygy:

- 1- $\rho=1250 \text{ kg/m}^3$; 2 - $\rho=1200$; 3 - $\rho=1150$; 4 - $\rho=1100$; 5 - $\rho=1050$; 6 - $\rho=1000$; 7 - $\rho=950$; 8 - $\rho=900$.

NKT-däki deşikler guýynyň işçi ýagdaýynda galdyрма effektivligini peseldýär we guýyny duruzmakda ýa-da ýuwmakda dürli çylşyrymlylyklary ýüze çykýar. Sonuň üçin goýberiji muftanyň ýerine hasaplanan L çuňlukda ýorite klapa goýberilýär.

2.8. Gazy kowmaklygyň döwrüniň hasaplanşy

Gazy NKT-niň başmagyndan çykýança göýberme wagty, NKT-niň başmagyna çenli halkara giňişligiň ululygyna we kompressoryň berijiligine görä hasaplanylýar. Gaz NKT-niň başmagyndan çykýança halkara giňişlik göwrümi gaz bilen dolmaly (orta basyşda gysylan).

$$p_{ort} = \frac{p_k + p_L}{2}, \quad (2.93)$$

bu ýerde p_k – guýynyň üstindäki kompressor basyşy;

p_L – gazyň NKT-niň başmagyna geçýän wagtyndaky suwuklygyň derejesine bolan basyşy.

p_k (2.92) we p_L (2.85 ýa-da 2.87) formulalar arkaly tapylýar. Halkara giňişlik göwrümi

$$Q = \frac{\pi}{4} \left(D_{ic}^2 - d^2 \right) L. \quad (2.94)$$

Bu göwrüm p_{ort} basyşly we T_{ort} temperaturaly gaz bilen doldyrylýar. Bu göwrümi p_o we T_o standart şerte geçirip, gaz ýagdaýy kanunyna görä

$$Q = Q \frac{p_{ort} T_o}{p_o T_{ort}} = \frac{\pi (D_{ic}^2 - d_d^2) L p_{ort} T_o}{4 p_o z T_{ort}}. \quad (2.95)$$

Q_o üçin q_o kompressor berijiligine esaslanyp, porşenli kompressoryň berijiligi basyşa bagly däl diýip t , min wagty alýarys. Bu bolsa guýynyň halkara giňişligine gazy yzygiderli berilmegi üçin gerek. Munuň sebäbi suwuklygyň derejesiniň NKT-niň başmagyna çenli aşyrmak üçin gerek,

$$t = \frac{Q_o}{q_o} = \frac{\pi (D_{ic}^2 - d_d^2) L p_{ort} T_o}{4 p_o z T_{ort} q_o}. \quad (2.96)$$

4000 m çuňlukda we kompressoryň 3,5 m³/min berijiliginde gazy NKT-niň başmagyndan çykýança bermeklik wagty birnäçe sagatdan iki sutka çenli üýtgap bilýär.

Mundan soň kompressoryň yzygiderli işlemeginde işlemeginde kowylýan gazyň basyşy ýuwaş-ýuwaşdan peselýär. Guýy bolsa gazlift ýa-da çüwdürim iş usulyny geçýär. Guýy durnukly iş ýagdaýyny alanyndan soň kompressor öçürilýär.

Göçme kompressor desgalar

Guýyny özleşdirmek we akym almak üçin dürli göçme kompressor desgalary ulanylýar. Olaryň iň köp ulanylýanlaryndan biri UKP-80. Ol zynjyrlý TGT-20 “Wostok” araba berkidilen we umumy ramada B2-300 dizeli bar, reduktor we kompressor KP-80 standart şertlerde 8 m³/min berijilikli.

UKP-80 tehniki häsiýeti

Işçi basyş, MPa	- 8
Berijilik, m ³ /min	- 8

Ýangyç harmy, kg/sag.	- 43
Desganyň agramy, kg	- 16100
Yzynlygy, mm	- 6615
Beýikligi, mm	- 2870
Ini, mm	- 2650
Dizeliň güýji, kWt	- 173

UKP-80 guýularyň ýanyna týagaç-traktor bilen transportirlenýär. Göçmesi ýeňil bolmagy üçin UKP-80-i KrAZ-257 ýük maşynyň şassisine oturtýarlar.

Bu ugurda öňegidişligiň biri DK-10. Bu ýeňil we kiçi göwrümlü erkinporşenli dizel-kompressor. Bu maşynda şatun kriwoşip mehanizm ýok, şonuň üçin oňat deňagramlykly. Erkinporşenli dizel kompressor (EPDK) iki taktly dizel we 4 başgançakly porşen kompressorly (erkin porşenli), deň uzynlykda biri-birine gaçma-garşy hereket edýär. Ol dizel we kompressor üçin umumy goýberijili, ýaglaýjyly we sowadyjylydyr. Porşen toparlary gidip-gelip, bir-birine ters hereket edýärler. Maşynda beriji mehanizm (reduktor, transmissiýa) mahowik, sepleniýa mufta ýok.

DK-10-a esaslanyp AK-7/200 düzülen (2 sany DK-10-dan ybarat). AK-7/200 wertolýet bilen hem göçürilip bilinýär. 6,8 tonnalyk agregat 7 m³/min berijilikli we 20 MPa basyşly. Soňky başgançakdaky çykyş temp 35 °C. Ýangyç harjy 34 kkal. Gysylan howaly ballon bilen, öňden gyzdyrylmasyz işe girizilýär. Maşinist üçin izolirlenen kabina bar. Bu bolsa agregady dürli sowyk we başga ýagdaýlarda we ýerlerde ylanşyna mümkinçilik döredýär. Şunuň ýaly hem (DKC 7/100 A) KrAZ-255B awtoulagyň şassisine berkidileni bar.

Göýberiji guýularyň işe girizilmegi

Eger maksat ulanma guýydan gatlagyň parametrlerine laýyklykda uly önümlerijilik koeffisiýenti almak bolsa, onda magnetatel (göýberiji) guýynyň maksady – uly siňdirme ýa-da

kabul etme koeffisiýentdir. Muny kowylýan suwuň göwrüminiň ýütgemeginiň , göýberme basyşynyň ýütgemeginiň gatnaşygynda kesgitleýip bolýar

$$K_p = \frac{Q_1 - Q_2}{p_1 - p_2},$$

ýa-da differensial görnüşde

$$K_p = \frac{dQ}{dp}.$$

Uly K_p -de gatлага hasaplanan suwy pes basyşda kowyp bolar. Bu bolsa energiýa sarpy we göýberiji guýularyň sanynyň azalmagy diýmeklikdir. Göýberiji guýular suwdoly we nebitdoly (zakontur, konturly) gatlaklarda burawlanýar. Olaryň işleme usullary dürli-dürlidir.

Eger ýokarkylaryň birinjisi suw bilen işe girizilýän bolsa, onda ikinjisi başda nebit bilen nebiti almak we guýynyň töwereginde basyşy düşürmek üçin nebit ulanylýar. Eger kontur içi (внутриконтурный) usul ulanylýan bolsa, onda guýularyň bir hatary göýberiji, beýleki hatary nebitli ulanma hatar bolýar. Şeýle yzygiderlikde dowam edýär.

Nebit almagyň göwrümi, alynýan nebitiň düzüminde süýji suw çykýança ulaldylýar. Bu suw göýberiji guýynyňky.

Göýberiji guýulary olaryň ulanyş kynçylygyna görä 3-e bölüp bolar.

I topar. Monolit, birjyns çägesow gowy geçirijilikli $[(0,5-0,7)10^{-12} \text{ m}^2]$, galyňlygy 10 m-den köp gatlakda burawlanan guýular. In ýeňil we ýönekeý işledilýär. 700-1000 m^3/sut suw harjy.

II topar. Palçyk gatlajykly, erbet geçirijilikli çägesow gatlaklarda burawlanýan. Umumy çäge gatlajyklaryň galyňlygy 6-12 m. Bularyň orta udel siňdirmе koeffisiýenti iki esse I toparyňkydan pes. Bu toparyň guýulary bilen işlemek kyn we ýorite usullar bilen işlemäni talap edýär.

III topar. Palçykly gatlajykly, yzly-yzynaçelýän geçirijilikli çäge, geçirmeýän gatlakda burawlanan. Udel geçirijilik koeffisiýenti $0,1 \text{ m}^3/(\text{sut MPa})$.

Bu guýularyň işe girizmegi bir näçe az çekýär we dürli usullary ulanmaly bolýar. Olar düýpýaka zology interwal boýunça gidroýarmak, kislota bilen işlemek we uly göýberme basyşy. III topar guýularda kabul edililik çalt ýapylýar we 2-3 aýdan ony dikeltmeli bolýar. Munuň ýaly guýularda kowylýan suwa uly üns berilýär, olarda hek ýa-da demriň gidrookisi bolmaly däl.

Nagnetatel guýulary işe girizmek üçin aşakdaky usullar ulanylýar.

1. $1200-1300 \text{ m}^3/\text{sut}$ harçly göni we yza intensiw uwmak. Munuň yzygiderliligi 1-3 sutka. Suwy bolsa göýberiji suwgöterijilerden ýa-da ýörite durlaýjylarda saklanyp, nasos arkaly tegelek gaýtalanşa shemada berýärler. Guýularda dürli siňdirijilik ykybyny ylaldýan işleri geçirilenden soň hökman ýuwylýar.

2. Guýynyň düýp ýka zolagyny arassalamak üçin intensiw drenažlamak.

Drenaž dürli usullarda alnyp barylýar.

a) Porşenli. Bu ýagdaýda halkara giňişligi izolirleýän paker goýmaly. Şeýle edilse gatlag uly depressiýa alynýar (12 MPa);

b) Kompresor usuly. Guýudan suwuklyk göçme kompressor arkaly çykarylýar;

c) Nasosly usul;

d) Intensiw suw akymynda özi dökülme. Guýudan çykýan suw kanalizasiýa gidýär.

3. Karbonatly, karbonat sementleýji materially gatlakda ýa-da okalini eretmek üçin guýynyň düýpýaka zolagyny duz kislotasy bilen işlemek. Munuň üçin 1 m galyňlykdaky gatlag $0,8-1,5 \text{ m}^3$ 10-15 % duz kislotanyň inhibitoryny guýa guýup 1 sutka goýarlar. Ondan soň drenirlemeden soň guýyny ýuwyp, guýyny göýberiji edýärler.

4. Gatlagy gidrawliki ýarmak (GGÝa) III topar guýulary köplenç bu işleri geçirip işe girizýärler. Ýöne palçyk we çägelî yzygiderlikli gatlaklarda GGÝa gowy netije bermeyär. Şonuň üçin her gatlajygy aýratyn ýarmaly. Bu ýagdaýda iki paker ulanmaly bolýar (işlenmeli ýerden öň we soň).

5. NKT-ni we suwduryjyny suwçäge garym bilen ýuwmak.

6. Eger kollektorda tebigy jaýryklar bar bolsa, guýa normal basyşdan hem ýokary basyşda birnäçe sagatlap suw göýbermek.

7. Nebit guýularynda, guýyny göýberiji etmek üçin onuň düýp ýaka zolagynyň parafîn we smola galyndylaryndan arassalamak üçin gyzgyn suw ýa-da nebit bilen işlemek.

Göýberilýän suwuň harjy göýberme basyşyň ösüşine görä çalt galýar. Bu diýildigi siňdirme koeffisiýenti göýberme basyşyň ösmegi bilen ösýär.

III. NEBIT ÇYKARMAGYŇ USULLARY

3.1. Guýulary ulanmagyň çüwdürim we gazlift sullary

3.1.1. Ulanmagyň dürli usullarynda guýularyň çuňlugy boýunça basyşyň üýtgemegi

Arteziýan guýular. Şeýle guýular haçan-da gatlak basy guýudaky suwuklyk sütüniň gidrostatiki basyşyndan ýol< bolanlygynda fontanlaýarlar, ýagny

$$P_g > \rho_{\text{suw}} g H,$$

bu ýerde ρ_{suw} - suwuklygyň dykzlygy. Guýynyň ulanmasynl gaz paýlaýjy desgalary (GPD-1) dury aşan düzgüninde žal basyşyny akymyň deňlemesi boýunça guýynyň öndürjiligine Q baglylykda kesgitleýärler. Çyzykly filtrasiýada $P_z = P - (Q/K)$, haçanda K - guýunyň önümlilik koeffisiýenti. Zaboý basy suwuklyk sütüniň gidrostatiki basyşyny onuň hereket etmeginde sürtülme ýitgilerini we önümi daşamak üçin žerur bolan, guýynyň "ýokarsyndaky" basyşy kompensirleýär.

Diýmek,

$$P_z = \rho_{\text{suw}} g H + P_{\text{sürl}} + P_{\text{agz}}, \quad (3.1)$$

Turbalar boýunça suwuklygyň hereket etmeginde sürtülmelere basyşyň ýitgilerini Darsi-Weýsbahyň deňleme boýunça hasaplaýarlar:

$$P_{\text{sürt}} = 8 \lambda Q^2 \rho_{\text{suw}} H / \pi d^5,$$

bu ýerde λ - gidrawliki garşylygyň koeffisiýenti, d - turbala içki diametri. Bu ýitgiler akymyň turbulent we laminar düzgünlerinde turbalaryň uzynlygyna proporsional bolanlyg sebäpli, deňleme (3.1) guýynyň H çuňlugyna basyşa, çyzykly funksiýa (3.1-nji sur.) otnositeldir.

Fontan nebit guýularynyň fontanlamagy $P_g < \rho_{\text{suw}} g H$ şertlerde bolup biler. Bu bolsa nebitde ergin gazyň uly

möçberi bilen delillenen. Nasos kompressor turbalar (NKT) sütüninde guýunyň önüminiň ýokary galýan wagtynda basyşyň peselmegi bilen ergin gaz bölünip çykýar we $\rho_{\text{gar}}(\rho_{\text{gar}} < \rho_{\text{suw}})$ dykzlyklyk gazsuwuklyk garyndysy emele gelýär.

Nebit guýynyň çüwdürilme şerti:

$$P_g > P_{\text{gar}} gH, \quad (3.2)$$

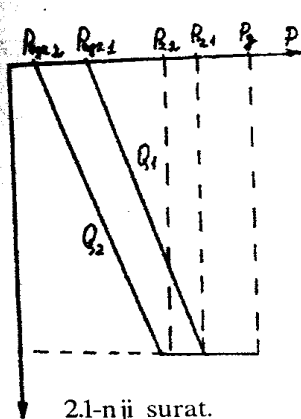
Basyşyň balansirleme deňlemesi şeýle görnüşe eýedir:

$$P_z = \rho_{\text{gar}} gH + P_{\text{sürt}} + P_{\text{agz}}, \quad (3.3)$$

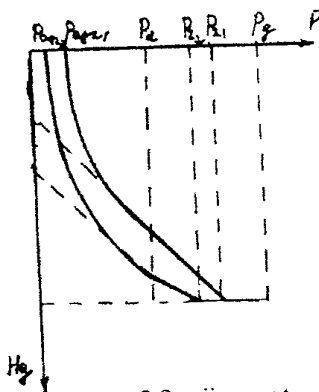
bu ýerde ρ_{gar} - NKT sütüniniň uza boýuna garyndynyň ortaça dykzlygy.

3.1-nji tablisa.

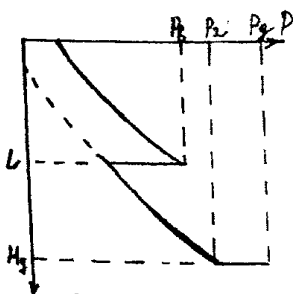
Ulanma usuly	Guýularyň sany	Ortaça öndürilijiligi, t/g.g.		Umumy çykarylyşy, %	
		nebit	suwuklyk	nebit	suwuklyk
Fontan	8,8	31,1	<u>51,9</u>	19,5	9,3
Gazliftli	4,3	35,4	154,7	11,6	14,6
MGND	27,4	28,5	118,4	52,8	63,0
ŞGN	59,4	3,9	11,0	16,1	13,1
Beýlekiler	0,1	-	-	-	-



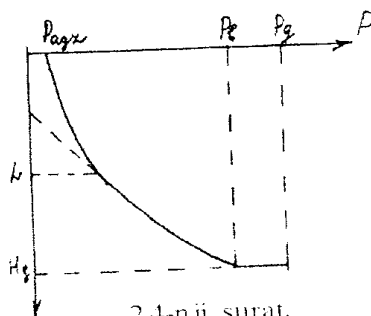
2.1-nji surat.



2.2-nji surat.



2.3-nji surat.



2.4-nji surat.

2.2-nji suratda fontan guýularda çuňlaşma bilen başsynyň üýtgeме egrileri görkezilen. Zaboýdan doýgun basyşa P_d deň bolan nokada çenli böleginde bir jynsly suwuklyk hereket edýär, şonuň üçin basyş çyzgy kanun boýunça üýtgeýär. Basyş doýgun basyşdan peselende erginden gaz bölünip başlaýar we gazsuwuklyk garyndy emele gelýär. Basyş (guýynyň "agzyna" ýakynladygyça) näçe az boldugyça, şonça köp gaz bölünip çykýar, önünçä bölünen - giňelen, diýmek, garyndynyň dyklyzlygy we basyşyň gradiýenti kiçi bolarlar. Bu ýagdaýda basyş liftiň uza boýuna gazsuwuklyk garyndynyň hereket etmeginde çyzgydäl kanun boýunça üýtgeýär. Eger-de, zaboý basyşy doýgun basyşdan kiçi bolsa, onda görkezilen baglylygyň $P = f(H)$ göni dälidigini

guýynyň hemme çuňlygy boýunça synlamak bolar. Sürtülmelere ýitgileriň üýtgame hasabyna 2.2-nji suratdakydan basyşyň üýtgame kanuny has çylşyrymly bolýar.

Şunlukda, guýynyň sütüniniň uza boýuna garyndyc erkin gazyň möçberi, guýynyň

"agzyna" ýakynladygyça artýar şoňa laýyklykda garyndynyň dykyzlygy hem üýtgeýär. Şonuň üçin (3.2) we (3.3) formulalarda, suwuklygyň göwrümine ýa-da massanyň birligine laýyk gelýän, garyndynyň ortaça dykyzlygy ρ_{gar} kabul edilen.

Mehanizmlaşdirilen guýular. Kāni özleşdirilende zaboýdaky energiýa gatlak basyşyň peselmegi ýa-da guýynyň suwlanma netijesinde azalýar. Şonda guýynyň öndürilijiliginiň hemişe bolmagy üçin zaboý basyşy peseltmek zerurdyr.

2.2-nji suratdaky egrilere seredeliň (olar çepe süýşýärler). Guýynyň "ýokarsyndaky" basyş peselýär, ol bolsa guýynyň önümini ýygnaýjy punkta çenli daşamak üçin ýeterlik dal bolup durýar.

Guýynyň suwlanma prosessinde suwuklygyň dykyzlygy ulalýar we guýa gelýän gazyň has amatly möçberini azaldýar. Eger-de $P_z > P_b$ bolsa nebitden hemme gaz çykýar, suwda onuň mukdary has az. Netijede, suwlanmagyň ösmegi bilen garyndyda gazyň möçberi azalýar we onuň dykyzlygy ulalýar. Basyşyň gradiýenti ösýär, we şol bir zaboý basyşda bu "agyz" basyşynyň peseldilme zerurlygyna getirýär.

Deňlemäniň (3.3) ýerine ýetirip bolmajak pursady başlaýar we şonda goşmaça energiýanyň getirilmesi zerurdyr (gysylan sjazyň energiýasy ýa-da nasosyň mehaniki energiýasy).

2.3. we 2.4-nji suratlarda gazliftli we nasos guýularda basyşyň üýtgame egrileri görkezilen. Ulanylyşyň gazliftli usulynda α çuňlukda gazsuwuklyk garyndynyň dykyzlygyny kiçeltmek üçin önüme erkin gazyň goşmaça möçberini gysyp berýärler. Netijede, zaboý basyşyň täsiri esasynda has ýeňil

garyndynyň ýokary çykmagy üpjün edilýär we önümi daşamak üçin zerur şertler döredilýär.

Ulanylyşyň nasos usulynda α çuňluga nasos goýberýärlər, onuň çykymyndaky basyş $P_{\text{ç}}$ guýunyň önümini ýokary çykarmak üçin ýeterlikdir.

3.1.2. Guýuda suwuklygyň ýokary galmagynyň nazarýetiniň esaslary

Gazsuwuklyk garyndynyň NKT-larda ýokarlanýan akymynyň hereketinde has ýeňil gaz suwuklygy öňürtýär. Suwuklygyň we gazyň hereketiniň ortaça göwrüm tizlikleriniň tapawudyna oňnositel tizlik diýilýär. Onuň ululygy gazyň we suwuklygyň häsiýetine, garyndynyň tizligine, gaz doýgunlygyna baglydyr, we NKT-larda garyndynyň çäklendirilen şertlerde hereket etmeginde ol ýokary bolup biler.

Çäksiz diametrli gapda gazyň aýry başga köprüjikleri göni çyzgy ölçegleri bilen kesgitlenýär (3.5-nji sur.). Sfera formasyna (görnüşine) eýe bolan kiçi ölçegli köpürjikler üçin ol köpürjigiň diametriniň inedördüline proporsionaldyr. (Ştogyň kanuny). Köpürjikleriň ölçegleri ulaldygyça, olaryň formasy (görnüşü) üýtgeýär, ýüze galma tizlikleri şunlukda az ýokarlanýar. Üst cekişme güýçleriniň köpürjikleriň bütinligini saklap bilmejek pursady peýda bolýar. Olaryň böleklere bölünmesi bolup geçýär we has ownuklary biraz kiçi tizlik bilen ýüze galýarlar. Şeýlelikde, gazyň aýrybaşga köpürjikleriniň ýüze galma tizligi suwuklykda çäklendirilen, gazyň we suwuklygyň häsiýetlerine bagly. Meselem, gaýnadyp arassalanan suwda howanyň köpürjikleriniň ýüze galma in uly tizligi 26 sm/s, nebitde gazyňky bolsa, hemişe 20 sm/s -den ýokary däl.

Gaz doýgunlylygyň artmagy bilen köpürjikleriň birleşmegi bolup geçýär (3.6-njy b sur.). Olaryň diametri

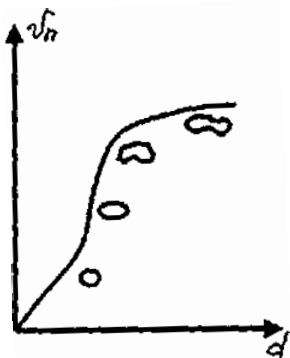
turbanyň diametrine barabar diýen ýaly bolup, gazyň tizligi 50-100 m/s ýetýär.

Gaz doýgunlygynyň soňraky ösmegi bilen köprüjikler birigýär we halka şekilli struktura ýa-da ümür (duman) strukturasy (gurluşy) emele gelýär (3.6 w-nji sur. seret). Suwuklygyň bir bölegi gazyň akymy bilen damja görnüşinde daşalýar, beýleki bölegi sürtülme güýçleriniň hasabyna gaz bilen äkidilende turbanyň diwarynyň uza boýuna hereket edýär. Akymyň şeýle strukturasynda otnositel tizlik uly (bir sekuntda onlarça metre ýetip biler) we uly däl (haçanda turbanyň diwarlarynda suwuklygyň halka gatynyň galyňlygy esasan gazyň akymy bilen ownuk damjalar görnüşinde daşalanda) bolup biler. Görkezilen gurluşlardan başga-da aralyk görnüşindäki gurluşlary saýlamak bolar. Gurluşyň görnüşini diňe gaz doýgunlygyna bagly bolmany, eýsem fazalaryň tizligine we suwuklygyň we gazyň häsiýetlerinede hem baglydyr.

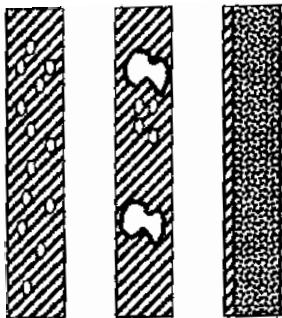
Gaz doýgunlygyň iki görnüşini saýlanýar: harçlanan β - berlen termodinamiki şertlerde gazyň göwrüm harçlanmasynyň garyndynyň harçlanmasyna bolan gatnaşygy we hakyky φ - gaz bilen eýelenen, turbanyň ortaça meýdanynyň, turbanyň kesim meýdanyna bolan gatnaşygy. Eger-de gaz we suwuklyk bir tizlik bilen hereket etse, onda $\varphi = \beta$. Garyndynyň ýol galýan akymynda gaz uly tizlik bilen hereket edýär, şonuň üçin $\varphi < \beta$ we otnositel tizligi näçe ýokarlandygyça, şonça-da pes bolar. Hakykatdan-da, gaz birmeňzeş harçlananda, uly tizlik bilen hereket edende, turbanyň meýdanyny eýeleýär.

Şeýlelikde, otnositel tizligiň ýokarlanmagy bilen garyndyda gazyň bolmagy azalýar, bu bolsa onuň dykzlygyny ýokarlanmagyna getirýär.

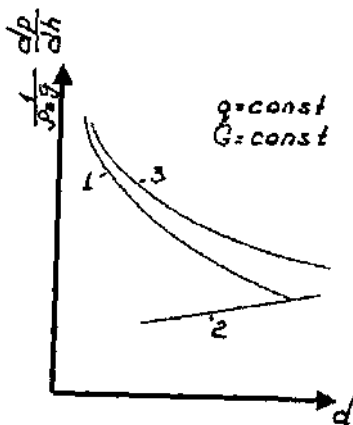
Ilkinji gezek gazsuwuklyk garyndynyň hereketiniň differensial deňlemesini 1930-njy ýylda A.P.Krylow hasaplap çykardy, deňlemede fazalaryň tizliklerinde tapawutlylyk hasaba alnypdyr.



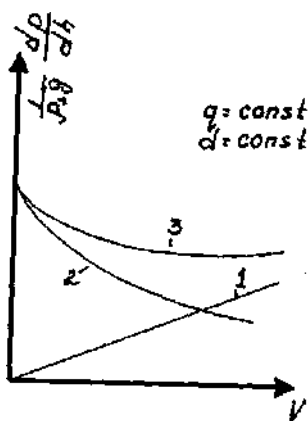
3.5-nji surat



3.6-njy surat



3.7-nji surat



3.8-nji surat

Turbalar boýunça gazsuwuklyk garyndynyň hereketiniň differensial deňlemelerinde dürli prosesler we hadysalar (fazalar arasyndaky massa we ýylylyk çalşyjy, fazalaryň bölünme çäginäki prosesler we ş.m.) ýüze çykýar. Olaryň hemmesini umumy görnüşde integrirlemek bolmaýar, ýöne EHM bolsa olar çözüdi kynçylyklary döretmeýär. Şeýle-de bolsa, gazsuwuklyk garyndynyň

hereketiniň hasaplama meselesi doly çözülmelik bolup galýar, sebäbi deňlemede teoretiki kesgitläp bolmaýan iki parametr galýar:

Olaryň biri garyndynyň sütün massasyny, beýlekisi - sürtülmeleri ýeňip geçmek üçin energiýanyň ýitgilerini häsiýetlendirýär.

Bu meseläni uzak çözmek üçin ýüzlerçe alymlary uzak ýyllaryň dowamynda iş alyp bardylar. Netijede, gidrawliki garşylyk koeffisiýentiniň Reýnoldsyň sanyndaky baglylyk alyndy. Gazsuwuklyk garyndyda gidrawliki ýitgileri häsiýetlendirýän koeffisiýent üçin uniwersal baglanyşyk häzirkä wagta çenli tapylmady. Garyndynyň akymynda gazyň otnositel tizligine hem şeýle diýip bolar. Bu tizlik ýa-da ol bilen kesgitlenýän hakyky gazdoýgunlyk garyndynyň tizligine we gazyň hem-de suwuklygyň häsiýetine baglydyr, öz gezeginde gaz we suwuklyk, basyşyň we temperaturanyň funksiýasy bolup durýar. Hakyky razdoýgunlygyň koeffisiýentini hasaplap çykarmagyň deňlemesi gazyň köpürjikleriniň dispergilenme we koalissensiýa prosesleri bilen kynlaşdyrylýar. Bu proseslere suwuklykda üsti aktiw maddalaryň bolmagy täsir edýär, olary hasaba almak örän kyn. Bu maddalar, şeýle hem garyndynyň hereket etme prosesinde bir gurluşdan beýleki gurluşa geçme şertlerine, diýmek, gidrawliki ýitgilerine täsir edýär. Sürtülmelere we garyndynyň sütüniniň massasyny ýeňip geçmek üçin basyşyň ýitgilerini düzüjilerini kesgitlemek üçin promysel (senagat) we laboratoriya derňewleriniň maglumatlary işläp taýýarlananda alnan empiriki baglanyşyklar ulanylýar. Gazsuwuklyk garyndynyň hereket deňlemesinde çaltlaşma basyşyň ýitgilerini we has kiçi ýitgileri hasaba almaýarlar. Şeýle deňleme şu görnüşe yedir:

$$dP = \rho_{\text{garg}} dh + dP_{\text{süri}}, \quad (3.4)$$

bu ýerde dP - galdyryjynyň dh uzynlygy boýunça basyşyň umumy ýitgileri; ρ_{gar} - garyndynyň dykyzlygy; g - erkin gaçmanyň tizlenmesi; $dP_{sürt}$ - sürtülmelere basyşyň

ýitgileri. Eksperimentleriň geçirilme şertleri hemişe birmeňzeşdir. Şonuň üçin gazsuwuklyk jaryndylarynyň hereketiniň hasaplama usullary biri-birinden tapawutlanýar.

Biziň ýurdumyzda promysel (senagat) gazsuwuklyk garyndylaryň hasaplamalarynda A.P.Krylowyň, G.S.Lutoşkiniň usuly has giňden ýaýrandyr. Ýöne bu usullar uniwersal däl, şonuň üçin olary ulanylanda käniň şertlerini hasaba almak zerurdyr, munuň üçin hemişe liftiň uza boýuna basyşyň üýtgame hasaplaýyş egrilerini hakykylyk bilen deňeşdirýärler.

Promysel (senagat) galdyryjylaryň hasaplama maksady - ulanmagyň dürli usullarynda guýynyň iş düzgünini dikeltmek we enjam saýlamakdan ybaratdyr. Hasaplamagyň zerurlygy basyşyň ýitgileriniň diametrden suwuklyk öndürilijiligidin we gazyň harçlanmasyndan baglylygyň analiziniň maglumatlary bilen tassyklanýar. (3.4) deňlemäni ölçegsiz görnüşde ýazaýlyň:

$$\frac{1}{\rho_{gar} g dh} \frac{dP}{dh} = \frac{\rho_{gar}}{\rho_{suw}} + \frac{1}{\rho_{gar} g} \frac{dP_{surt}}{dh}, \quad (3.5)$$

bu ýerde ρ_{suw} - suwuklygyň dykyzlygy.

Gazyň harçlanma V funksiýasynda berlen öndürililik bilen ol d diametrli turbalar boýunça (3.7-nji sur.) energiýanyň umumy ýitgileriniň üýtgemesine seredeliň. Gazyň harçlanmasynyň ösmegi garyndynyň tizliginiň ýokarlanmagyna getirýär. Diýmek, sürtülme ýitgilerine hem $olP_{sürt}/\rho_{gar} g dh$ (3.7-nji sur. ser., egri 1), şeýle hem garyndynyň hakyky gazdoýgunlygynyň ýokarlanmasyna we onuň dykyzlygynyň kiçelmesine, (3.5) deňlemäniň sag

bölegindäki birinji goşujysynyň kiçelmegine (3.7-nji sur. ser., egri 2) baglydyr.

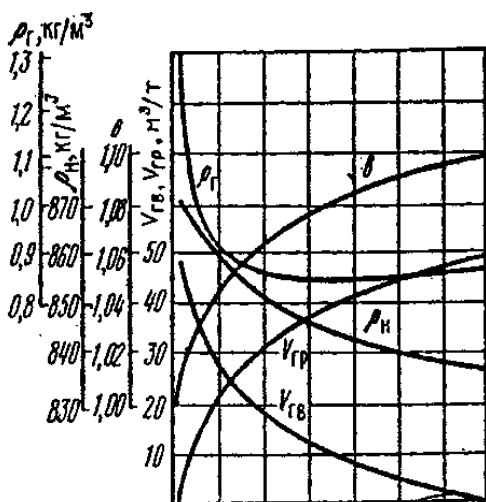
Eger-de gazdoýgunlyk uly däl bolsa, onda garyndynyň akymy köpürjik gurluşa we gazyň hereketiniň uly däl otnositel tizliginde bolup geçýär. Bu ýagdaýda gazyň harçlanmasynyň ýokarlanmagy dykzylygyň has kiçelmegine getirýär. Gazdoýgunlygyň ösmegi bilen otnositel tizlik ýokarlanýar (dykzylyk, halka strukturalary), şonuň üçin gazyň harçlanmasynyň ösmegi garyndynyň dykzylygyna kiçi derejede täsir edýär.

Gazyň harçlanmasynda energiýanyň umumy harçlanmasy baglanyşygynyň bir we iki egrileri goşup alýarys. 2.8-nji suratda jemleýji egri 3 minimuma eýedir. Akymyň kiçi gazdoýgunlygynda gazyň harçlanmasynyň ösmeginiň netijesine (3.5) deňlemäniň sag bölegindäki birinji goşujy ikinjiden has çalt kiçelýär. Uly gazdoýgunlykda, tersine, gazyň harçlanmasynyň ösmegi bilen sürtülmelere ýitgiler garyndynyň sütün massasyny ýeňip geçmek üçin energiýanyň ýitgileriniň azalmagyndan has intensiw ösýär.

Şonuň bilen, berlen öndürjiliklerde berlen diametrli turbalardan energiýanyň minimal harçlanmalarynda suwuklygyň ýokary galmagyny üpjün etjek gazyň harçlanmasyny saýlamak bolar (diýmek, basyşyň minimal gradiýentinde). Bu gazsuwuklyk galdyryjynyň iş düzgünini saýlamak üçin esasy şert, has-da ulanmagyň gazlift usulydyr.

Galdyryjynyň diametrinde suwuklygyň we gazyň berlen harçlanmalarynda (3.8-nji sur.) energiýanyň umumy ýitgileriniň baglanyşygyna seredeliň. Eger-de, galdyryjynyň diametri uly däl bolsa, sürtülmelerde uly ýitgileriň netijesinde, energiýanyň harçlanmasy ýokary bolup biler. Garyndynyň hemişelik öndürjiliginde basyşyň sürtülmelerde ýitgileri takmynan, galdyryjynyň diametriniň başynji derejesine ters proporsional. Şonuň üçin diametriň ulalmagy bilen olar azalýarlar, soň olaryň üýtgame depgini has pes bolup ugraýar (2.8-nji sur., 1 egri 1). Bu ýagdaýda garyndynyň tizligi we

akymyň turbulizasiýa derejesi peselýär; gazyň köpürjikleriniň bölünmegi az intensiw bolup durýar we has uly köpürjikler uly otnositel tizlik bilen ýüze çykýarlar (3.5-nji sur. ser.).



3.9-njy surat

Otnositel tizligiň ýokarlanmagy bilen garyndynyň dykzlygy, garyndynyň sütün massasyny ýeňip geçmek üçin energiýanyň harçlanmasy hem ýokarlanýar (3.9-njy sur., egri 2). Uly diametrlerde bu ýitgiler, sürtülmelerde ýitgileriň azalmagyndan intensiw ösýärler (egri 1). Netijede, umumy ýitgiler gaýtadan ösüp başlaýar (egri 3). Şeýlelikde, gazyň berlen harçlanmasynda suwiaklygyň berlen öndürililigini ýokary galdyrmak üçin basyşa harçlanmasynyň minimumynyň üpjün etjek liftiň diametrini saýlamak bolar.

3.1.3. Galdyrjyny hasaplamak üçin baglanyşyklar

Turbalarda gazsuwuklyk garyndynyň hereketiniň kanunlary öwrenilende diňe eksperimental maglumatlaryň esasynda fazalaryň häsiýetleriniň hakyky gazdoýgunlygyna,

garyndynyň akymynyň häsiýetnamasyna täsirini anyklaýarlar we sürtülmelerde basyşyň ýitgilerine baha berýärler.

Wertikal (dik) turbalar boýunça gazsuwuklyk garyndynyň hereketiniň häzirki wagt hasaplama usullarynyň köpüsiniň esasy empirik baglanyşyklar, olar A.P.Krylowyň desgasyna (ustanowkasyna) meňzeş desgalarda geçirilen laboratoriýa derňewleriň netijeleri işläp taýýarlananda alynandyr. Onuň desgasy uzynlygy 20 m bolan dürli diametrli turbalardan düzülendir, turbalar boýunça garyndy hereket edýär. Eksperimentlerde fazalaryň harçlanmasy, basyşyň umumy üýtgemesi we akymyň hakyky gazdoýgunlygyny ölçäpdirler.

$$\rho_{\text{gar}} = \rho_{\text{suw}}(1 - \gamma) + \rho_g \gamma \quad (3.6)$$

(3.4) formula boýunça bolsa sürtülmelerde basyşyň ýitgilerini anyklaýarlar. Derňewleriň maglumatlarynyň işläp taýýarlanmasynyň netijesinde gazsuwuklyk garyndynyň massasyny we geometriki parametrlerden sürtülmeleri ýeňip geçmegine basyşyň harçlanmasynyň baglanyşygyny kesgitlediler. A.P.Krylow wertikal (dik) turbalar boýunça gazsuwuklyk garyndynyň hereketiniň deňlemesini işläp çykarypdyr:

$$\frac{dp}{\rho_{\text{suw}} g dh} = \frac{q + 0,785d^2}{q + V + 0,785d^2} + a_1 V^2 + a_2 q^{1,75} + a_3 V q, \quad (3.7)$$

bu ýerde, q we V - degişli termodinamiki şertlerde suwuklygyň we gazyň göwrüm harçlanmalary m^3/s ; d - turbalaryň içki diametri, m ; a_1 , a_2 we a_3 – 3.2-nji tablisada getirilen koeffisiýentler.

3.2-nji tablisa

Suwuklygyň dinamiki şepbeşikligi, mPr x	NKT içki diametri, mm.				
	40,3	50,3	62,0	75,9	100, 3
Hemme suwuklyklar üçin	Koffisiýent α 1				
	25,5	7,82	2,57	0,87	0,20
1	Koffisiýent α				
	3290	1150	425	163	43
5	4920	1720	635	243	65
20	6950	2430	898	344	91
1	Koffisiýent				
	1070	3540	1240	453	112
5	1600	5290	1860	677	160
20	2270	7490	2630	957	231

(3.7) deňlemäniň sag bölegindäki birinji goşujy ölçegsiz görnüşinde energiýanyň ýitgilerini görkezýär, garyndy sütüniň birlik uzynlygynyň massasyny ýeňip geçmek üçin galan üçüsi -galdyijynyň birlik uzynlygynda sürtülmeleriň ýitgilerini görkezýär.

A.P.Krylowyň seredilen usuly (baglanyşyklary anyklamak) şeýle topara degişli, bu ýerde, garyndynyň gidrostatiki basyşyny ýeňip geçmekde ýitgiler we sürtülmelerde bolan ýitgileri aýratyn baglanyşyklar bilen kesgitleýärler. Zerurlykda basyşyň inersion ýitgilerini ýa-da garyndyny çaltlaşdyrmada ýitgileri hasaba alýarlar, olar köp ýagdaýlarda sürtülmelerde ýitgiler bilen deňeşdirilende has kiçi. Beýleki topary basyşyň ýitgilerini umumy baglanyşyk boýunça kesgitleýän usullar düzýär. Bu usullaryň ähmiýeti senagat maglumatlarynyň esasynda empirik baglanyşyklaryň dikeldilmesiniň mümkinçiliginde jemlenýär. Diýmek, belli bir

käniň şertleri üçin gurmakdadyr. Ýöne, bu usullar pes uniwersallydyr.

3.1.4. Senagat galdyryjynyň hasaplama usullary

Fontan vve gazlift guýularyň ulanma düzgünini we enjamy saýlamak üçin A.P.Krylowyň analitiki usulyňy we NKT sütüniniň uza boýunça basyşyň üýtgeме egrilerini ($p = f(H)$) ulanmaklygynda esaslandyrylan grafoanalitiki usulyňy ulanýarlar. Bu usullar boýunça 200 t/g.g. çenli öndürjiliklerde 100 – 150 m³/m³ gazsuwuklyk gatnaşyklarynda we suwuklygyň 20 mPa ýokary däl şepbeşiklerinde hakykatda, meňzeş netijeleri alýarlar. Anomal şertlerde (uly öndürjiliklerde we gazlylyklarda ýa-da ýokary şepbeşikli suwuklyklar çykarylada) grafoanalitiki usulyňy, dogrulygy analitikiden ýokary bolar. Eger-de, $p = f(H)$ gradiýent egrileri seredilýän käniň şertleri üçin has ýerlikli usul üçin hasaplanan bolsa, usulyň ýerlikliligine birnäçe usullar boýunça hasaplanan maglumatlary ulanylýan guýuda basyşyň wagt aralygy boýunça ölçegleriň hakyky netijeleri bilen deňeşdirilende bahaberilýär. Hakyky netijeleriň hasaplananlardan tapawudy bolmadyk usulyňy saýlap alýarys. Senagat gazsuwuklyk galdyryjylary hasaplamak üçin esasan, grafoanalitiki usuly ulanylýar.

Soňky wagt senagat hasaplamalar üçin EHM giňden ulanylýar. Maşyna berlen usul boýunça analitiki we tablisa baglanyşyklarynyň görnüşinde hasaplama programma gatlagyň we guýynyň häsiýetnamasy girizilýär. EHM bolsa, guýunyň ulanylmasyňyň optimal režiminiň (düzgüniniň) dikeldilmesi we enjamyny saýlamak boýunça taýýar rekomendasiýalary (maslahatlary, görkezmeleri) berýär. Şeýle-de, bolsa aýdyňlyk we derňewlemegiň mümkinçiligi üçin biz bilen senagat meseleleriň çözgüdiniň aralyk netijeleri we yzygiderligi görkeziler. Netijede, çözgüdiň we guramagyň grafiki usullary giňden ulanylýar.

Seredilýän kän üçin saýlanan usul boýunça $p = f(H)$ gradiýent egrileri guýular dürli diametrli NKT-lar üçin olardan dürli öndürijilikleri we suwlanmagy bilen hereket edende ulanarlyklydyr. Eger-de guýy gazlift usuly bilen ulanylýan bolsa, onda gradiýent egrileri gurýan wagtlary dürli gazsuwuklyk gatnaşyklary hasaba alýarlar.

Hasaplamalar üçin gatlak nebitleriniň derňewleriniň netijeleriniň bolmaklygy zerurdyr. 5-nji suratda nebitiň we gazyň hasiýetleriniň basyşa baglylygy, nebitiň göwrüm koeffisiýentiniň b ululygy, basyş funksiýasynda, 1t nebite derek, ergin $V_{\text{egr.g}}$ we _bölünip çykan $V_{\text{b.g}}$ möçberi (mukdary) görkezilen. Bu egriler her bir kän üçin dürli tejribeler we barlaglar arkaly kesgitlenýär.

Öň bellenişi ýaly, dik turbalar boýunça gazsuwuklyk garyndylarynyň hereketiniň hasaplamalarynyň köpsanly usullarynyň esasynda basyşyň balans differensial

deňlemesi goýulan:

$$-\frac{dP}{dh} = \bar{\rho}_{\text{gar}} g + \bar{\rho}_{\text{gar}} g \frac{dh_{\text{surt}}}{dh} + \bar{\rho}_{\text{gar}} \frac{\bar{U} dU}{dh}, \quad (3.8)$$

bu ýerde dP - turbanyň ah uzynlygynda basyşyň üýtgemegi; ρ_{gar} we V - şol uzynlykda garyndynyň dykzlygynyň we tizliginiň ortaça ululygy; g - erkin gaçmanyň tizlenmesi; dh_{surt} - dh uzynlykdaky sürtülmelerdäki ýitgiler.

Soňky goşujy garyndynyň hereketiniň çalyşmasynda ýitgileri görkezýär. (3.8) deňlemäniň sag bölegindäki goşujylary kesgitlemek üçin häzirki usullar anyk aňlatmalar bilen tapawutlanýarlar. Her usul üçin bu deňlemäni (2.8) şeýle görnüşde görkezmek bolar:

$$dP/dh = f(p, h) \quad (3.9)$$

(3.9) deňleme birinji tertipli çyzykly däl differensial deňleme. Bu deňlemäniň düzümine çylşyrymly empiriki funksiýalar girýändigini sebäpli ol analitiki çözülmeyär (3.9). Çözmek üçin köplenç yzygiderli takmynanlyklaryň iterasiýa usulyny ulanýarlar, onuň düýp esasy şeýle-de jemlenýär: (3.9) deňlemäni soňky tapawutlardaky deňlemä öwürýärler, üýtgeýän ululyklaryň (ΔP we Δh) birine atmagyň san ululygyny berýärler we yzyndan iterasiýa usuly bilen beýleki ululygyň artmagyny kesgitleýärler. ΔP ululygy bermek maksada laýykdyr. Bu bir hasaplanylýş basgançagynda (3.8) we (3.9) deňlemeleriň parametrleriniň köp derejede temperaturada däl-de, basyşa bagly bolmagy sebäpli iterasiýa sanynyň azalmagyna getirýär.

Zerur maglumatlar girizilenden soň, belli nokatdan (guýynyň "agzyndan") hasaplamany başlaýarlar: çuňlugy $h_1 = 0$, basyş $P_1 = P_a$. Basyşyň ΔP artmagyny kabul edýärler, oňa ΔP^1 çuňlug artmagy laýyk gelýär. Eger-de çuňluk bilen temperaturanyň üýtgemegi belli diýip hasaplasak, bu ortaça basyşy \bar{P} we temperaturany hasaplaýyş çäklerde kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Soň hasaplaýyş çäklerinde garyndynyň akymynyň gurluşyny anyklaýarlar (eger-de, ony ulanylýan usulda seredýän bolsalar). Berlen çäklerde garyndynyň dykzlygyny $\bar{\rho}_{gar}$ we sürtülmelere ýitgileri $\Delta h_{sürt}$ kesgitläp, (2.9)

boýunça ΔP kabul edilen artmagyna laýyk gelýär. Eger-de, Δh^1 we Δh ululyklary iterasiýanyň ygtyýar edilen kemçiliginiň e talap edilýän dogrulygy bilen deň gelse, hasaplamany indiki çäk üçin geçirýärler. Garşylykly ýagdaýda birinji interpolýasiýada Δh tapylan ululygyny baha kesiji hasabynda kabul edýärler we hasaplamany gaýtalaýarlar. Eger-de, ýene $|\Delta h - \Delta h'| > \varepsilon$ bolsa, onda maşyn üçünji iterasiýa geçýär, we $|\Delta h - \Delta h'| \leq \varepsilon$ boýunça dowam edýär.

Şeýlelikde, ε - iterasiýanyň ygtyýar edilen kemçiligi, diýmek, Δh çuňlugynyň artmalarynda maksimal mümkin bolan tapawut iki soňky iterasiýalarda olaryň

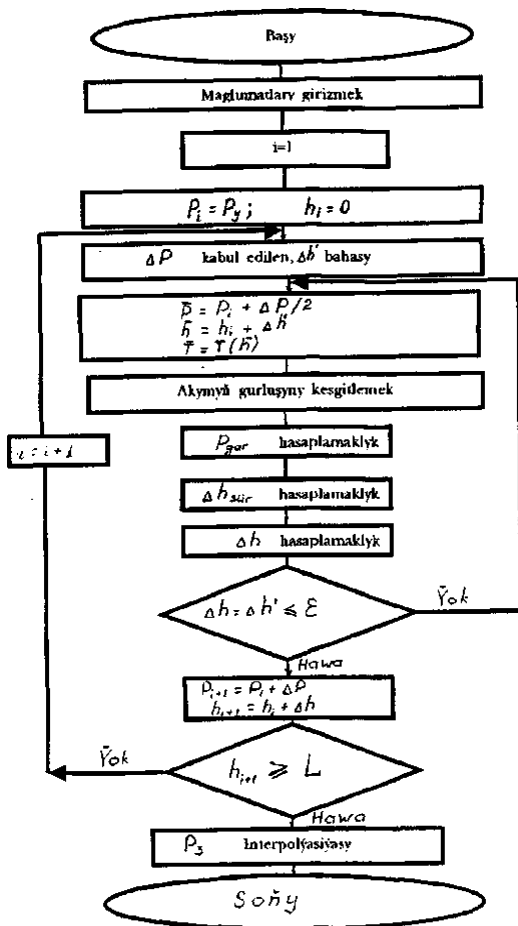
kesgitlenmelerindedir. Soň indiki ädimiň hasaplamasyna geçýäler, ΔP ululygy berýärler we degişli ululygyny kesgitleýärler. Hasaplamaný çäkleriň jemi $h_i = \sum_1^i \Delta h_i$ NKT uzynlygyna α deň bolmanka, ýa-da geçmänkä dowam edýärler. $h_i = \alpha$ bolanda P_i ululygy hasaplaýyş zaboý basyşa laýyk gelýär. Eger-de, $h_i > \alpha$ bolsa, onda P_{zab} iterasiýa bilen tapýarlar.

3.10-njy suratda görkezilen blok-shema boýunça takmynan, köp fazaly wertikal (dik) akymda basyşyň ýitgilerini anyklaýarlar. ΔP we ε näçe kiçi bolsa, takyklygy şonça-da uly bolar. ΔP -niň kiçelmegi bilen, çäkleriň we ädimleriň sanlarynyň köpelmegini bellemek gerek, e azalmagy bilen bolsa, bir ädimde iterasiýa sanlarynyň netijesinde, maşyn wagty köpeliýär.

Maşyn wagtynyň iň az harçlanmasynda tejribe üçin ýeterlik dogrulygy şol ýagdaýda alýarlar, eger-de, $\varepsilon = 1\text{m}$ bolsa basyşyň artma çäginde aşakda görkezilen şertleri hasaba saýlaýarlar:

$P, \text{ MPa}$ ————— < 1 1- 4 1-16
16-30 > 30

$\Delta P, \text{ MPa}$ ————— 0,1 0,2 0,8
3,0 6,0



3.10-njy surat

Pes basyşlarda P gradiýent ΔP guýularda hemişe käçi, onuň üýtgeме tizligi uly. Şonuň üçin hasaplamanyň zerur dogrulygyny almak üçin ýokary däl ΔP kabul etmek amatly. Haçan-da, basyşyň gradiýentleri uly we haýal üýtgände talap edilýän dogrulygy üpjün etmek üçin uly ΔP alnanda P uly bolýar.

IV. ČÜWDÜRIM GUÝULARYŇ ENJAMLARY

Nebit we gaz alynýan, nebit we gaz kânleriň geologiki şertleri tapawutlydyr. Olaryň tapawudy, önümlü gatlagyň ýatma çuňlugy dag jynslaryň durnuklygy, gatlak basyş we temperatura, gaz faktor, nebitiň dykzylygy, doýgunlaşma basyşy we beýleki häsiýetlerdir. Bu geologiki häsiýetlere we önümlü gatlagyň öz boluşlylygyna baglylykda dürli konstruksiýaly guýular ulanylýar. Bu konstruksiýalaryň ählisiniň esasy elementi – gysga ugrukdyryjy (5-15 m), konduktor (100-5000 m) we oturtma – ulanma sütüni (önümlü gorizonta çenli). Ýöne beýle ýönekeý, bir sütünli konstruksiýa 2000 m çuňlukda, durnukly, burawlamada galyndy galmaýan dag jynslarynda mümkin. Kyn geologiki şertli, bir sütüni meýilnama çuňlugyna eltmek kyn şertlerde, burawlamada galyndy berýän, aralyk gorizontaly ýapmaly bolup ýokary gatlak basyşynda we başga sebäplere görä kyn we gymmat köp sütünli guýy konstruksiýasyny ulanmaly bolýar. Meselem Çeçen-Inguşetiýada hek çökündisi 5300-6000 m çuňluga burawlananda köp sütünli konstruksiýa ulanmaly boldy. Ol ugrukdyryjy we konstruktordan başga-da dört-ýedi sütünden ybarat. Bularyň arasynda guýryjak (hwestowik), ýagny soňky oturtma sütüniniň başmagynyň aşagynda, dag jynsynyň diňe açyk bölegini çaklaýan sütün bardy. Nebit we gaz kânlerini özleşdirmeki şertleri, gory goramak we howpsyzlyk düzgünlerin – germetizasiýany; NKT goýbermekligi, önümi ölçeýjilere gönükdirmekligi, gyýynyň işleýşini düzgünleşdirmegi we ony gysga wagtlap abatlaýyş işleri geçirmek maksady bilen duryzmagy talap edýär.

Bu işler, çüwdürim guýysynyň üstünde (kolon golowkasy) sütün başyndan, çüwdürim armaturasyndan we manifoldan durýan enjam oturtmak arkaly amala aşyrylýar.

Kolonna golowkasy. Sütün başy. Bu halkara giňişligi germetizirmek üçin oturtma sütüni açmak üçin we çüwdürim

armaturasyny oturtmak üçin niýetlenendir. Bir, iki, üç, dört we baş sütün başly görnüşleri bar. Bulara bildirilýän talaplar:

halkara giňişligiň gowy germetizirlenmegi;

ähli halkara giňişliklerde basyşy görüp bilme mümkinçiligi döretmek;

çalt we mäkam oturtma sütünleri açmagy amala aşyrmak;

bir sütün başyna dürli oturtma sütüni berkidip bolmaly, ýagny uniwersallyk;

çalt we amatly montaj;

mümkün boldygyça minimal beýiklik.

Sütün başy guýy ulanylýan wagtynda üstde durýar we abatlaýyş işleri geçirilmeyär. Şonuň üçin onuň konstruksiýasyna we hiline uly ähmiýet berýärler we ýokary talap görkezýärler. Olar 14,0; 21,0; 35,0; 50,0 we 70,0 MPa işçi basyşa niýetlenip goýberilýärler. Käbir ýagdaýlarda (gaz guýularda) 150 MPa niýetlenen görnüşleri ulanylýar.

Burawlama gutarandan soň sütün başyndan priwenty aýyryp çüwdürim armaturasyny oturdýarlar (4.1-nji surat).

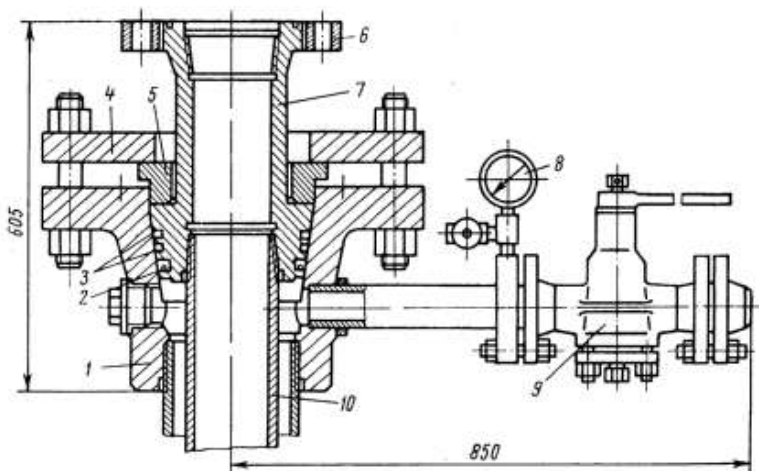
1-sütün başynyň korpussy konduktoryň ýokarky hyrly bölegine çekilýär. 10 oturtma sütün 7 ýörite muftanyň içine salynýar. 1 we 7-niň germetizasiýasyny 2 mufta we 3-iki sany halkajyk (nebit durnukly rezinadan) amala aşyrýar. Oturtmanyň dykzlygy 5 ýarym halka we 4 flýanes bolt arkaly çekilip gysylmak bilen amala aşýar. 7 mufta 6 flýanes bilen, çüwdürim armaturasyny oturtmak üçin gutarýar. Halkara giňişligindäki basyşy barlamak üçin ýokary basyş kranly gapdal bölek 9 we manometr 8 enjamlaşdyrylan.

Çüwdürim armaturasy. Ol niýetlenen:

çüwdürim turbalaryň bir ýa-da iki sütünini açmak üçin;

çüwdürim turbalary we oturtma sütün aralaryndaky germetizasiýa barlamak üçin;

guýular ulanylanda, abatlaýyş işleri geçirileninde tehnologiýa işler geçirmek;



4.1-nji surat. Bir oturtma sütün üçin baş sütüniň konstruksiýasy.

guýynyň önümini ölçeyjä gönükdirmek üçin;
guýynyň iş düzgünini düzmek we düýpde derňew işlerini geçirmek üçin.

Çüwdürim armaturasy ýokary basyşda we temperaturada işlemeli bolýar. Ýöne olar öz ulanma häsiýetine (debit, basyş, temperatura) dürli bolýarlar. Şonuň üçin dürli iş şert üçin niýetlenen çüwdürim armaturalary almak gerek bolýar.

Konstruksiýasyna we başga ýagdaýlara görä çüwdürim armaturasynyň görnüşleri:

7 – 105 MPa iş basyş üçin;

50 – 100 mm geçiriji sütüniň kesiginiň ululygy;

çüwdürim ýolkasy – haç we üçli;

guýa goýberilýän turba hataryna görä – bir we iki hatar;
goýberijiniň görnüşine görä zadwižkaly we kranly.

Basyşa görä guýularda bolup biljek ähli şertler göz önünde tutulyp aşakdaky standartlar bar: 7, 14, 21, 35, 70 we 105 MPa işçi basyş üçin armatura, bularyň 7, 14, 21 we 35

MPa-sy iki esse köp basyşda barlanýar. 70 we 105 MPa – bir ýarym esse köp basyşda. Çüwdürim armaturasy iki elementden durýar: turba başy we çüwdürim ýolkasy. Turba başy çüwdürim turbalaryny açmak üçin niýetlenen. Adatça ol iki gapdal goýberijili (katuşkaly) krestowinadan durýar. Oña çüwdürim turbasy hyr bilen berkidilýär.

Çüwdürim turbasy hyr bilen berkidilýär. Iki hatar turba ulanylanda iki geçiriji katuşkaly iki krestowina ulanylýar. Aşaky katuşka uly diametrli birinji hatar turba, ýokarky katuşka bolsa kiçi diametrli ikinji flýansynda çüwdürim ýolkasy berkidilýär.

Turba başy çüwdürim ýolkasyndakydan hem ýokary halkara giňişlikdäki gazyň basyşyna durup bolup biler. Şonuň üçin turba başy çüwdürim ýolkasyna garanynda 1,5 esse köp ýokary basyşda barlanylýar. Turba başynyň germetizirleýän halkara giňişliginde arassa gaz ýygnanyp gatlak basyşyna ýetip biler, şonuň üçin hem şeýle talaplar talap edilýär.

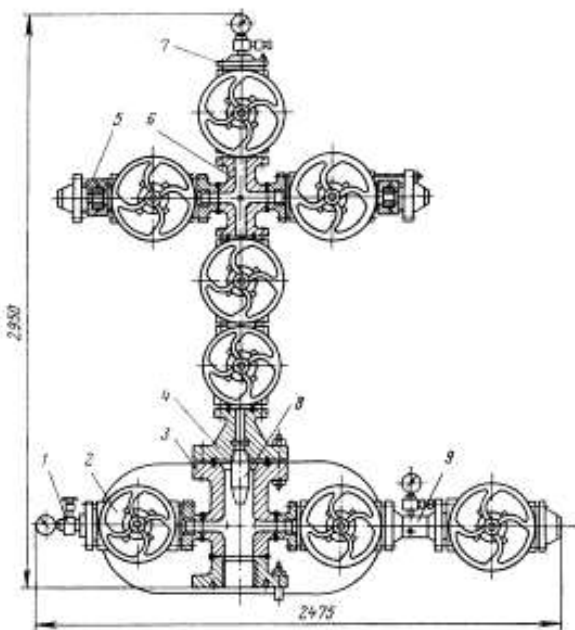
Çüwdürim ýolkalary konstruksiýasy boýunça haç we üçli görnüşlere bölünýärler. Haçly armaturanyň aýratynlygy, onuň iki gapdal zyňyly krestowinasy 6 bar (4.2-nji surat). Olaryň ikisi hem işleýär, biri ätiýäçlykda durýar. Üçli çüwdürim ýolkanyň aýratynlygy bolsa (4.3-nji surat) zyňyly liniýalar birikdirilýän (ýokarky we aşaky) 1 üçlüklerdir. Olaryň işleýän hemişe ýokarky bolup, aşakgy ätiýäçda durmaly. Üçli armaturalar adatça nebit bilen abraziw materiallary – çäge gyrmançak berýän guýularda ulanylýar. Eger ýokarky üçlik iýilip ýoldan çyksa, onda aşakgy işledilýär we aralyk zadwižka ýa-da kran ýapylyp – ýoldan çykan bölek bejerilip bilner. Bu şertde haçly atmatura ulanylsa, onda merkezi zadwižka ýapylyp, guýy duryzylmaly bolar. Ýöne haçly armatura kiçi göwrümlü we hyzmat edilmesi ýeňil. Üçli bolsa beýik we hyzmatlar üçin dürli kömek enjamlar ulanmaly bolýar.

Çüwdürim armaturalaryň gysgaldylan atlary:

AFT-65Kr-140 – çüwdürim armaturasy, üçli geçiş kesigi – 65 mm, kranly, 14 MPa işçi basyş üçin.

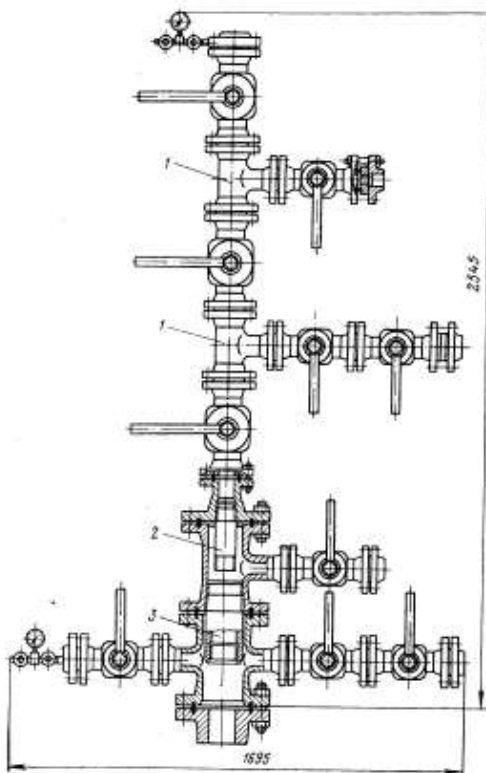
AFT-50-210 – çüwdürim armaturasy, haçly 50 mm diametrli 21 MPa üçin.

Çüwdürim armaturasynyň massasy 3 tonna ýetýär, beýikligi 4 m giňligi 3,3 m çenli.



4.2-njy surat. Bir hatar göreriji üçin ýokary basyşly (70 MPa) haçly çüwdürim armaturasy (4AFK-50-700): 1-wentil; 2-zadwižka; 3-krestowina; 4-katuška (NKT-niň asylymasy üçin); 5-ştuser; 6-ýolka krestowinasy; 7-bufer; 8-NKT-niň asylymagy üçin patrubka; 9-katuška.

Ştuserler. Ol çüwdürim ýolkasynyň elementi bolup, çüwdürim guýysynyň iş düzgünini we debitini sazlamak üçin niýetlenen. Olar armaturanyň iki zyňyjy liniýasynda hem oturdylýar we sazlanýan we sazlanmaýan bölekler bölünýärler. Bularyň iň ýönekeýi we anygy sazlanmaýanlardyr. Olar guýudan abraziw materiallar çykanda özüni gowy alyp barýarlar. Sazlanmaýan ştuserleriň köp konstruksiýasy bar. Olar berlen diametrli ortasynda geçiriji deşikli legirlenen polatdan ýa-da metallokeramiki materiallardan wtulka görnüşinde bolýarlar. Onuň işläp ukybyny ýitirdigiçe durnuklaşan iş düzgün bozulyp başlaýar

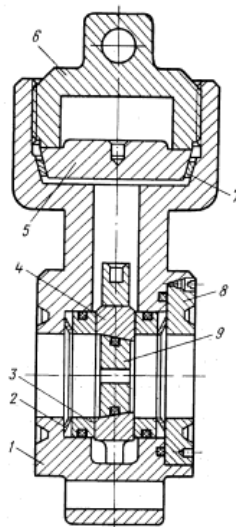


4.3-nji surat. Iki hatar NKT (2AFT-60x40KrL-125) asmak üçin kranly üçli çüwdürim armatura: 1-üçlükler; 2-ikinji NKT-niň hatary asmak üçin patrubka; 3-birinji NKT-niň hataryna asmak üçin patrubka.

we ştuseri çalyşmaly bolýar. Munuň üçinýnça guýyny ätiýaç kowýja geçirip, esasyňy bejerýärler. Munuň üçin çalt çalyşylýan ştuseriniň dürli görnüşleri hödürlenlen (4.4-nji surat).

Ýönekeý ştuser – berlen diametrde deşikli diafragma şekilli ýerine ýetirilip zyňyjy liniýanyň iki flýansynyň arasynda gysylýar. Geçirijiligi, konus ştok (eýerdäki) ýitgedilmegi bilen ýitgeýän sazlanýan ştuserler giňden ulanylýar. Ýitgetme – ştoгы diametriň ýitgeýşini görkezýän mahowigiň sýşmegi bilen amala aşýar. Bu ştuserleriň ulanylşy

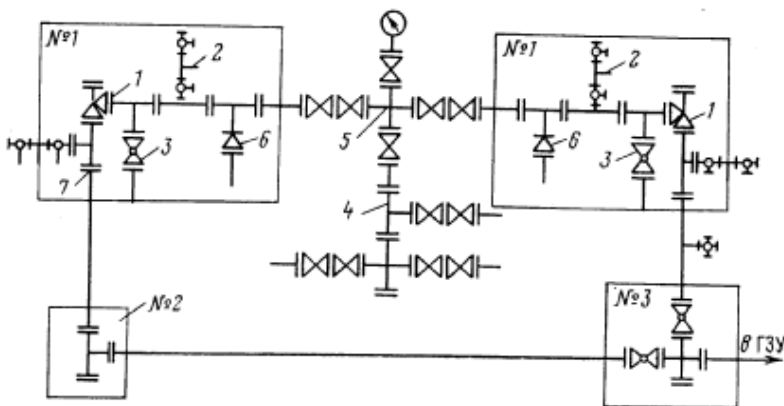
kyn we gymmat, çäge gelmeýän guýularda ulanylýar. Islendik ştuserde gaz suwuklyk akymynyň energiýasy basylýar we buferdäki basyşdan nebit-gaz zyňylma ulgamynyň liniýasyndaky basyşa çenli basyş düşýär. Eger basyş tapawudy uly bolsa, onda birnäçe ştuser goýup, onuň her birinde özboluşly basyş saklanmasy bolup geçýär.



4.4-nji surat. (ŞBA-50-700) ýokary basyş armatura üçin çalt çalyşylýan ştuser: 1-korpus (göwresi); 2-tarelçatyý (tabaksy) ýaý; 3-gapdal eýer; 4- oboýma; 5- gapak, 6-basylýan gaýka; 7-prokladka; 8-gapdal gaýka; 9-ştuseriň metallokeramiki wtulkasy.

Manifoldlar. Bu çüwdürim armaturasyny önümi ölçýji abzala berýän turba geçiriji bilen birleşdirmek üçin niýetlenen. Beýle birleşdirmäniň ýerli şertlere we tehnologiýa ulanma görä dürli görnüşleri bar. Şonuň üçin olar standartlaşdyrylmadykdyr. Olaryň ýönekeý (4.5-nji surat) haçly çüwdürim armaturanyň manifoldy üçin halkara giňişligi baglandyrmak göz önünde tutulmaýar we guýyny ölçýjä ýa-da traply abzala baglaýan diňe bir zyňyjy liniýa üçin dir.

(4.5-nji suratda) zawoda ýygňalan standart mahalar görkezilen. Olar dört burç çyzylyp (NN 1, 2, 3) nomerlenendir. Shemada – iki sazlanýan ştuser, iki sany gaz we suwuklyk barlamak üçin wentil, 3 goýberiji gurluş (fakele ýa-da ýer



4.5-nji surat. Haçly çüwdürim armaturasynyň birleşmesiniň shemasy.

ammaryna goýbermek üçin, 4 üçlikler, 5 krestowikler, 6 öňden goraýjy klapa we 7 flýanes birleşdiriji görkezilen.

Manifoldyň soňunda 80 mm turba birleşdirmek üçin flýanes bar. Manifold bellegeninde – shema nomeri, geçirijilik diametri we işçi basyşy görkezilýär – 1MAT-60x125.

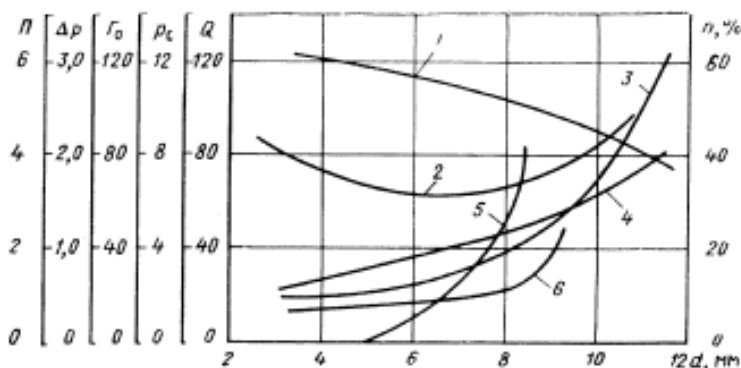
Ýeke çüwdürim guýular we esasan ýokary debitler şahsy trap gurluşy işleýär. Ol ýerde gaz separasiýasy we debit ölçenýär. Şon guýynyň önümi galan gaz we suw bilen önümçilik nebit ýygnaýjy punkta goýulyp suwsyzlandyrmak we doly seperasiýa üçin gelýär. Köplenç önümçilik nebit ýygnaýjy punktlarda nebiti suwsyzlandyrmak we duzsyzlandyrmak işleri gyzdyrmak we deemulgator goşulyp birlikde alynyp barylýar.

4.1. Çüwdürim guýularyň işini sazlamak

Adatça çüwdürim guýynyň özleşdirme döwrüniň başynda esasan hem ýokary debitler nebit alýan edaranyň mümkinçiligini kesgitleýär. Şonuň üçin onuň derňelmegine, onuň işiniň sazlanmagyna we seredilmegine köp üns berilýär. Mundan başga-da çüwdürim, barlag alma işini we akymyň

profilini alma işini ýeňilleşdirýär. Çüwdürim guýysynyň amatly iş düzgünini saýlamak üçin onuň dürli düzgünde iş netijesini bilmeli. İş düzgünü ştuser çalyşmak arkaly ýitgedilýär. Bu ýagdaýda ýitgetme girizmezden bir salys garaşsaly. Bu wagt ştuser çalşylyp üýtgetme girizilenden soň gatlak we guýy bir iş ýagdaýa gelmegi üçin gerek. Bu guýynyň durnyklaşma ýagdaýa geçme wagty dürli we gidrogeçirijilik we pýezogeçirijilige bagly.

Durnuklaşan guýynyň alamaty – debitiň hemişeligi we manometriň görkezijileridir. Adatça bu wagt birnäçe onlarça sagat bilen kesgitlenirýär. Sazlanýan egrisi hem indikator çyzygyny gurmak üçin azyndan dört iş düzgün çalşyp görmeli. Durnuklaşan iş düzgüne geçeninden soň lubrikatordan çuňluk manometr ýa-da başga enjam sallanýar, ýokarda bolsa takyk debit, önümiň suwlanmasyny we çäge ýa-da başga-da gaty maddalarynyň barlylygyny gaz faktory ýa-da diňe gazyň debitini, bufer we halkara giňişlik manometriň görkezijilerini – pulsasiýa baglylygyny, onuň ritmi we amplitudasyny, armaturanyň we manifoldyň wibrasiýasyny barlamaly. Alnan maglumatlara görä sazlaýjy egri gurylýar, ýagny ölçenen görkezijileriň ştuseriň diametrine baglylygy (4.6-njy surat).



4.6-njy surat. Çüwdürim guýysynyň sazlaýjy egrileri: d-ştuseriň diametri; 1-pd – düýp basyş, MPa; 2-G0 –gaz faktory, m³/m; 3-Q –guýynyň debiti, m³/sut; 4-Δp-depressiýa, MPa; 5-P-suwuklyk düzüminde çäge düzümi, kg/m³; 6-n –guýy önüminiň düzüminde suw göwrümi, %.

Sazlaýjy egriler guýynyň önümini almagyň tehnologiiki normasyny ýola goýmagy we onuň hemişe iş düzgünini bellemegi kemilendirýär, meselem: düýp basyş pd-i pdoý doýgunlyk basyşyndan pese düşürmeli däl ýa-da onuň paýy $pd > 0,75$ pdoý; minimal gaz faktorly iş düzgüni ýola goýmak; çykýan çäge mukdary birden-kä köpelmeginiň önüni alynýan iş düzgün saýlamak; düýpde oturtma sütüniň epilmegini mümkinçiligini döretýän düýp basyşy goýbermezlik; üst enjamlaryň howpsyz işlemegi üçin buferde we halkara giňişlikdäki basyşy sazlamaly; nebit ýygnaýjy ulgamyň manifoldyndaky basyşdan guýynyň buferindäki basyş kiçi bolmaly däl; zygider çüwdürim prosesi bölýän pulsasiýa ýol bermeli däl.

Guýynyň iş düzgüni durnuklaşandan soň onuň beýle galmagyny seretmeli.

Esasan hem ýokary debitli guýularda bu ýagdaýyň beýle galmagyna seredilýär. Seredilende birikmelerin germetizasiýasyna, enjamyň elementleriň howaly wibrasiýasyna we manometr görkezijilerine seredilýär. Kadanyň bozulanlygyny bufer we halkara giňişlikdäki basyşyň anomal üýtgeýşi, nebit debitiniň üýtgeýşi we suwlanmagyna, çäge mukdaryna we ş.m. görä bilýärler.

4.2. Çüwdürim guýylarynda käsazlyklaryň ýüze çykmagy we olaryň önüni almak

Dürli kânleriň we bir kände ýerleşýän aýry-aýry önümlü gatlaklaryň ulanma şertleri biri-birinden köp tapawutly bolup biler. Muňa görä-de bularda ýüze çykýan kynçylyklar hem dürli-dürli bolup biler. Bulardan köp duş gelyňleri:

üst armaturanyň germetizasiýasy bozulanlygy üçin açyk çüwdürim;

zyňyjy liniýalarda we NKT-niň içinde parafin we asfaltosmola galyňdylaryň ýygnaýmagy;

guýyny wagtyndan öň duryzyp bilýän, çüwdürim döwründe pulsasiýa;

durnuksyz gatlak ulanylanda düýpde we NKT-ň içinde çäge gelip dykylmagy;

NKT-ň içinde we guýynyň düýbinde duz çökündileriniň ýygnaýmagy.

Açyk çüwdürme.

Belli bolşy ýaly nebit we gaz alnanda köp açyk çüwdürimi bolýar we uly ýangyjylar emele gelýär. Bularyň netijesi bolsa kaniň wagtyndan öň dynmagy we guýynyň daşynda uly şarşaly görnüşli boşluk emele gelip, üstünde goýlan zatlary özüne ýuwydýar.

Beýle çüwdürimleri söndürmek üçin içine atom zarýady salmak üçin kese (egri) ikinja guýular burawlanýar. Beýle heläkçiligiň derejesi, onuň sebäbi dürli-dürlidir. Ulanmada gurap bölünýän garaşylmadyk näsazlar bilen bir hatarda esasy duş gelyänleriň biri üst enjamlardaky näsazlyk, ýagny çüwdürim armaturasy. Wibrasiýa netijesinde birleşmeleriň gowşamagy we abraziw materiallaryň täsiri netijesinde beýle ýagdaýlar bolmagy mümkin. Bu ýagdaýyň önüni almak üçin armatura iki esse ýokary basyşda barlanýar.

Soňky döwürde açyk zyňmanyň önüni almak üçin dürli çuňluga (fontan turbanyň başmagyna çenli) goýberilýän enjamlar tapylýar we enjamlaşdyrylýar. Olaryň kä birleri oturtma sütüniň şlipslerinde oturdylýar we kritiki ululygy geçýän suwuklyk harjynda awtomatiki usulda NKT-niň geçiriji kesigini ýapýar. Daşary ýurtlarda çüwdürim turbalarynda oturýan kesijiler ulanylýar. Bular hem GSG-ň harjyna baglylykda hereket edýär. Käbir kesijiler bolsa mejbury ýagdaýda çüwdürim turbasyny ýapýar. Olar şar kran görnüşinde we gidrawliki usulda ýokardan sazlanýar. Bu görnüşli şarly kranyň göteriji mehanizmi, çüwdürim turbasyna bagly 12, 18 mm diametrli turba arkaly basyş çeşmesine baglanýar. Basyş bolanda şarly kran açylýar we basyş düşende ýaý mehanizm ony ýapýar.

Ýökarda gurylýan mehaniki hereketli ýönekeý manifold liniýalarda goýulýan kesijiler hem bar. Olar zyňyjy liniýalarda böwsülme (poslama ýa-da mehaniki näsazlyk zerarly) bolan halatynda çüwdürim guýyny ýapýar.

Parafin galyndynyň öňüni almak.

Nebit gatlak şertlerinde deňagramda ýatýan ýeňil we agyr uglewodorodlaryň garymydyr. Nebit çykarylanda ol gatlak şertinden ýokary (üst) şerte geçip termodinamiki şertler üýtgeýär. Bu ýagdaýda basyş we temperatura peselýär. Aýratyn fazalaryň deňagramlary bozulyp uglewodorod gaz hökmünde bölünip çykma we gaty (agyr fazalar) jisimlere bölüşe bolup geçýär. Nebitiň ýokaryk galmagy bilen sowamagynda gaz fazalar bölünip, basyşyň düşmesi bolsa onuň kristal parafin görnüşinde täze faza bolýan zaty fazalary eretmek ukybyny ýitirýär. Olar käbir şertlerde smola we asfalten bile bilelikde bölünip çykýarlar we şepbik gaty uglewodorod bölejikleri emele getirýär. Olar bolsa turbanyň бүдүр-сүдүр ýerlerine ýapysyp kese-kesigini kiçeldýär.

Nebitde emele gelýän parafiniň bölejikleriniň ýüze çykma temperaturasyna parafiniň kristallaşma temperaturasy diýilýär. Ol dürli nebitiň düzümi üçin we parafiniň düzümine laýyklykda dürli bolýar.

Düýpden üste galdykça, basyş we temperaturanyň düşdigiçe parafin galyndysynyň galyňlygy ulalýar. Gündogardaky kánlerde 400-300 m çuňlukda galyndy başlaýar. Olaryň galyňlygy 200-50 m-de maksimuma ýetýär.

Munuň öňüni almak we guýynyň iş şertini gowlandyrmak üçin dürli usullar bar. Parafin galyndyny aýyrmagyň esasy usullary:

1. Mehaniki usul:

- a) Polat simde NKT-ä sallanýan ýaý skrepka (gyryjy) ulanmak);
- b) Parafin örtülen sütüni çykaryp ony ýokarda arassalamak;
- c) Awtomatik, uçýan gyryjylary ulanmak.

2. Ýylylyk usuly:

- a) halkara giňişlige gyzdýrylan bug goýbermek arkaly turba sütüni gyzdýrmak;
- b) gyzgyn nebit goýbermek arkaly turbany gyzdýrmak.

3. Içki örtügi aýna, emal ýa-da epoksit smolaly turbalar ulanmak.

4. Dürli eredijiler ulanmak.

5. Parafiniň ýapyşmagynyň önüni alýan dürli himiki goşundylar ulanmak.

Köp ýagdaýlarda emele gelen ýagdaýa laýyklykda usullary goşup hem ulanýarlar.

Bir wagt parafiniň garşysyna awtomat deparafinizasion gurluş (ADG) hem ulanyldy. Birnäçe tegelek görnüşli pyçaklar (bir näçe skrebka) parafin çökmeginiň başlan çuňlugyna sallanýar. Soň bolsa awtomatlaşdyrylyp dolandyrylýan lebyodka bilen ol üste çykarylýar. Galma we sallama wagt interwaly, elektromotor lebyodkany dolandyryan awtomat wagt rels kömegi bilen sazlanýar. Skrebkalar çuňluk manometr sallanýan lubrikatordan sallanýar.

ADG gurluşlar Tatarstanda aýnalan ýa-da emallanan turbalaryň çykmagy bilen ulanyşdan galdylar. Ýöne bu turbalar hem parafin çökmegini doly ortadan aýyryp bilmediler. Olaryň muftalaryna (aýnalanmadyk) çökme bölüp geçýär. Olaryň göçürilmesinde (transportirowkasynda) we guýa sallanmasynda aýna örtügi zaýalanýar.

Häzirki döwürde turbanyň ýüzüniň gidrofilizasiýesine esaslanan himiki usullary ulanmak üçin barlag işleri alnyp barylýar. Turbanyň içki örtüğünde himiki reagentiň adsorbsiýasy esasynda (we parafin kristalynda) gidrofil plýonkajyk emele gelýär we ol kristallaryň ýygnanmagyna we köpelmegine päçgel berýär. Reagent hökmünde suwda erginleşýän hem-de suwda erginleşmeýän (PAW) YAM ulanylýar.

Parafini ýylylyk usul bilen aýyrmak üçin – göçürilýän PPU-3M bug generator gurluş ylanylýar. Ol awtomobilde ýa-da zynjyrlý ulagda oturdylan. Ol 1 tonna/sag 310 °C bur berýär. Bu gurluşy diňe bir çüwdürim turbasy üçin ulanman eýsem manifold liniýasynda we zyňyý liniýalarda hem ulanmak bolar. Munuň üçin 1DDP-4-150 nasos agregady ulanylýar. Bu agregatda 4 gm³/s berijilikli, 20 MPa-da 150 °C gyzdrylan nebit berilýär.

Pulsasiýa, NKT-de suwuklyk sütüniniň wagtlaýyn dykzlygynyň ösmegi, degazasiýasy we düýp basyşyň ösmegi netijesinde. Çüwdürim guýysyny wagtyndan öň duryzýar. Halkara giňişliginiň ululygyna görä onda uly göwrüm gaz ýygnanyp bilýär we $p_d < p_{doy}$ şertde NKT-niň başmagyndan çüwdürim turbasynyň doly üflenmesine çenli syzyp geçýär. Düýp basyş düşýär. Mundan soň guýy suwuklyk ýygnamak üçin uzak wagtlap işleýär.

Käbir beýiklikde (başmakdan 30-40 m) kiçijik (birnäçe mm) deşiň bolmagy, gazyň başmaga syzdyrylmany NKT-ä gelmegini ýola goýup biler. Ýyganan gaz suwuklyk derejesini deşikden aşak düşirenden soň, ol NKT-ä düşüp, wibrasiýa pes ediler. Eger deşikdäki basyş tapawudy Δp bolsa, onda deşikden aşaky suwuklyk derejesi $a = \Delta p / \rho g$ çuňlukda bolar. Bu roly işçi klapan ýerine ýetirýär. Ol ýokary basyş bolanda ýaý aşagy klapany açyp halkara giňişlikden gazy NKT-ä goýberýär.

Çäge dykylar bilen göreş.

Gelýän akymyňpes tizliginde, esasan hem kiçi düýp we başmak aralyk interwalda, durnuksyz gatlak ulanylanda düýpde akymyň gelmesini kynlaşdyrýan ýa-da dolylygyna duryzýan çäge dykysy emele gelýär. Bu ýagdaýy, NKT-niň başmagyna aşaky perferasion deşiğe çenli düşirmek ýa-da guýyny suw bilen ýuwyp çägäni ýokaryk çykarmak arkaly ortadan aýyrýarlar. Guýyny ýuwmak, towyýy nasos agregat arkaly amala aşyrylýar. Çuňluk çuňlaşdygyça we durnukly gatlaklar aýylmagy bilen bu ýagdaý seýrek duş gelýär, ýöne

käbir günorta raýonlarda (Krasnodar, Baku, Türkmenistan) bular kynçylyklar döredýär.

Duz çökmesi.

NKT-niň ýüzünde käbir ýagdaýlarda düýpde duz çökmeği gatlak basyşyny saklamak niýeti bilen gatlagla süýji suw kowmak netijesinde ýüze çykýar.

Duzlaryň düzüminiň esasy düzümi gips. Duzyň düşüp galmasynyň sebäbi gatlak suwunyň süýji suw bilen garylmasý esasynda termodinamiki şertiniň bozulmasydyr. Süýji suw kowylmagy zerarly emele gelýän gips çökündileri dolylygyna öwrenilmedi. Olaryň strukturasy, çökündiniň düzümi we şert dürli kânlerde dürlidir. Şonuň üçin onuň bilen göreş usullary hem dürlidir. Olaryň esasy bolsa himiki usuldyr, ýagny dürli reagentler ulanmak. Duz çökündileri diňe çüwdürim turbalarynda çökmän, nebit ýygnama we taýýarlama ulgamynda hem çöküp biler. Duz düzümine we çökme intensiwligine baglylykda dürli ingibitorlar ulanylýar. Ingibitorlary 1 m^3 gatlak suwuklygyna birnäçe gramm goşýarlar. Ingibitorlar kalsiýanyň ergin ionda çökermän saklap bilýär. çökmeğiň önüni almak üçin guýa kowyljak suwy gatlak suwy bilen barlap görýärler we goýbermeden ön ingibitor goşulýar.

Gazy göteriji turba (başmaga) berme nokady suwuklyk derejesinden h ululyk aşakdadyr; gazy berilme nokadynda onuň p_1 basyşy h çümmä proporsionaldyr we onuň bilen $p_1 = h\rho g$ deňlik bilen baglydyr. Berilýän gazyň üstde ölçenen basyşy p_i işçi basyşydyr. Ol p_1 başmaky basyş bilen deňdir we ondan Δp_1 gaz sütüniň gidrostatiki basyş we Δp_2 sürtülmede basyş ýitgisiň tapawutlydyr. Δp_1 , p_1 aşaky basyşy ulaldýar we p_2 kiçeldýär. Şeýlelikde:

$$p_1 = p_i + \Delta p_1 - \Delta p_2$$

ýa-da

$$p_i = p_1 - \Delta p_1 + \Delta p_2 \quad (5.1)$$

Real guýularda Δp_1 , p_1 -ň birnäçe göteriminidir ýa-da ondan hem kiçidir. Şonuň üçin işçi basyş p_i we başmaky p_1 bir-birinden az tapawutlanýar. Şeýlelikde işleýän gazlift guýynyň düýp basyşyny üst işçi basyşyna görä kesgitlemek galýar.

Bu gazlift guýyny derňeme prosedurasyny ýenilleşdirýär we onuň işini sazlamany we optimal düzgüni goýman aňlatlaşdyrýar. Energiýasyny ulanmak maksady bilen guýa gaz goýberlende ol guýa gazlift diýilýär. Eger howa goýberilýän bolsa – erlift.

Howa ulanylanda NKT-de durnukly emulsiýa emele gelýär. Ony aýyrmak üçin ýörite işler (YAM, ýylylyk) geçirmeli. Seperasiýada ýokarda bölünip çykýan gaz howa garyş ýangyn nukdaý-nazaryndan howply hasaplanylýar. Ol belli bir gatnaşykda ýarym partlaýjy garym emele getirýär. Munuň öňüni almak üçin seperasiýadan soň atmosfera goýbermezden ön gaýtadan işleýär.

Uglewodorod gazy ulanmakda emulsiýa emele gelse-de ol gaty bir durnukly bolmany, ony gymmat enjam ulanmany gaýtadan işläp arassa kondision nebit alynýar. Munuň sebäbi ulanylýan uglewodorod gazda kislorodyň ýoklugy ýa-da onuň gaty azdygydyr. Howadaky kislorod okislenme prosesine täsir edýär we suwuň globullarynda durnukly daş örtük emele getirýär. İşlenilen gaz seperasiýadan soň onuň ýarylma howpy

bolany üçin ýörite ýygnaýja ýygnalyp utilizasiýa edilýär. Gazlift guýusynda seperirlenen gaz NKT-de hereket edende ol (nebitden) benzin fraksiýalary bilen baýlaşýar. Bu gazy gazbenzin zawodlarda gaýtadan işlenende durnuksyz benzin we başga gymmatly önüm alynýar. Nebit bolsa durnuklaşyp, transportirowkada we saklanmada bugarmasy azalýar.

Gaýtadan işlenen (gazbenzin zawodda) gaz gerek basyşda gysylp ýene-de promyselde ulanylýar.

Şeýlelikde gazlift, erliftte görä käni rasional ulanmaga mümkinçilik berýär. Erliftiň amatly ýeri onuň işçi agentini howanyň çäksiz çeşmesidir. Real gazlift guýular, IX.1-nji suratdaky ýaly shemada bolmaýarlar. Sebäbi, başmakda berk birleşdirilen iki parallel hatar turbany sallamak mümkin däl. Bu shema diňe gazliftiň işleýiş prinsipini düşündirmek üçin görkezilen.

Gazlift guýudan ulanmak üçin 4-10 MPa basyşa çenli gysylan uglewodorod gaz ulanylýar. Gysylan gazyň çeşmesi hökmünde ýörite kompressor stansiýalar ýa-da kompressor gaz gaýtadan işleýji zawodlar ulanylýar. Bu sistema kompressor gazlift ulanmak diýilýär. Eger gazlift üçin arassa gaz ýa-da gazkondensat känden alynýan tebigy gaz ulanylsa, onda kompressorsyz gazlift diýilýär.

Kompressorsyz gazliftde, tebigy gaz gazlift guýulara çenli transportirowka edilip adatça ýörite gurluşlarda kondensat we çyglylygy aýrylýar. Bu işler guýulara bölünmänkä edilip bilner. Artykmaç basyş gazy drosselleme arkaly birnäçe ştuserden geçirilip peseldilýär. Ýene-de gazlift ulanmagyň guýy içinde gazlift diýlip atlandyrylýan sistemasy hem bar. Bu ýagdaýda gysylan gaz çeşmesi hökmünde nebitli gatlagyň ýokarsynda ýa-da aşagynda ýerleşen gazly gatlak hereket edýär. Iki gatlak hem umumy filtr bilen açylýar.

Bu ýagdaýda gazly gatlak bilen nebitli gatlak bir ýa-da iki paker arkaly bir-birinden izolirlenýär (ýokarda we aşakda) we NKT-ä gelýän gazy turba arkaly ştuser gurluşa berilip gerek berilmeli gaz sazlanýar.

Guýy içinde gazliftde gazy gaýtadan işlemek gerek bolmaýar, bu bolsa gazliftiň işini sazlamakda kynçylyklara getirýär. Bu usul Týmene welaýatynyň kánlerinde amatly ulanylanda, ol ýerde nebitli gatlagyň üstünde ýeterlikli basyşly gaz gory bar.

5.2. Gazlift göterijileriň konstruksiýasy

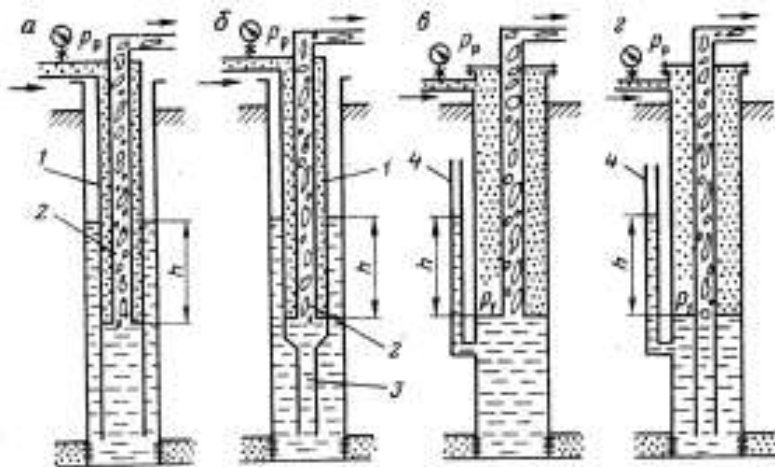
Gazlift guýynyň işlemegi üçin gerek bolan iki kanaly, iki hatar turba bilen, ýagny guýa birinji daşky (uly diametrli) we ikinji içki (kiçi diametrli) turba sallamak arkaly amala aşyrylýar. Daşkynyň diametri – 73-102 mm, içkiniňki – 48, 60, 73 mm. Şeýlelikde gysylan gaz bularyň arasyndaky giňişlikden berlip, GSG bolsa içki turbadan ýokaryk galýar (5.2, a-njy surat). Adatça birinji turba perferasiýa interwalyna çenli düşürilýär, ikinjisi bolsa dinamiki derejä çenli. Iki hatar göterijili gazlift guýularynda dinamiki dereje oturtma sütün we birinji hatar arasyndaky giňişlikde emele gelýär. Eger halkaralyk ýapyk bolsa we ol ýerde käbir gaz basyşy bar bolsa, onda hakyky ýagny işçi basyş hem gazyň daşky halkara giňişligindäki gidrostatiki basyşyna we derejä çümmä goşular:

$$p_1 = h' \rho g + p_3,$$

ýa-da

$$h = h' + \frac{p_3}{\rho g}. \quad (5.2)$$

Iki hatar göterijiler ön köp ulanylýardy, esasan-da guýudan çäge gelip, ony ýokaryk çykarmaly bolanda. Çykýan akymyň tizligi birinji turbada, ikinjä (oturtma sütün) garanyňdan ýokary. Şonuň üçin birinji hataryň başmagy adatça düýbe çenli düşürilýär. Bu ýagdaýda dinamiki derejäniň üýtgemegine we başga sebäplere görä ikinji hatary aşak goýberilişi üýtgäp biler. Bu ýagdaýda birinji üýtgemeyär.



5.2-nji surat. Gazlift göterijileriň konstruksiýasynyň shemasy: a-iki hatar göteriji; b-birýarym hatar göteriji; w-ýeke göteriji; g-işçi deşikli ýeke göteriji.

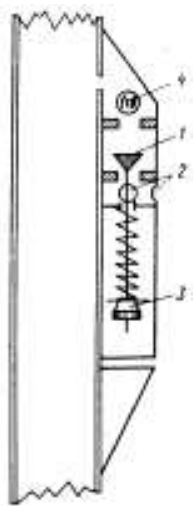
Ýöne iki hatar göteriji üçin metal köp gerek bolany üçin ol gymmat. Eger oturtma sütün germetizasiýany ýitirse, şonda ol iň amatly we özüni ödeýän deňsiz usul bolýar. Iki hatar göterijiniň bir görnüşi hökmünde (5.2, b-nji surat) birýarym hatarlylar (turba üçin metall tygşytamak üçin birinji hatar turbanyň guýryk bölegi bar) hem bar. Bu konstruksiýanyň metallylygyny azaldýar, galýan akymyň tizligini ýokarlandyrýar, ýöne aşak çümme operasiýasyny kynlaşdyrýar. Az metally ýeke hatarly göterijiniň shemasy 5.2-nji, w suratda görkezilen. Bu ýerde gaz halkara giňşlikden berilýar we debite we guýynyň tehniki hem ulanyş şertine görä saýlanan diametrli turba arkaly (bir hatar) GSG ýokaryk galýar. Suwuklygyň hakyky derejesi göteriji turbanyň başmagynda bolýar. Dereje ondan ýokary bolup bilmeýär, sebäbi bu ýagdaýda gaz NKT-ä akmaz. Dereje ondan aşak hem bolup bilmeýär, sebäbi bu ýagdaýda suwuklyk NKT-ä akmaz. Ýöne guýynyň pulslenýän iş düzgüninde suwuklyk derejesi başmakda oýnaýar we kä halatda ony ýapýar.

Dinamiki derejesiniň ýagdaýy p_1 işçi basyş bilen kesgitlenýär. p_1 – suwuklygyň sütüniniň beýikligine görä hasaplanýar (5.2-nji, w surat). 5.2-nji, w suratda guýa berkidilen pýezometr görkezilen. Bu pýezometrde hakyky işçi basyşa görä hakyky dinamiki dereje görkezilýär. Bir hatar göterijiniň ýetmezligi onda düýp we başmak aralykda gelýän akymyň tizliginiň pesligidir. Onuň çuňluga goýberilmesi gazyň işçi basyşyna we önümçilik koeffisiýentine görä amala aşyrylýar.

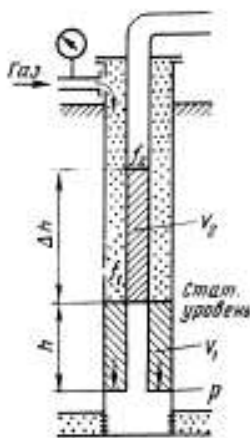
Işçi deşikli göteriji hem bar (5.2-nji, g surat). Gerek diametrli bir hatar turba zaboýa çenli düşürilýär (ýa-da perforasiýanyň ýokarky deşigine çenli), ýöne hasap çuňlugyna, ýagny başmagyň bolmaly ýerine 5-8 mm diametrli iki deşikli mufta oturdylýar. Deşiğiň kesigi hasap boýunça gerek gazy 0,1-0,15 MPa basyş tapawudynda (deşiğiň ýanynda) goýberip bilmeli. Deşiğiň ýanyndaky basyş tapawudy suwuk derejesini deşikden aşakda 10-15 m saklaýar we gazyň turba düşmegini deň sazlaýar. Işçi deşikli (ýa-da muftaly) bir hatar göteriji gelýän akymyň tizligini ýokarlandyrýar, az metally, ýöne çuňlugy ýitgetmeli bolanynda turba sütüni götermeli bolýar. Hyýaly dinamiki dereje we çuňluga goýberme işçi deşikdäki işçi gazyň basyşyna görä we suwuklyk sütünine laýyklykda kesgitlenilýär. 60-73 mm turbalar ulanylýan ýeke hatar göterijilerde halkara giňişlik uly bolýar. Ol aralyklar häzirki zamanda ulanylýan klapaňlar ulanylanda uly rol oýnaýarlar. Bir hatar göterijide işçi deşikli muftanyň ýerine gaz geçende hemişelik 0,1-0,15 MPa basyşyny saklaýan soňlaýjy işçi klapaň ulanylýar we suwuklyk derejesini klapandan aşakda saklaýar. Bu klapaň ýörite muftanyň daşyna kebişirlenýär. Onuň gerek basyşy we gaz harjyny sazlamak üçin ýaý sazlaýjysy bar. Bu klapaň ýene-de guýyny ýuwylanda ters ýapylýan şarik klapaň bilen hem enjamlaşdyrylýar (5.3-nji surat).

Bu ýerde belläp geçmeli zat gazlift konstruksiýasynyň islendigi iki shemada işläp biler. Bur ýagdaýda gaz halkara

giňişlige berilip, GSG bolsa merkezi sütünde hereket edýär. Bu adaty shema (5.2-nji a, b, w, g surat) we halkaly ady berilýär, sebäbi gaz halkara giňişlige ýstýlýär. Beýleki ýagdaýda gaz merkezi sütüne berilip GSG bolsa halkara giňişlikden hereket edýär. Muňa merkezi shema diýilýär, sebäbi gaz merkezi sütüne berilýär. Adatça hemme gazlift guýular halkalaýyn shema boýunça işleýär.



5.3-nji surat. Soňlaýjy klapanyň prinsipial shemasy:
1-konus şekilli klapanyň; 2-işçi deşik; 3-ýaýyň çekilişini sazlaýjy golowka;
4-guýyny ýuwmak üçin şarikli klapany.



5.4-nji surat. Gazlift guýy işe goýberilendäki suwuklyk derejesiniň ýagdaýy

5.3. Gazlift guýyny işe goýbermek (işe goýberme basyşy)

Guýyny ulanmak yzygiderli üznüksiz bolup bilmeýär. Dürli sebäplere görä ony duryzyp, abatlaýyş işleri geçirip, ýene-de işe goýbermeli bolýulary işe goýbermegiň onuň iş prinsipi bilen baglanşykly öz boluşlylygy bar. Bir hatarly, halkalaýyn ulgamda işleýän gazlift guýa seredeliň. İşe goýberilmegiň prosesi berilýän gazyň turbanyň başmagyna

ýetirmekden ybarat. Bu diýmeklik, halkara giňişlikdäki suwuklyk göwrümi V_1 , berilýän gaz arkaly boşadylmaly (IX.4-ňji surat). Boşadylýan suwuklyk göterijä akyp, ondaky dereje statikden ýokary bolýar. Suwuklyk sütüni Δh -ň statiki derejesinden ýokarlanmagy, ýagny gatлага repressiýa emele gelýär we bölekleýin suwuklygyň gatлага siňmesi bolup geçýär. Erbet geçirijilikde (gatlakda) ýagny gatlakda ters klapaň ýagdaýy bolsa, hemme boşadylýan suwuklyk göteriji turba geçýär, ýagny V_1 , V_2 – turba akyp geçen suwuklyk göwrümüne deň bolýar. Bölekleýin gatлага siňme bar bolsa $V_2 < V_1$. Umumy ýagdaýda:

$$V_2 = \alpha V_1, \quad (5.3)$$

bu ýerde $\alpha < 1$ siňme bolanda we $\alpha = 1$ siňme bolmasa; h – statiki derejäniň aşagyna göterijiniň başmagynyň çümmesi; Δh – turbada derejäniň galmasy; f_g – gaz goýberilýän halkara giňişligiň kesiginiň meýdany; f_s – suwuklygyň akýan turbasynyň kesiginiň meýdany. Onda

$$\left. \begin{aligned} V_1 &= f_g h \\ V_2 &= f_s \Delta h \end{aligned} \right\}. \quad (5.4)$$

(5.4)-i (5.3)-e goýup we Δh görä çözüp

$$\Delta h = \alpha h f_g / f_s \quad (5.5)$$

Guýy işe goýberilende derejä täsir edýän gazyň basyşy $h + \Delta h$ beýiklikli suwuklyk sütüniň gidrostatiki basyşy bilen turbada deňeşýär. Bu maksimal gazyň basyşyna hem gazlifti işe goýbermäge gerek bolan basyş diýilýär.

$$p_{\text{işe girizme}} = (h + \Delta h) \rho g. \quad (5.6)$$

(5.6) Δh aňlatmasyny goýup (IX.5) görä we h -y ýaýyň daşyna çykaryp

$$p_{i.g} = h\rho g \left(1 + \alpha \frac{f_g}{f_s} \right). \quad (5.7)$$

Bu bolsa işe goýberme basyşyň formulasy bolar.

Şeýlelikde (5.7) formula gazlifti işe goýberme basyşy üçin umumy formula. Ol bir we iki hatarly, halkalaýyn hem merkezi sistemada işleýän guýular üçin.

5.4-nji suratda görkezilişi ýaly

$$f_g = \frac{\pi}{4} (D_i^2 - d_d^2),$$

$$f_s = \frac{\pi}{4} d_i^2, \quad (5.8)$$

bu ýerde D_i – oturtma sütüniň içki diametri; d_d , d_i – göteriji turbanyň daşky we içki diametrleri.

(5.8)-i (5.7)-ä goýup

$$p_{i.g} = h\rho g \left(1 + \alpha \frac{D_i^2 - d_d^2}{d_i^2} \right). \quad (5.9)$$

diýeli $d_d = d_i = d$ we $\alpha = 1$ onda:

$$p_{i.g} = h\rho g \frac{D_i^2}{d^2}. \quad (5.10)$$

Merkezi sistemada işleýän bir hatar göteriji üçin:

$$f_g = \frac{\pi}{4} d_i^2, \quad f_s = \frac{\pi}{4} (D_i^2 - d_d^2). \quad (5.11)$$

(5.11)-i esasy (5.7)-ä goýup

$$p_{i.g} = h\rho g \left(1 + \alpha \frac{d_i^2}{D_i^2 - d_d^2} \right). \quad (5.12)$$

Eger ($\alpha = 1$, $d_d = d_i = d$) bolsa

$$p_{i.g} = h\rho g \frac{D_i^2}{(D_i^2 - d^2)}. \quad (5.13)$$

Merkezi sistemada işleýän iki hatar göteriji üçin:

$$f_g = \frac{\pi}{4}(d_{li}^2 - d_{2d}^2),$$

$$f_s = \frac{\pi}{4}(D_i^2 - d_{ld}^2) + \frac{\pi}{4}d_{2i}^2. \quad (5.14)$$

bu ýerde d_{li} , d_{ld} – birinji hatar turbanyň içki we daşky diametri; d_{2i} , d_{2d} – şol ululyk ikinji hatar üçin.

(5.14)-i (5.7)-ä goýanymyzda

$$p_{i.g} = h\rho g \left(1 + \alpha \frac{d_{li}^2 - d_{2d}^2}{D_i^2 - d_{ld}^2 + d_{2i}^2} \right). \quad (5.15)$$

$d_{li} = d_{ld} = d_1$ we $d_{2i} = d_{2d} = d_2$, $\alpha = 1$ hasap edip

$$p_{i.g} = h\rho g \left(\frac{D_i^2}{D_i^2 - d_1^2 + d_2^2} \right). \quad (5.16)$$

Merkezi sistemada işleýän, iki hatar göteriji üçin:

$$f_g = \frac{\pi}{4}d_{2i}^2,$$

$$f_s = \frac{\pi}{4}(D_i^2 - d_{ld}^2) + \frac{\pi}{4}(d_{li}^2 - d_{2d}^2). \quad (5.17)$$

ýa-da

$$p_{i.g} = h\rho g \left(1 + \alpha \frac{d_{2d}^2}{D_i^2 - d_{ld}^2 + d_{li}^2 - d_{2d}^2} \right). \quad (5.18)$$

Eger $\alpha = 1$, $d_{ld} = d_{li} = d_1$; $d_{2d} = d_{2i} = d_2$ bolsa

$$p_{i.g} = h\rho g \frac{D_i^2}{D_i^2 - d_2^2}. \quad (5.19)$$

(5.19) we (5.13) biri-biri bilen deň gelýär, sebäbi iki hatar göterijide birinji hatar turbanyň galyňlygy hasaba almasaň (merkezi sistemasy işleýän), onuň ýoklugy bilen deňdir.

Egilen guýular üçin $p_{i.g}$ formulasy $\cos \beta$ köpeldijili bolar, sebäbi suwuklyk sütüniň gidrostatiki basyşy onuň wertikala proeksiýasy bilen tapylýar, ýagny:

$$p_{i.g} = (h + \Delta h)\rho g \cos \beta.$$

Muňa görä umumy formula:

$$p_{i.g} = h\rho g(1 + \alpha \frac{f_g}{f_s} \cos \beta). \quad (5.20)$$

Hemme hususy ýagdaý üçin hem formulalar (5.9, 5.10, 5.12, 5.13, 5.15, 5.16, 5.18, 5.19) ýitgäp $\cos \beta$ köpeldiji alar. Turbanyň galyňlygyny hasaba almasaň, ol $p_{i.g}$ -ni 3-6 % peselder.

Gazlift işe goýberilende, basylmada, suwuklyk sütüniň beýikligi $h + \Delta h$ deň bolmagy mümkin we göteriji turbalaryň umumy uzynlygy L geçip biler. Bu ýagdaýda suwuklyk üstde döküler (bu ýerde p_1 bar). Beýle ýagdaýda $p_{i.g}$ L -e deň bolan lift turbalaryndaky suwuklyk sütüniň gidrostatiki basyşyny geçip bilmez. Egriligiň orta burçy β hasaba alyp bu basyş

$$(p_{i.g})_{\max} \leq \rho g L \cos \beta + p_1 \quad (5.21)$$

Şeýlelikde eger hasaplamada islendik formulada) $p_{i.g} > (p_{i.g})_{\max}$ berse, onda (5.21)-e görä çözmeli. Eger netije tersine $p_{i.g} < (p_{i.g})_{\max}$ bolsa, onda (5.7)-ä görä, ýa-da onuň önümine görä çözülýär. $p_{i.g}$ üçin alnan hemme formulalar onuň göterijäniň başmagyna getirilen ululygy berýär. Hakyky üstdäki $p_{i.g}$ hasapdakydan kolonnadaky gaz sütüniniň gidrostatiki basyşynyň ululygyça kiçi bolýar. Guýynyň egimini hasaba alyp, üstdäki gazyň dykzyzlygyna görä gaz sütüniň gidrostatiki basyşyny hasaplap, üstde $p_{i.g}$ -ni:

$$(p_{i.g})_{üst} = p_{i.g} - \Delta p. \quad (5.22)$$

bu ýerde

$$\Delta p = \rho_g g L \cos \beta. \quad (5.23)$$

ρ_g – guýuda termodinamiki şertde gazyň dykzlygy.

Gaz ýagdaýynyň kanunyndan:

$$\rho_g = \rho_0 \frac{(p_{i.g} + p_0) T_0}{p_0 z_{ort} T_{ort}}, \quad (5.24)$$

bu ýerde p_0 – standart (p_0 , T_0) şertde berilýän gaz dykzlygy; T_{ort} – guýydaky orta temperaturasy; T_0 – standart temperaturasy; $z_{ort} = T_{ort}$ we p_{ort} şertde gazyň orta gysylyp bilijilik koeffisiýenti.

(5.24)-i (5.23)-e goýup we soň (5.22)-ä goýup, üstde $p_{i.g}$:

$$(p_{i.g})_u = p_{i.g} - \rho_0 \frac{(p_{i.g} + p_0) T_0}{p_0 z_{ort} T_{ort}} g L \cos \beta, \quad (5.25)$$

bu ýerde p_0 – absolýut basyş, $p_{i.g}$ (5.20) boýunça kesgitlenilýär, eger daşyna daşma bolsa (5.21) boýunça.

5.1-nji tablisa
m koeffisiýentiň aňlatmasy (5.26)

m	Bir hatar göteriji		Iki hatar göteriji	
	halkalaýyn	merkezi	halkalaýyn	merkezi
Turbanyň diwarynyň galyňlygyny hasaba alnanda	8,49	1,1335	1,285	1,1535
Turbanyň diwarynyň galyňlygyny hasaba alnanda	8,93	1,1261	1,308	1,1261

Bellik: Bu maglumatlar $D_i = 150,3$ mm, $d_{1d} = 101,6$ mm, $d_{1i} = 88,9$ mm, $d_{2d} = 60,3$ mm, $d_{2i} = 50,3$ mm, $\alpha = 1$ köp ulanylýan turbalar üçin.

Getirilen formulalara görä, $p_{i.g}$ başmagy suwuklygyň sütüniniň statiki derejesinden gümmesine bagly (oturtma sütün diametri we turbalaryň diametrini gatnaşdyryp we guýynyň iş sistemasyny). Öň bilşimiz ýaly, gazliftiň iş basyşy dinamiki derejä çüşmek bilen kesgitlenilýärdi, ol hem hemişe statiki dereje düşirilmeden pesdir. Şonuň üçin $p_{i.g}$ işçi basyşdan ýokary. Bu bolsa gazlifti ulanmagyň tehnikasyny bozýar, sebäbi ony işe goýbermek üçin ýokary basyşly gaz çeşmesi gerek bolýar. İşe goýbermäniň islendik formulasyny:

$$p_{i.g} = h\rho g m, \quad (5.26)$$

bu ýerde m – diametrler gatnaşygy bilen tapylýan (turbalaryň diwarynyň galyňlygyny hasaba alyp ýa-da almak) koeffisiýenti (5.1-nji tablisa).

Bir hatarly, halkaly sistemada işleýän göterijide $p_{i.g}$ başmaddaky statiki basyşdan ($h\rho g$) ýokarydyr. Şol göteriji merkezi sistema geçeninde $p_{i.g}$ peselýär. Iki hatar göterijide $p_{i.g}$ maksimum 30,8 % beýgelyär we ol merkezi sistema geçse peseldýär (12,61 %).

Turbanyň diwar galyňlygyny hasaba almazlyk hakyky $p_{i.g}$ -den 5 % ýokary ýalňyşlyk berýär. Eger gatlak suwuklyk siňdirse ($\alpha < 1$), onda hemme ýagdaýda $p_{i.g}$ kiçi bolar.

α siňdirmе koeffisiýenti köp faktorlara baglydyr (önüm berijilik koeffisiýent, repressiýa, işe goýberme wagty, suwuklygyň dykzlygy). Ýöne ol real guýy üçin bar bolan işe goýberme basyşy bilen kesgitlenilip biler. $p_{i.g}$ –ň (IX.20) formulanyň sag tarapyny, ölçenen ($p_{i.g}$) deňeşdirip we α görä hasaplap

$$(p_{i.g})_f = h\rho g \left(1 + \alpha \frac{f_g}{f_s} \right) \cos \beta,$$

bu ýerde

$$\alpha = \left[\frac{(p_{i.g})_f}{h\rho g \cos\beta} - 1 \right] \frac{f_s}{f_g}. \quad (5.27)$$

Şol bir guýy üçin α ululyk hemişelik däl we işe goýberme tempine baglydyr. İşe goýberme näçe tiz bolsa, şonça hem α 1-e ýakyn we tersine. Sebäbi tiz işe goýberilme bolsa gatlak özüne köp mukdarda suwuklyk siňdirip ýetişmeýär. Eger $\alpha = V_2/V_1$ (IX.3 formula) we hakyky α -ny (5.27 formula) bilip, işe goýberilmede gatlagyň siňdirjek suwuklyk göwrümini hasaplap bileris

$$\Delta V = V_1 - V_2 = V_1 - \alpha V_1 = V_1(1 - \alpha),$$

bu ýerde V_1 – guýuda göterijiniň turbalaryna gaz gelmänkä, şol gaz arkaly kowylýp (itilip) göterilen gaz göwrümi.

Gazlift guýynyň işe goýberme prosesiniň wagt funksiýasy 5.5-nji suratda görkezilen. Gaz başmakdan geçeninden soň, suwuklygyň bir bölegi çykandansoň guýy dinamiki derejeni, işçi basyşly durnukly iş düzgünine geçýär.

5.4. İşe goýberme basyşy peseltmegiň usullary

Gazlift guýulary ulanma praktikasynda, esasanda başky döwürde onuň işe goýberilişiniň we kynçylyklary ortadan aýyrmagyň burnäçe usullary işläp düzüldi. Ol kynçylyklar işe goýberme basyşyň ýokarylygy bilen baglanşyklydyr. Bu usullara aşakdakylar girýär.

Ýörite goýberiji kompressorlary ulanmak.

Kompressor stansiýalary ulanylanda gysylan gaz çeşmesi hökmünde bir ýa-da birnäçe kompressor ulanylýar. Olar guýynyň işe goýberilmegi üçin gerek bolan basyşy berýärler. Goýberiji kompressorlar kompressor stansiýany gaz bölüji uzel bilen baglaýan ýörite goýberiji liniýa işleýärler. Ol ýerde zadwižkalar arkaly gaz bir gazlift guýudan beýlekä gönükdirilip bilner. Guýy işe goýberilenden soň gaz magistral basyşdan, işçi basyşa zadwižkalar arkaly geçirilýär. Adatça

awtomobilde oturan kompressorlar ýa-da ýorite ramada oturan, wertolýotda göçürülýän kompressorlar ulanylýar.

Turbalaryň yzygiderli goýberilişi.

Bu ýagdaýda başmak meýilnama çuňlugyna däl-de, statiki derejäniň aşagyna düşürilýär. Bu çuňlukda p_k basyşly (kompressor ýa-da gaz liniýa basyşy) guýyny basyp bilmeli. Bu çuňluk (5.20) formuladan, ony p_k ululyga deňeşdirip tapylýar.

$$p_k = p_{i.g} = h_1$$

bu ýerde

$$h_1 = \frac{p_k}{\rho g \left(1 + \alpha \frac{f_g}{f_s} \right) \cos \beta}. \quad (5.28)$$

Başmak derejeden h_1 çuňluga düşürilenden soň guýy arassa gaz gelyänçä üfledilýär. Bu ýagdaýda suwuklygyň bir bölegi guýudan zyňylýar. Mundan soň üstiň armaturasy aýrylýar, göterijiniň sütün turbalary $h_2 < h_1$ çuňluga düşürilýär we ýene-de armatura goýulup arassa gaza çenli guýy üfledilýär. Bu ýagdaý turbalaryň başmagy meýilnama çuňlugyna ýetýänçä dowam edilýär. Her turba goýulanda çuňluk (h_{i+1}) 10-30 % az alynýar (h_i öňki turba görä). Bu usul örän köp işi talap edýär. Bu usuly kiçi önüm berijilikli guýularda ulanmak mümkin.

Göterijini halkara sistemadan merkezi sistema geçirmek.

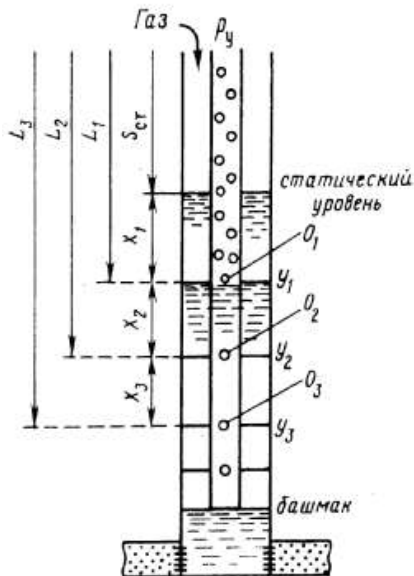
Guýyny halkalydan merkeze geçirmek diňe ol işe goýberilende işe goýberme basyşy peseldýär, eger bir hatar göterijide $8,19 : 1,1335 = 7,5$ esse (IX.1-nji jedwel). Iki hatar göterijide – beýle geçiş gaty az 11 % tapawut berýär. Şonuň üçin bir hatar göterijide bu usul effektiv usul hasaplanylýar. Guýy işe goýberilenden soň lift halkaly sistema normal ulanmak maksady bilen geçilýär.

Suwuklygy gatлага gysmak.

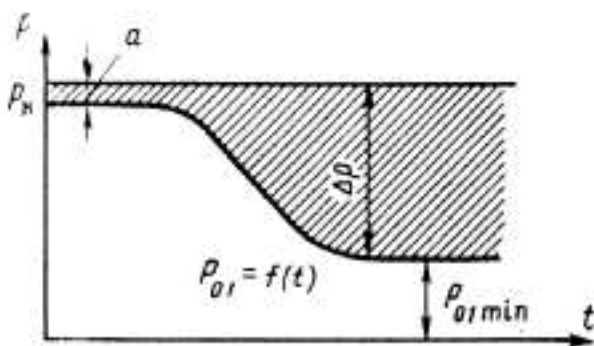
Eger repressiýada gatlak suwuklygy gowy siňdirýän bolsa, onda gazy berip we guýyny bu ýagdaýda basyş aşagynda uzak wagtlap saklanar we suwuklyk gatлага gysylýar. Dereje başmaga düşüp, guýy işe goýberiler. Ýokary basyşda guýyny saklama wagty gatlagyň siňdirijiligine bagly. Ol näçe ýokary bolsa, saklanma wagty hem az. Bu usuly, eger kompressor basyşy başmakdaky statiki basyşa deň ýa-da ýokary bolma şerti bilen ýagny $p_k \geq h_1 \rho g$ şerti bilen ulanmak bolar.

Goýberiji deşikleri ulanmak.

Lift turbalarynyň statiki derejesinden aşaky böleginde, goýberilmänkä goýberiji deşik diýlip atlandyrylýan deşik deşilýär. Halkara giňişlige gaz berlende suwuklyk derejesi peselip birinji deşijekler açylýar we ondan gaz NKT-ä düşýär. Ol ýerde gaz suwuklygy gazlandyrýar (daşýança). Daşyna daşma bolandan soň halkara giňişlikde we NKT-de basyş deňligi deşik derejesinde bozulýar. Bu basyşlar deňleşer ýaly halkara giňişlikde basyş belli bir ululykda peseldilýär, ol bolsa kompressoryň basyşyna we NKT-däki GSG-ň dykzlygyna bagly. Eger bu çuňlukda täze deşik etsek, ol açylandan soň halkara giňişlikden NKT-ä gaz geler. Gazyň köp gelýäni üçin suwuklyk zyňylmasy hem köpeler. Ikinji deşigiň ýanynda NKT we halkara giňişlikdäki dereje ýene-de belli çuňluga düşüriler (üçünji deşige çenli). Beýle ýagdaý bilen derejäni başmaga çenli eltip bolar we gazlift başmak arkaly işläp başlar. İşler tamamlanandan soň ýorite klapan – işe goýberiji klapanlar arkaly deşikler ýapylýar. Bu ýagdaý 5.6-njy suratda görkezilen.



5.6-nji surat. Goýberiji deşikli guýynyň shemasy.



5.7-nji surat. Deşik derejesinde turba içinde basyşyň ýitgemesi wagt funksiýasynda.

Gaz halkara giňişlige berilip hemişelik p_k basyşda saklanýar. Işe goýberme formula (5.20)-ň sag tarapyny p_k

kompressor basyşyna deňläp, p_u üst basyş garşylygy hasaba alyp we deňligi x_1 çuňluga görä hasaplap, p_k -ny (5.28)-e görä:

$$p_k = x_1 \rho g \left(1 + \alpha \frac{f_g}{f_s} \right) \cos \beta + p_u,$$

bu ýerde

$$x_1 = \frac{p_k - p_u}{\rho g \left(1 + \alpha \frac{f_g}{f_s} \right) \cos \beta}. \quad (5.29)$$

Şeýlelikde birinji deşigi üstden

$$L_1 = S_g + x_1, \quad (5.30)$$

çuňlukda ediler, bu ýerde S_g – guýuda suwuklygyň statiki derejesi.

O_1 birinji deşik açylandan soň we gaz alnandan soň, başda köprikleme bolup soň suwuklyk üstden zyňylýar. Şeýlelikde NKT-de p_{o1} basyş O_1 derejede peselýär. Deşiğiň ýakynnda basyş tapawudy artýar. Deşik arkaly gaz harjy we suwuklyk zyňylmasy ulalýar. Soň durnuklaşyp p_{o1} minimuma ýetýär (5.7-nji surat). Bu ýerde a – deşiğiň ýakyndaky başky basyş tapawudy, Δp – zyňylma we gazlanma sebäpli deşikde basyş tapawudynyň ýitgemegi. Ýöne y_1 derejä öňkisi ýaly p_k basyş täsir edýär. Şonuň üçin bozulan deňlik ýene-de öňki hala gelýär ýaly y_1 dereje x_2 ululyga peselmeli (5.6-njy surat). Bu ýagdaýda basyşlar deňeşýär

$$p_k = (p_{o1})_{\min} + x_2 \rho g \cos \beta, \quad (5.31)$$

bu ýerde

$$x_2 = \frac{p_k - (p_{o1})_{\min}}{\rho g \cos \beta}.$$

Bu çuňlukda ikinji deşik edilmeli (O_2)

$$L_2 = L_1 + x_2. \quad (5.32)$$

Suwuklyk sütüni ikinji deşikden (O_2) aýyrlandan soň ol işe başlap; onuň üstünden gaz geçip zyňylma köpeler. Netijede NKT-de p_{O_2} basyş O_2 nokatda peseler $(p_{O_2})_{\min}$. Ýene-de deňlik bozulyp ony deňeşdirmek üçin dereje x_3 çenli düşürler we y_3 çenli dowam eder. Deňlik şertinden, öňkä görä O_3 deşik ýagdaýyny taparys:

$$x_3 = \frac{p_k - (p_{O_2})_{\min}}{\rho g \cos \beta}. \quad (5.33)$$

Şeýlelikde O_3 üçünji deşiğiň çuňlugy

$$L_3 = L_2 + x_3 \text{ we ş.m.} \quad (5.34)$$

Häzirki wagtda gazlifde işe goýberme basyşy peseltmek üçin has anyk we rasional işe goýberme we işçi klapanly usullar ulanylýar.

5.5. Gazlift klapanlar

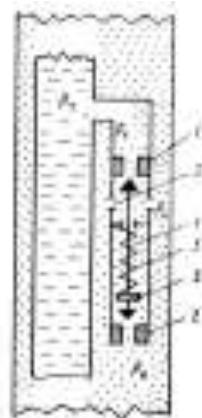
Gazlifti ulanmagyň häzirki zaman tehnologiýasy ýörite konstruksiýaly çuňluk klapanlary ulanmak bilen baglanşyklydyr. Olaryň kömegi bilen turba we halkara giňişlik arasyndaky baglanşyk açylýar ýa-da ýapylýar we NKT-ä gazyň düşmesi sazlanýar. Häzirki wagtda dürli konstruksiýaly çuňluk klapanlary bar.

Hemme klapanlary olaryň niýetlenşine görä 3 bölüp bolar.

1. Gazlift guýyny işe goýbermek we delillendirmek üçin goýberiji klapanlar.
2. Gazlift guýularyň arakesmesiz ýa-da üýtgeýän şertlere görä iş düzgüni üýtgetmek üçin periodiki işleýän guýular üçin. Ikinji ýagdaýda bu klapanlardan gaz, NKT-de klapanyň üstünde belli

beýiklikde suwuklyk sütüni ýygnanyp ol zyňylandan soň NKT-ä akýar.

3. Halkara giňişlikdäki suwuklyk sütün derejesini saklamak üçin soňlaýjy klapalar klapandan belli çuňlukda aşakda durýar. Bu bolsa NKT-ä gaz gelmegini kadalaşdyryp pulsasiýany ortadan aýyrýar. Ol başmaga ýakyn goýulýar.



5.8-nji surat.
Ýaýly klapanyň
prinsipial shemasy.

Konstruktiv ýerine ýetirilişi boýunça gazlift klapalar dürli dürlidir. Maýyşgak element hökmünde olarda ýaý ýa-da içine belli basyşda azot doldurylan silfon kamera ulanylýar. Bu klapanda maýyşgak element gysylan azotdyr. Kombinirlenen ýaý hem silfon ulanylýan klapalar hem bar. Olar NKT-de klapa derejesinde basyş tapawudyna baglylykda açylyp ýapylýarlar. Olar goýberiji we işçi hökmünde ulanylýar. Bizde ýaly klapalar (A.P.Krylow we G.W.Isakow) işlenip düzülip we barlanylýp Bakuda ýola goýulandyr.

Ýaýly differensial klapa (5.8-nji surat) NKT-ň daşynda oturdylýar. Ol 1 esasy we kömekçi 2 ştuserden ybarat. Gaz 3 deşikden gelýär. 4 ştogyň iki ujynda hem iki klapa golowkasy bardyr. Ýaý 6 gaýka bilen sazlanýar. Deşik (klapa) açylanda 3 deşikden we 1 ştuserden gaz NKT-ä geçýär we onda suwuklygy gazlandyrýar. Netijede NKT-de p_1 basyş düşýär, p_k bolsa hemişelik galýar. F_p ýaý çekimini geçmek isleýän we klapany ýapmak isleýän güýç emele gelýär. Eger f_2 aşaky

ştuseriň kesigi, p_t klapanyň içindäki basyş, p_k aşakda klapana täsir edýän basyş bolsa, onda klapanyň ýapylma şerti:

$$f_2(p_k - p_t) \geq F_p$$

ýa-da

$$f_2 \Delta p_{\text{ýap}} \geq F_p \quad (5.35)$$

bu ýerde $\Delta p_{\text{ýap}} = p_k - p_t - F_p$ ýaý güýjini geçmek üçin basyş tapawudy (klapan ýapylýar). Ýapylmadan soň ýokarky golowka 1 ştusera gysylýar, onuň f_1 meýdany f_2 -den uly. Ýapylanda klapandaky basyş 1 ştuserden aşakda p_k deň bolar. Ol ýokarky ştuseriň f_1 meýdanyň köp bölegine täsir eder we klapanyň ýapylýp durar, eger:

$$f_1(p_k - p_t) < F_p \quad (5.36)$$

$f_1 \gg f_2$ bolany üçin (5.36) görä $p_k - p_t$ -de hem ýapyk galar. $p_k - p_t$ tapawudy azaldygyga (minimuma çenli) ýaý $f_1(p_k - p_t)$ güýji geçip klapany açýar. Bu tapawut açýjy tapawutdyr. Şeýlelikde klapany açylmasy

$$f_1 \Delta p_{\text{aç}} \leq F_p \quad (5.37)$$

(5.35) we (5.37) deňeşdirip we $f_1 \gg f_2$ hasaba alyp $\Delta p_{\text{ýap}} \gg \Delta p_{\text{aç}}$ -dyr. $\Delta p_{\text{ýap}}$ we $\Delta p_{\text{aç}}$ ululyklary 6 we 2 arkaly sazlap bolar. Klapanyň gazy geçirip bilijilik ukybyny 3 deşigiň ululygyny sazlamak arkaly sazlap bolar. Bu klapanyň esasy häsiýeti onuň geçirijilik ukybynyň klapandaky basyş tapawudyna baglylygydyr (5.9-njy surat).

NKT tarapdan f_k meýdana p_t basyş hereket eder. Iki güýç hem klapany açjak bolar. Açylmanyň önüni alýan bolsa p_g silfondaky basyşdyr, ol f_g meýdana täsir edýär. Klapany açýar eger:

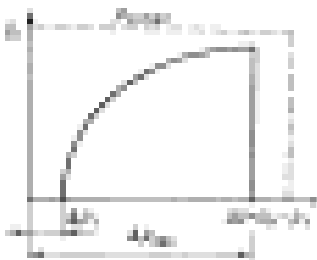
$$p_k(f_g - f_k) + p_t f_k > p_g f_g.$$

Onda klapany açylma basyşy:

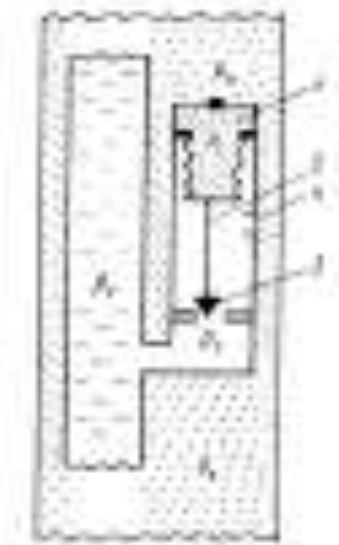
$$(p_k)_{\text{ac}} \geq \frac{p_g f_g - p_t f_k}{f_t - f_k},$$

ýa-da

$$(p_k)_{ac} \geq p_g \frac{f_g}{f_g - f_k} - p_t \frac{f_k}{f_g - f_k}.$$



5.9-njy surat. Klapandan geçýän gazyň harjynyň basyş tapawudyna baglylygy.



5.10-nji surat. Halkara giňişlikden basyş bilen dolandyrylýan klapanyň prinsipial shemasy.

Sagda sanowjy we maýdalowjyny f_g bölüp we $f_k/f_g = R$ goýup

$$(p_k)_{ac} \geq \frac{1}{1-R} - p_t \frac{R}{1-R}. \quad (5.38)$$

Bu halkara giňişlikdäki, klapany açýan basyş bolýar.

(5.38)-i p_g görä çözüp

$$p_g = (p_k)_{ac}(1-R) + p_t R. \quad (5.39)$$

Bu silfonda gerek bolan basyş ($(p_k)_{ac}$ üçin).

Klapan açylanyndan soň onuň içindäki basyş silfon meýdanynyň hemme ýerine täsir eder. Şonuň üçin deňlik

$$p_k f_g = p_g f_g.$$

Klapanyň ýapylmasyndan öň, onda silfonyň aşagynda ýapylma basyşy bolmaly $(p_k)_{\text{ýap}}$

$$(p_k)_{\text{ýap}} f_g = p_g f_g.$$

Bu ýerden görnüşi ýaly $(p_k)_{\text{ýap}} = p_g$.

Onda açylýan we ýapylýan tapawutlary:

$$\begin{aligned} (p_k)_{ac} - (p_k)_{\text{ýap}} &= \frac{1}{1-R} - p_t \frac{R}{1-R} - p_g = \\ &= (p_g - p_t) \frac{R}{1-R}. \end{aligned} \quad (5.40)$$

(5.40) p_g goýulyp (5.39) görä:

$$\Delta p = (p_k)_{ac} - (p_k)_{\text{ýap}} = [(p_k)_{ac}(1-R) + p_t R - p_t](R/(1-R)),$$

ýa-da

$$\Delta p = [(p_k)]_{ac} - p_t R. \quad (5.41)$$

(5.41)-den görnüşi ýaly $R = f_k/f_g$ esasy ululyk, ol klapanyň häsiýetini anyklaýar.

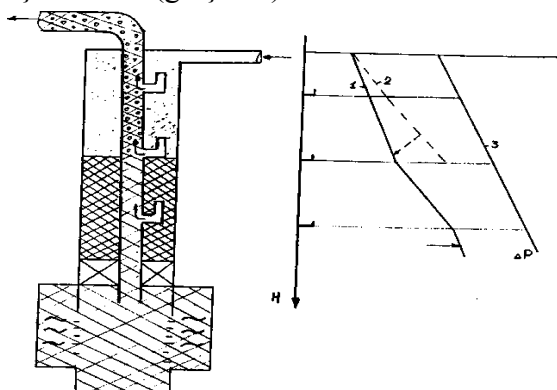
Adatça klapanyň eýariniň diametri 3-12 mm, R bolsa 0,08-0,5 çenli. Ýöne R hakyky ululygy klapanda gazyny

sürtülme güýjini hasaba alynmaýany üçin hasaplamadakydan (5.41) kiçidir. Bu diýmek R effektiw aňlatmasy hakykadan kiçi. Kiçelme $\sim 6-7\%$. Şeýlelikde halkara giňişlikde basyş tapawudyny klapanyň işi bilen dolandyryp bolar.

Turbada basyş üýtgemegine duýryp klapanyň prinsipi şemasy görkezilen (5.11-nji surat). Bu ýerde silfona hemişe p_t täsir edýär. NKT-de suwuklyk ýygynyp basyş ulalyp silfonyň garşylygy geçirilýär we klapany açylýlmadan soň p_t basyş silfonyň f_g ähli meýdanyna täsir eder. Turbada basyş düşensoň klapany ýapylýar. Kombinirlenen klapalarda silfona goşmaça silindrik ýaý hem goşulan. Ol güýjiň bir bölegini özüne kabul edýär. Bu bolsa silfony ýene-de düýgry edýär.

5.6. Gazlift guýynyň işe goýberilişi

Duruzylan guýuda liftiň hasaplanan nokadyna iş agentini derrew goýberip bolmaýanlygyny, basyşlary paýlanma shemasynda (5.11-nji sur.) görkezilen-munuň üçin has ýokary basyş talap edilýär. Bu bolsa iki sebäp bilen düşündirilýär: statiki zaboý basyşyň dinamiki basyşdan depressiýanyň ululygyna ýokarydygy we duruzylan guýynyň sütüni has dykyz sreda bilen doldurylan (işläp duran guýy bilen deňeşdirilende) suwuň, gazyň we nebitiň segregasiýasynyň netijesinde has-da guýyny agyr ergin bilen öçürilende (gluşenie).



5.11-nji surat.
Gazlift guýynyň
goýberilişi we
ulanylşy: 1- NKT-
daky basyş;
2- halka
boşlukdaky basyş; 3-
gidrostatik basyşy.

Häzirki zaman gazlift enjamlarynyň goýberilmesi, goýbeririji gazlift klapanlardan liftiň uçastoklarynyň yzygiderli gazlandyrylmasy bilen amala aşyrylýar (sur.5.11). Ilkinji pursatda hemme klapanlar açyk, iş agenti halka boşlukdan ýokarky klapanyň derejesine çenli suwuklygy gysyp çykarýar, şol klapandan turbalara geçýär we ýokarky klapandan ýokarda ýerleşýän uçastokda suwuklygy gazlandyrýar. Netijede turbalardan basyşyň gradiýenti aşaklaýar, ýokarky şeýlelikde hem ikinji klapanyň derejesinde basyş peselýär. Soň ýokarky klapanyň ýapylýar we guýynyň ulanmak prosesinde gaz girýän iş klapanyň hasaplaýyş çuňlugy kesgitlenýänçä proses gaýtalanýar.

Her bir goýberiji klapandan gazyň harçlanmasyny, liftde basyşyň minimal gradiýentini almak üçin saýlanýar, diýmek, indiki klapanyň oturtma nokadyny maksimal peseltmek olaryň sanyny azaltmak üçin amatlydyr.

Goýberilmede gatлага bolan depressiýa az-azdan ýokarlanylýar, gatlak ulgamynyň häsiýetleri bilen kesgitlenýän pursadyn başlamagynda, gatlakdan akym peýda bolýar.

Takmynan minimal gradiýentleri:

Çuňluk, m. . .	600	900	1200	1500	1800
Udel harçlan-					
ma, m ³ /t. . . .	110	140	180	240	300

5.7. Gazlift guýularyň işleriniň tehnologi düzgünlerini kesgitlemek

Azdebitli gazlift guýularyň ulanmasynyň amatlylygyna baha bermek üçin olaryň işleriniň ykdysady amadylygyny, şeýle hem ulanylýan guýularyň arasynda gidrodinamiki aragatnaşygynyň barlygyny hasaba almak zerurdyr.

Azdebitli guýularyň ulanylmasyň rentabelliginiň (peýdalygynyň) ykdysady çägi-çykdaýjylaryň derejesi, ondan ýokary bolanlygynda onuň ulanylmasy häzirki zaman

şertlerde amatly däldir. Aýratyn guýunyň ulanylmasy rentabel çagi konkret guýy boýunça çykarylan nebitiň özüne düşýän gymmaty bilen kesgitlenýär

Her azdebitli guýy boýunça nebitiň çykarylşynyň özüne düşýän gymmatyny hasaplaýarlar we bu görkezijini her nebitgaz çykaryjy edara üçin bellenen çäkli ululygy bilen deňeşdirýärler. Eger-de şol görkeziji çäkden aşak bolsa, onda seredilýän guýyny ulanylmakda galdyrylmalydyr, eger-de uly bolsa, onda onuň soňraky ulanylmaklygyny amatlylygynyň soragyny çözmek üçin töwerekdäki guýular bilen gidrodinamik aragatnaşygyna baha bermek zerurdyr.

Suwlandyrylma görä dürli ýagdaýlar bolup biler:

1. Azdebitli gazlift guýusy arassa nebit berýär.

Eger-de seredilýän guýynyň we töwerekdäki ulanylýan guýularyň arasynda ýokarygidrodinamik aragatnaşyk anyklansa, onda şol guýy duruzylanda filtrasiýon akymlar paýlanýarla we gatlakdan nebitiň çykarylşynyň dolulygy töwerekdäki guýular bilen üpjün ediler. Bir guradan azdebitli gazlift guýynyň ulanylmaklygynyň togtadylmagy gazyň harçlanmasyny azaldyp biler.

Gazlift guýularyň fondunyň ululygynda olaryň optimizasiýasynyň umumy guýularyň topary üçin geçirilmegi amatlydyr. Seredilýän ýagdaýda optimizasiýanyň meselesi iş agentiň guýular boýunça şeýle paýlanmasynda jemlenýär, haçanda umumy udel harçlanmasynyň minimumy üpjün edilmegi bolýar - iş agentiň hemme guýular boýunça umumy harçlanmasynyň suwuklygynyň umumy debitine gatnaşygy. Düzgün boýunça gazyň göwrümi limitirlenende, berlen çäkde optimal çözüdi tapmak zerurdyr.

Her guýunyň häsiýetnamalary berlen bolsun, $Q = f_n(V_i)$, bu ýerde $i = 1...n$; n - guýularyň sany. Gazyň umumy udel minimal harçlanmasy üpjün edilende, V_i tapmak talap edilýär.

$$q = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{\sum_{i=1}^n f_i(V_i)}$$

Şeýle çemeleşme gazlift usuly bilen has amatly çykarylşynyň guramasyny üpjün edýär, ýetmezçilik edýän gazyň harçlanmasyny azaldýar.

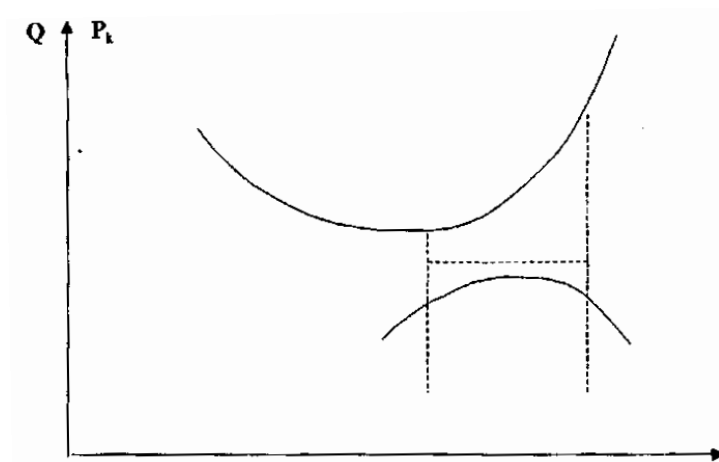
Hakyky şertlerde, guýularyň fondunyň ululygynda, hemme guýularyň indiuidual häsiýetnamalaryny doly göwrümde derňewleri elmydama geçirmeklik mümkin däl. Bu ýagdaýda tehnologik parametrleriniň ýakynlyk derejesi boýunça guýulary toparlanyşmagy amatlydyr. Bu bolsa toparyň hemme guýulary üçin, olaryň häsiýetnamasy boýunça optimizirlemege mümkinçilik berýär, ol hem öz gezeginde iş düzgünlerini dikeltmekde zerur ygtybarlygyny üpjün edýär.

5.8. Gazlift guýularynyň derňewleri

Guýularyň bu kategoriýasy dikeldilen saýlama usuly bilen derňelýär we goşmaça berilýän gazyň harçlanmasynyň täsiri öwrenilýär. Zaboý basyşlary iki usul boýunça kesgitlenýär: çuň manometrler bilen ölçenýär ýa-da formulalar boýunça hasaplanylýar.

Guýulary derňemegiň ýene bir usulyna seredeliň. Birnäçe gezek (5-6) berilýän gazyň basyşyny we harçlanmasyny üýtgetýärelr. Şonluk bilen suwuklygyň debitini ölçeyärler. Eger-de alynýan önümde çäge bolsa, onda berlen düzgünde geçýän çägäniň möçberi kesgitlenýär. Alnan maglumatlar esasynda suwuklygyň debiti berilýän gazyň harçlanmasy we gazyň basyşy bilen grafiki baglanyşygy gurulýar (5.12-nji sur., egr 1). Turbalardaky garyndylaryň hereketini häsiýetlendiriji, egrini ýatladýar. Ýöne bu göräýmäge şeýledir, sebäbi egr 1 turbalaryň soňunda basyşlary üýtgedilen derňewleriň netijeleri boýunça gurlan. Hemme

ölçegler dikeldilen düzgüne laýyk bolmalydyr, şonuň üçin her düzgünde 3-4 gezek ölçeg edilýär.



5.12-nji surat. Gazyň harçlanmasynyň berilýän gazyň basyşyndan grafiki baglanyşygy.

Halka boşlugynda gazyň hereketine ekwiwalent diametrli turbadaky hereket ýaly seredilse bolýar, onda G.A. Adamowyň formulasy esasynda NKT-nyň başmagynda (ýa-da gazyň girýän ýerincläki) basyş şeýle bolar.

$$P_b = \sqrt{P_k^2 1^{2s} - m V_o^2}, \quad (5.42)$$

bu ýerde: P_k - halka boşlugyndaky guýynyň agzyndaky basyş; Y_o – standart şertlerine getirilen, berilýän gazyň göwrüm harçlanmasy.

$$S = 0,03415 \frac{\rho, \alpha}{zT};$$

ρ - howa boýunça gazyň otnositel dykzlygy; α - guýynyň agzyndan gazyň berilýän ýerine çenli uzaklyk; T - Q - α - interwaldaky ortaça absolýut temperatura; $m V_n^2$ - gazyň hereketine garşylyklary hasaba alýar.

Bu usulda, gazyň sütüniň ($S = 0$) döredýän basyşyna üns berilmeýär. Halka boşlugynda gazyň hereketinde gidrawliki garşylyklaryň koeffisiýentine, dykzlyga, temperatura, gazyň düzümine bagly bolan m koeffisiýent şeýle düşüňjeler bilen kesgitlenýär. Eger-de 1 egriden gorizonta geçirseň, onda gazyň iki görnüşli harçlanmalarynda (V_1 we V_2) debitler meňzeş bolar. Bu bolsa 1 we 2 nokatlarda meňzeş bolan guýynyň düýbündäki basyşlaryň NKT-nyň başmagyndaky basyşlara laýyk gelýändigini aňladýar, şonuň üçin

$$P_{k1}^2 - mV_1^2 = P_{k2}^2 - mV_2^2 \quad (5.43)$$

$$m = \frac{P_{k1}^2 - P_{k2}^2}{V_1^2 - V_2^2} \quad (5.44)$$

Has dogry maglumatlary almak üçin, birnäçe keseleri geçirip m -iň birnäçe ululygyny kesgitleýärler, soňra bolsa onuň ortaça ululygyny tapýarlar. Eger-de berilýän gazyň basyşyny we harçlanmasy belli bolsa, dürli debitlere laýyk gelýän, P_b -ni hasaplaýarlar

$$P_z = P_b + h\rho_{\text{gar}}g + P_{\text{tr}}^1, \quad (5.45)$$

bu ýerde h - turbalaryň başmagyndan zaboýa çenli uzaklyk; ρ -garyndynyň (ýa-da suwuklygyň) dykzlygy; P_{tr}^1 - garşylyk güýçleri ýeňip geçmek üçin basyşyň ýitgilerini hasaplamak.

5.9. Galdyryjylaryň häzirki zaman görnüşleri

Goýberilýän turbalaryň sanyna, olaryň ýerleşişine, gaznebit garyndynyň we gazyň hereketiniň ugruna baglylykda galdyryjylaryň birnäçe ulgamy saýlanýar.

Goýberilen turbalaryň sanyna görä galdyryjylar bir setirli we iki setirli bolýarlar. Iş agentiniň (gazyň) ugry boýunça galdyryjylaryň halka şekilli we merkezleşdirilen iki ulgamy bolýar.

Goturdepe kâniniň gazlift guýularynda, kada bolşy ýaly, halka ulgamy bir setirli galdyryjylar ulanylýar.

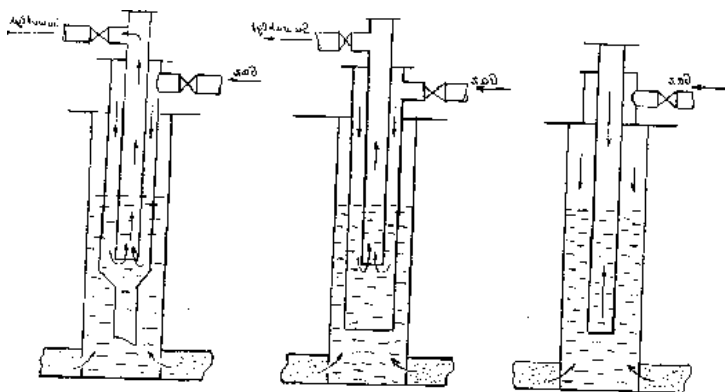
Bir setirli galdyryjylarda (5.13-nji a sur.) gaz, halka boşluga NKT-laryň we ulanma sütüniniň arasyna berýärler. Şeýle galdyryjylary hemişe ulanma prosesinde çäge gatlakdan çykýan guýularda ulanýarlar. Olary 48-89 mm diametrli turbalardan düzýärler.

Goturdepe kâninde bir setir galdyryjylary guýulara pakersiz goýberýärler, sebäbi köp guýularda ulanma sütüni ýemşerýär, ol hem pakerleriň ulanylmagynyň mümkinçiligini ýok edýär.

Lift turbalaryň sütüni goýberiji we iş klapanly goýberilýär. Iş klapaný kada bolşy ýaly, lift turbalaryň başmagyndan asylan hwostowigiň üstünden oturdylan bolmalydyr. Hwostowigiň uzynlygy 250-300 m-den kiçi bolmaly däl. Ony liftiň ýolkary uçlaryna çenli goýberýärler.

Iki setirli galdyryjy iki kanaldan düzülip (5.13-nji b sur.), biri gazy bermek üçin, beýlekisi suwuklygy galdyrmak üçin niýetlenendir. Turbalaryň daşky setiri uly diametrli (73-102 mm), ol birinji goýberilýär. Içki kiçi diametrli (48,60,73 mm) birinji setiriň içine ikinji goýberilýär. Şeýlelikde, iki setir emele gelýär. Olarda gaz turbalaryň birinji we ikinji setiriniň arasyndaky turba arasyndaky boşluga berilýär, gazsuwuklyk garyndysy bolsa içki setirdäki turbalar boýunça ýokary galýar. Turbalaryň birinji setirini hemişe perforasiýanyň intenwalyna çenli goýberýärler, ikinji setiri gazyň iş basyşyna laýyk gelýän dinamiki derejäniň arasyndaky çuňluga Gazlift guýysynda iki setirli galdyryjy bilen enjamlaşdyrylan hakyky dinamiki dereje daşky turba

arasynnda boşlukda - birinji setir turbalaryň we ulanma sütüniň arasynda anyklanýar.



5.13-nji surat.

Iki setirli galdyryjylar guýynyň ulanylmagy çägäniň çykmany bilen kynlaşdyrylanda ulanylýar. Turbalaryň birinji setiri boýunça ýokary galýan akymyň tizligi ekspluatasion sütüni boýunça deňeşdirilende ýokary. Şonuň üçin birinji setiriň başmagy zaboýa çenli goýberilýär. Şol wagtda-da zerurlyk bolanda ikinji setiriň goýberilme çuňlugyny dinamiki derejäniň üýtgemegi bilen üýtgetmek ýeňil bolýar. Şeýle üýtgemeler turbalaryň birinji setiri ýerinde galýar. Ýöne, iki setirde galdyryjy – has köp metal harç edilmegini talap edýär, şonuň üçin gymmat.

Iki setirli galdyryjynyň bir görnüşi bir - ýarym setirli bolup durýar (5.13-nji w sur.), olarda metalyň tygşylylygy üçin birinji setiriň aşagynda kiçi diametrli turbalardan hwestowik oturdýarlar (ikinci setiriň başmagyndan aşakda). Bu, konstruksiýanyň metalsygymlylygyny amatly azaldýar, ýokary galýan akymyň tizligini ýokarlandyrýar, ýöne çuňluga köpeltmek boýunça operasiýany kynlaşdyrýar, sebäbi munuň üçin turbalaryň birinji setiriniň asgyjyny öňünden üýtgetmeli bolýar.

5.10. Gazlift guýularyna gazyň awtomatiki paýlanmagy üç gaz paýlaýjy desgalary (GPD-1) girizmek

Gaz paýlaýjy desgalar (GPD-1) gazyň gytçylygynda gazlift guýular boýunça gazyň paýlanmagy üçin, şeýle hem gazyň dolandyrylyşyny we gözegçilik etmesini amala aşyrmak üçin niýetlenen. Ol senagat (promysel) işçiler üçin guýularyň işiniň optimal düzgünini dikeltmek boýunça gaz paýlaýjy desgalary (GPD-1) belli usul boýunça gazyň harçlanmasyny sazlamak arkaly gazyň berlen möçberini operatiw anyklamaga mümkinçik berýär.

Gaz paýlaýjy desgalar (GPD-1) tehnologi, apparatura bloklardan we reagenti dozirmek blogyndan düzülen. Her blok 8 guýa hasaplanan. Alnan netijeleriň esasynda suwuklygyň debitinden gazyň harçlanmasyndan baglylykda grafik gurýarlar.

Häzirki wagt Goturdepäniň promysellerinde gaz paýlaýjy desgalaryň (GPD-1) 8 sanysy, şolaryň içinde Merkezi meýdançada 2-si (2,3) işleýärler.

Goturdepe kâninde 1991-nji ýyldan başlap gaz paýlaýjy desgalarda (GPD-1) belli usul boýunça gazyň harçlanmasynyň awtomatiki sazlanmasynda dürli düzgünlerde guýynyň optimal iş düzgünini kesgitlemek maksady bilen guýularyň derňewleri geçirilýär.

Dürli gatlaklaryň ulanmak şertlerinde iş agentiniň (gazyň) berilmesiniň regulirlenmeginde guýularda dürli dinamiki derejeleriň dikelyändigini bellemek gerek. Şunlukda gazyň udel harçlanmalarynyň we galdyryjyda iş basyşynyň (liftde gazyň girizilýän ýerinde) ululyklary üýtgeýär. Zaboý zonasynyň kiçi geçirimlilik bilen guýularda liftleriň otnositel çuňlaşmagynyň peselmegi, berilýän gazyň harçlanmasyny ýokralandyryr, iş basyşyň peselmegi bilen geçýär, diýmek, guýy "boş" düzgüne geçýär. Soňky, umumy ulgamda basyşyň peselmegine getirýär we guýularyň umumy gazlift fondunyň iş düzgüniniň üýtgemegine getirýär. Şonuň bilen baglanyşykly

gaz paýlaýjy desgalarda (GPD-L) guýynyň ulanmasynyň optimal düzgünini dikeltmek maksady bilen derňew işleriniň geçirilmeginiň amatlylygy döredi. Şunlukda, gazyň optimal harçlanmasy hökümünde ümür nokadyna laýyk gelýän harçlanma kabul edilýär.

Gazyň gytçylyk edýän şertlerinde ulanmagyň optimal düzgünini anyklamak bolsa, Goturdepe kânindäki her gazlift guýy üçin regulirleýän çyzgylaryň wagtal-wagtal alynyp durmasy göz önüne tutulýar.

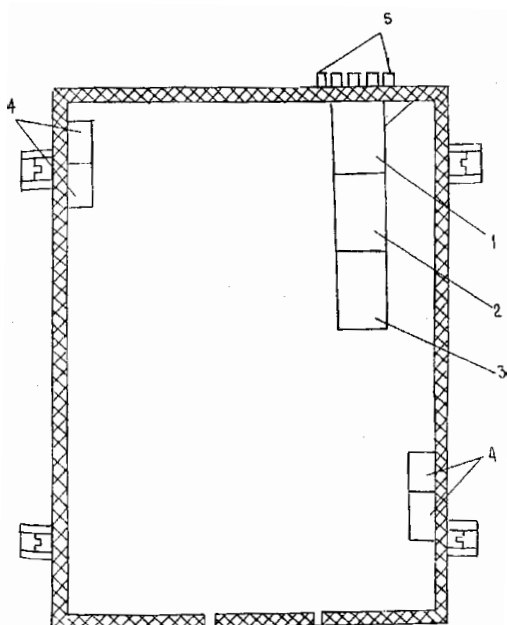
5.14, 5.15-nji suratlarda gaz paýlaýjy desgalaryň (GPD- 1) tehnologiiki we apparatura bloklary görkezilen. Gaz paýlaýjy desgalaryň (GPD-1) işleýiş şerti şeýledir. Umumy kollektorda gaz ýapyjy zadwižkadan (1) geçýär, basym çalşyrylýan diafragmaly (15) inçelýän guraldan, kesiji zadwižkadan (7) geçip, liniýalara (geçirijilere) girýär. Guýy liniýadan gaz ýapyjy zadwižkadan (12) basym çalşyrylýan diafragmaly (8) inçelýän gural regulirlenýän wintelden (9), zadwižkadan geçip, guýa girýär.

Inçelýän gural, umumy kollektorda montirlenen, gazyň harçlanmasynda basyşyň (14) üýtgemegini döredýär, elektrik togy signala öwrülýär, basyşyň üýtgemegine proporsional. Bu signal korn çykarylýan bloga BIK-1 gelýär, ol blok ony, harçlanma proporsional, tok signala öwrülýär, soň KSP-2 gurala desgadan gazyň harçlanmasyny diagramma lentasynda ýazgyny geçirmäge we gözegçilik etmäge mümkinçilik berýär.

Guýy liniýadaky inçelýän guralda basyşyň üýtgemegi öwrüjiler bilen (14) elektrik signalyna öwürülýär, ol signal apparatur blokda regulirlenýän bloga berilýär. Regulirleýän blok alnan signaly desganyň berlen ululyklaryny deňleşdirýär we deňleşdirmäniň netijeleri boýunça regulirleýän wentile dolandyryş naprýaženiýany berýär.

Bir wagtda signal kommuirleýän gurala, KSP-2 guraldaky, ol hem KSP-2 indikasiýa we guýy liniýanyň

basyşynyň üýtgeме ýazgysyna çatylmaga mümkinçilik beryär.

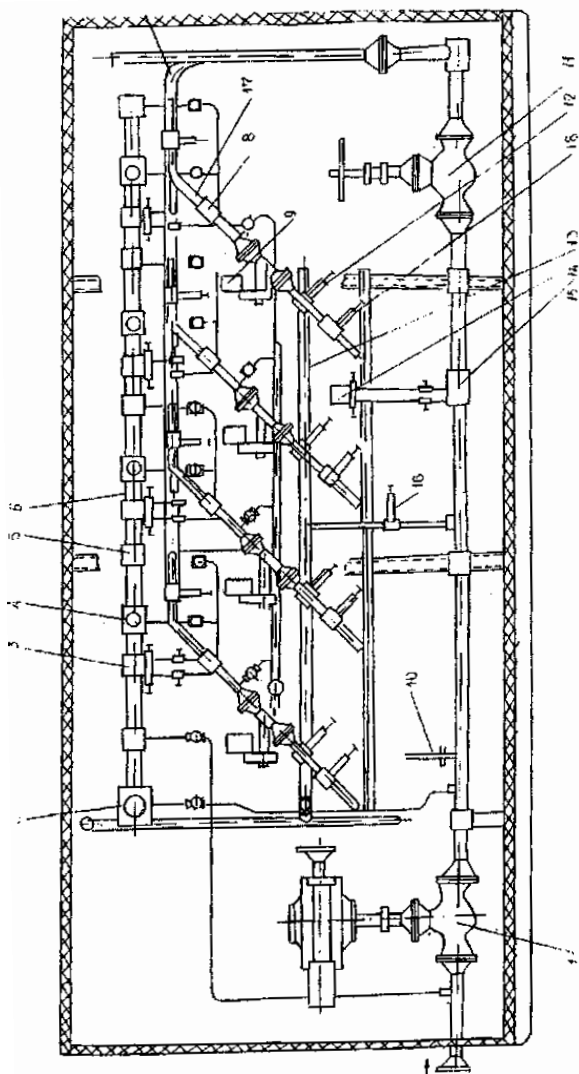


5.14-njy surat. URG — α desganyň enjamlarynyň bölegi.

1- wentilýasiýa; 2 - gazyň harçlanmasyny dolandyryjy we gözegçilik şiti;

2- iş basyşyň gözegçilik şiti; 4 – ýyladyjy; 5-kabeli girizmek üçin uşlar.

Şeýlelikde, gaz paýlaýjy desgalary (GPD-1) gazyň harçlanmasyny awtomatiki regulirlmek we gazlift guýulara agentiniň berlen möçberini gyssagly anyklamak üçin ýeke-täk serişdesi bolup durýar. Şunlukda, optimal tehnologiýa düzgünini kesgitleýji kriteriýa bolup gazyň minimal udel harçlanmasy durýar.



5.15-nji surat. UGR – α desganyň tehnologik bölegi (gazpaýlaýjy).

5.11. Gazlift klapanlary. Goýberiji gazlift klapanlarynyň ýerleşdirilme prinsipleri

Suwuklygyň gysylan derejesi soň gelyän klapan gelende ýapylar ýaly we ikinji klapandan gazyň geçmegine ýol berer ýaly goýberiji klapanlar uly ýapyjy basyşa eýe bolmalydyr. Şeýle yzygiderlikde klapanlar suwuklygyň derejesi NKT-laryň başmagyna ýa-da iş klapana ýetýänçä işläp durýarlar. Şondan soň guýy işiň normal düzgünine geçýär, gazyň basyşy bolsa -iş basyşa deň bolýança. Goýberiji klapanlaryň yzygiderli işlemeginde wagtyň bir pursadyndan guýudan suwuklyk akyp başlaýar, bu bolsa, olaryň ýerleşmesiniň hasaplamasyna üýtgemeleri girizýär.

Goýberiji klapanlar ýerleşdirilende hemişe galdyryjy (NKT) klapanlaryň minimal sanlaryny ulanyp gazyň girizilmeginiň taslanan çuňlugyna ýetmäge çalyşýarlar. Şunlukda, klapanlaryň arasyndaky uzaklygyny kesgitlemek üçin formulalar halka boşlukdaky we turbalardaky basyşlarynyň balansynda esaslandyrylan.

Galdyryjy turbalarda I klapanyň garşysyndaky basyş gazyň oňa girmesinden öň şeýle parametrlerden düzülýär:

- guýynyň bufer basyşy;
- I klapanyň ýokarsynda suwuklygyň gazlanan sütüniniň basyşy;
- I we II klapanlaryň arasyndaky suwuklygyň gazlanan sütüniniň basyşy.

Klapanlaryň galdyryjy sütüniniň uza boýuna dogry ýerleşdirilmegi üçin bu basyşlara dogry baha berilmeginiň uly ähmiýeti bar.

Işleýän klapanlaryň üstündäki suwuklygyň gazlanan sütüniniň basyşy, şeýle hem suwuklygyň gazsyz sütüniniň basyşy basyşlaryň gradiýentleri bilen kegitlenýär.

Klapanlaryň ýerleşmegini kesgitleýän basyşlaryň gradiýentleri gatlakdan nebitiň akmasyna her soň gelyän klapanlaryň girizmegine boýunça hemişe üýtgäp durýarlar.

Gazlanan suwuklygyň basyş gradiýenti gatlakdan akymyň köpelmegi boýunça ýokarlanýar, gazsyz suwuklygyň basyş gradiýenti peselýär.

Ýöne, nebitiň gatlakdan akyp başlan wagtynyň täsiri hasaba almak örän kyn we klapanalaryň ýerleşdirilmesiniň hasaplamalarynda gazsyz suwuklygyň gradiýentini aýyrmak üçin statiki gradiýenti ýaly edip almalydyr.

Gazlift klapanalaryň häsiýetnamasy

Gazlift guýulary goýberiji we iş klapanal bilen enjamlaşdyrmak, olaryň özleşdirilmesinde goýberiji basyşy peseltmäge, gazyň udel harçlanmasyny has azaltmaga talap edilýän depginini üpjün etmäge mümkinçilik berýär.

Barsagelmezde, Goturdepede KP-22, 5G-25-35, G-38 tipli klapanal ulanylýar. Soňky wagtlarda uniwersal tipli KU-25 klapanal ulanylýar.

Konstruktiv ýerine ýetirilişi boýunça gazlift klapanal dürli bolýarlar. Olarda maýyşgak element hökmünde ýa-da puržin (puržin klapanal), ýa-da azot bilen doldurylan belli bir basyşly (silfon klapanal) silfon kamera ýardam edýärler.

Klapanyň açylma basyşy:

$$P_k \geq \frac{P_c f_c - P_t f_t}{f_1 - f_k} \quad \text{bolar.}$$

Bu basyş halka boşlukdaky basyş bolar, şol basyşda klapanal açylar. Silfon klapanalaryň umumy ähmiýeti, olar çykarylanda regulirlmek we profilaktika üçin, guýyny duruzmasaň bolýar.

Olar guýa ýörite kanat (tanap) guralynyň kömegi bilen goýberilýär. Klapanalaryň çykarylmany ýörite tutujy guralyň kömegi bilen geçirilýär.

"Goturdepenebit" NGÇDE seredilýän klapanlaryň girizilmegi esasan stasionar amala aşyrylýar, plunžeri oturtmak üçin gapdallaýyn ekssentrik gnezdony ulanmany. Şunlukda, klapan patrubka gaty birikdirilen, ol hem lift turbalaryň sütünine tovlanyp girýärler.

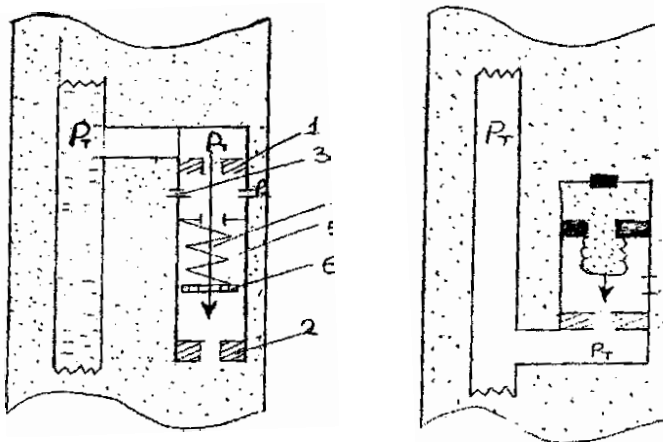
Goýberiji we iş klapanlarynyň goýberilmeginiň şeýle tehnologiýasy olaryň ulanylmagynyň amatlylygyny peseldýär, ýöne bu guýy kameralaryň zerur göwrümünde çykarylyşy üpjün edilmeyänligi bilen hem düşündirilýär. Kiçi diametrli (112 we 146 mm) ekspluatasion sütünli guýular üçin.

"G" tipli silfon klapanlaryň gaty berkidilmesi olaryň ähmiýetiniň azalmagyna getirýär we differensial ýaly ulanyrlar.

KP-22 tipli klapan

KP-22 klapanlar differensial, olaryň ýapylmagy we açylmagy halka boşlukda we guýynyň galdyryjy sütüninde basyşyň üýtgemeginiň täsiri esasynda bolup geçýär. KP-22 klapanlary dürli debitli guýularda ulanyp bolýar. KP-22 klapanly dogry taslanan gazlift galdyryjylar guýunyň awtomatiki täzedan goýberilmesini üpjün edýär we GPB gazyň harçlanmagynyň regulirlmeginiň zerurlygyny ýok edýär.

Bu klapanlary NKT-laryň daşky tarapynda berkidýärler (5.16-njy sur.). Olar esasy 1 we kömekçi 2 ştuserlere eýedir. Gaz yşlardan 3 geçip durýar, olaryň sanyny üýtgetmek bolýar.



5.16-njy surat. KP-22 görnüşli klapan.

Ştogyň 4 iki ujn-da-da iki klapan kellejikleri bar, şunlukda, puržinler, olaryň dartylmagy gaýka 6 arkaly regulirlenýär, aşaky ştusere 2 gysylmagy bilen ştogy saklaýarlar. Şeýlelikde, klapan açyk. Ol açylanda gaz ýşlardan 3 we ştuserden 1 NKT geçýär we olardaky suwuklygy gazlaýar. Netijede, NKT-daky basyş P_t peselýär, klapandaky basyş P_k bolsa, üýtgemelýär. Puržynyň F_n dartylmasyny ýeňmäge we klapany ýapmaga ugrukdyrylan güýç dörelýär, diýmek, $\Delta P_{\text{ýap}} = P_k - P_t$ - şu basyşlaryň tapawudy puržynyň güýjünden uly bolýar we klapan ýapylýar. Bu ýerde P_k – aşaky klapan täsir edýän basyş; P_t - klapanyň içindäki basyş; $R_k - P_t$ - tapawudynyň azalmagynda belli bir minimuma çenli puržyn $f(P_k - P_t)$ güýji üstün çykýar we klapan açylýar.

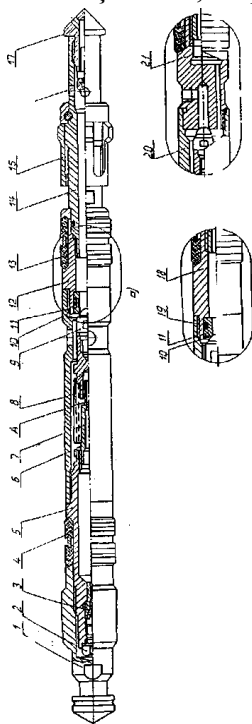
KP-22 goýberiji klapanlaryň konstruksyýasy ýonekey promysel ussahanasynyň şertlerinde taýýarlanyp biler. Bu konstruksyýanyň kemçiligi ulanmagyň stasionarlygydyr.

G-25 we G-38 ülnüli klapanlar

G-25-35 we G-38 silfon klapanlar (5.17-nji sur.) nebit çykarylyşyň gazlift usulynda halka boşlugyndan galdyryjy

turba sütünine, gysyp berilýän gazyň geçmegini awtomatiki regulirlemek üçin niýetlenendir. (G harpyň yzyndaky san klapanyň daşky diametrini aňladýar, mm).

P_k basyş bilen dolandyrylýan silfon klapany silfon kameradan 1, azot bilen doldurylyp, f_c basyşa çenli düzülen. Ştokda 2 klapa bar 3, onuň sedlosynyň kesimi f_k. Ştuser yşdan 4, halka boşlukdan, klapandan NKT gaz geçýär.



2-nji surat. a) 3G – 25-35 gazlift klapany;

b) 5G – 25-35 gazlift klapany;

w) 5GR – 25-35 gazlift klapany.

1-başy; 2-dyky;

3-zolotniki towlaýjy;

4,13- dykyzlaýjy man etler;

5-silfon kamerasy;

6,20-silfonyň gutusy;

7- ugrukdyryjy peýkam;

8-silfon; 9-ştok; 10-pur in halkasy;

11,12-eýer; 12,8-eýeriň korpusy;

14-ters klapanyň korpusy;

15-sanga; 16-ters klapany;

17-peýkam, 18-dykyzlaýjy halka.

Ýapyk klapanda onuň içindäki basyş P_k silfonyň meýdanyna f_c klapanyň meýdanyny aýyrmak bilen täsir edýär. NKT-lar tarapyndan f_k meýdanyna P_t basyş täsir eder. Bu iki güýç klapany açmaga çalyşýarlar. Klapanyň açylmagyna silfondaky P_c gazyň basyşy päsgel berer, f_c meýdana täsir eder. Klapa eger-de

$$P_k(f_c - f_k) + P_t f_k > P_c f_c$$

bolanda açylar.

KU-25 tipli klapan

Klapanyň konstruksiýasy G-25 we WK-1 gazlift klapan bilen unifikirlenen, ol guýudan aýrylýar we kanat (tanap) tehnikasy arkaly ona oturdylýar.

KU-25 klapan şeýle ähmiýetlere eýedir:

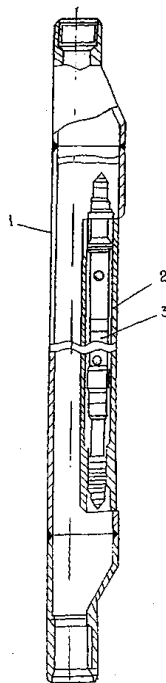
- ony iş klapany hökmünde ulanmaga mümkinçilik berýär, diýmek, gatlak galdyryjy;

- ýygnaýyş punkt ulgamynyň parametrleriniň üýtgemegine baglylykda gazyň berilmesini regulirleýär;

- onuň goýberiji ukyby iki esse uly, bu bolsa, klapany üznüksiz we wagtal-wagtal dürli debitli gazlift guýularynda ulanmaga mümkinçilik berýär;

- taýýarlanyşy ýönekeý we tehnologikli, bu bolsa, onuň bahasynyň aşaklygyny delillendirýär, goýberiji we iş hökmünde ulanyp bolar.

Hemme ýagdaýlarda ol ters klapan ýaly işleýär. Ondan başga-da, klapan KU-25 üpjün edýär: guýynyň awtomatiki goýberilişini we täzedan goýberilişini özüregulirlemegi (suwuklygyň debitine we onuň galma beýikligine baglylykda üznüksiz ýa-da wagtal-wagtal gazliftiň düzgünini awtomatiki dikeldýär); gazyň minimal udel harçlanmasyny üpjün edýär (5.18-nji sur.).



5.18-nji surat.
KU-25 görnüşli klapan.

Goýberiji klapanlaryň ýerleşdirilmeginiň hasaplamasy

Klapanlar ýerleşdirilende, klapanlaryň minimal sanlarynda gazyň girizilmeginiň taslanan çuňlugyna ýetmäge çalyşmalydyr.

Klapanlaryň ýerleşine interwallaryny krsgitlemek üçin galdyryjy turbalarda we halka boşlukda basyşlaryň balansynda esaslandyrylan formulalary ulanýarlar.

Goýberiji klapanlar ýerleşdirilende esasy parametrlr goýberiji basyş ($P_{goý}$) we suwuklygyň statiki sütünidir.

Aşakda differensial we silfon klapanlaryň oturdylma çuňlugyna seredeliň:

KP-22 tipli differensial klapanlar goýberilende guýynyň „agzyndan“ birinji klapanyň çuňlugy statiki derejäniň bolmagynda şeýle formula boýunça kesgitlenýär:

$$L_1 = h_{st} + \frac{P_{goyb}}{\frac{\Delta P}{L}} \cdot \frac{d^2}{D^2},$$

bu ýerde h_{st} – guýuda suwuklygyň statiki derejesiniň çuňlugy, m; d, D – laýyklykda galdyryjy we ulanma sütünleriň diametrleri; $P_{goý}$ – goýberiji basyş, MPa; - suwuklyk sütüniniň basyşynyň statiki gradiýenti.

Eger-de, statiki derejesi guýynyň „agzyndan“ daş däl bolsa, birinji klapanyň oturdylma çuňlugy tipine bagly bolman, şeýle formula boýunça kesgitleýär:

$$L_1 = \frac{P_{goyb} - P_{buf}}{\frac{\Delta P}{L}},$$

bu ýerde, P_{buf} – bufer basyşy, MPa.

Yzyndan gelýän klapanlaryň arasyndaky uzaklyklar formulalar arkaly kesgitlenýär:

$$\Delta L_{1-2} = \frac{P_{L2} - (P_{buf} + L_1 \cdot \Delta P_1 / L_1)}{\frac{\Delta P}{L}},$$

$$\Delta L_{2-3} = \frac{P_{L3} - (P_{buf} + L_2 \cdot \Delta P_2 / L_2)}{\frac{\Delta P}{L}},$$

bu ýerde $P_{L2} - P_{L3}$ – iş şertlerinde II we III klapanalaryň garşysynda halka boşlukdaky hakyky basyş; $\Delta P_1, \Delta P_2$ – işleýän klapanyň üstündäki L_1, L_2 gazlanan suwuklygyň basyşlarynyň ortaça gradiýanti.

Soň gelýän klapanalaryň oturtma çuňlugy laýyklykda:

$$L_2 = L_1 + \Delta L_{1-2}; \quad L_3 = L_2 + \Delta L_{2-3} \quad \text{we ş.m. deňdir.}$$

Basyşyň başky üýtgame tapawudyny üpjün etmek üçin klapanalary hasaplanan çuňlukdan 10-20 m ýokarda ýerleşdirýärler.

Ýokarda getirilen goýberiji klapanalaryň ýerleşdirme prinsipi differensial puržin klapanalr we silfon klapanalr üçin umumy bolup durýar.

Ýöne hasaplamalarda dürli tipli klapanalaryň konstruktiv aýratynlyklaryny, şeýle hem olaryň täsir ediş prinsipleriniň dürlüligini hasaba almalydyr. Silfon klapanalaryň ýerleşdirilmesiniň hasaplamasynda, klapanyň açylma basyşynyň silfonyň meýdançalarynyň we sedlonyň yşlarynyň, silfon kamerada basyşyň gatnaşygyna baglydygyny göz önünde tutmalydyr.

Iş şertlerinde güýçleriň balansyndan esaslanyp, ýapyk klapan täsir edýän güýçleri, klapanyň açylma basyşyny kesgitleýäris.

Klapanyň açylmasy üçin şeýle şert zerurdyr:

$$F_{a\check{c}} \geq F_{\acute{y}ap},$$

bu ýerde, $F_{a\check{c}}$ – klapany açmak üçin synaşýan güýç; $F_{\acute{y}ap}$ – klapany ýapyk ýagdaýda saklaýan güýç.

5.12. Gazlifte gazyň talap edilýän harçlanmasyny hasaplamak

Goturdepe kâniniň spesifiki şertlerinde gazyň talap edilýän harçlanmasynyň hasaplamalarynyň has kanagatly netijelerini A.P.Krylowyň we Kamkowsyň usullarynyň berýändigini derňewler görkezýär. Nebitiň çykarlyşy çäklenen alnyşlarda amala aşyrylýar. Her aýratyn gatlaklara maksimal ygtyýar edilen depressiýa delillenen we kâniň özleşdirme taslamasynda getirilen.

Lift turbalaryň berklik şertlerinde geçirilen, berlen goýberilme çuňluklarynda guýynyň çykaryjy ukyplarynda we ýerasty enjamynyň konstruktiv aýratynlyklarynda hasaplamalarynda anyklamak mümkin bolan dinamiki derejeler kabul edilendir.

Şeýlelikde, galdyryjynyň geçiş kesiminiň has kiçi diametri 50 mm kabul edildi. Çuň guýularda (2000 m ýokary) başgançakly liftler kabul edildi we galdyryjynyň şertli diametri kesgitlenen.

Diametri şeýle saýlanma prinsipi, galdyryjynyň işiniň optimal parametrlerde doly ulanylşyny üpjün etmeýär. Şonuň üçin gazyň tapal etmeýän udel harçlanmasynyň hasaplamasynda ~25 % nädogrylyk bolýar, ol düzediji koeffisiýent bilen hasaba alynyp, matematiki usulyň we promysel statiki materiallaryň esasynda kesgitlenendir.

Aýratyn gorizontlar üçin gaz faktory we suwlanma görerimi Goturdepe kâniniň özleşdirme taslamasynda kabul edilendir.

Gazyň udel harçlanmasy şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$R = \frac{0,388L [L_g * p * g - (P_1 - P_2)]}{d^{0,3} (P_1 - P_2) l g \frac{P_1}{P_2}}; \text{ m}^3/\text{t},$$

bu ýerde L – liftiň uzynlygy, m; L_g – gazyň girizilme çuňlugy, m; P_1 – başmakdaky basyş, MPa; P_2 – guýynyň „agzyndaky“ basyş, MPa; d – galdyryjy turbalaryň diametri, mm.

Gazyň nebitde ereýändigini we suwuň barlygyny hasaba alyp, tapýarys:

$$R_{nag} = R - G_o = R \left[G_o - \frac{L (P_1 - P_2)}{P} \right] \cdot \left(1 - \frac{n_{suw}}{100} \right)$$

bu ýerde, L – gazyň nebitde ereme koeffisiýenti, $m^3/t \cdot MPa$; n – önümde suwuň göterimi.

Bir guýa bir gije-gündizde gazyň harçlanmasyny şu aşakdaky deňlemenden kesgitleýäris:

$$V_{g.g} = R_{nag} \cdot Q_{suw}, \text{ m}^3/\text{gg},$$

bu ýerde, Q_{suw} – guýynyň suwuklyk boýunça debiti, t/gg.

„n“ guýular üçin gazyň bir ýylda talap edilýän harçlanmasy, ulanma koeffisiýentini hasaba alyp bolar:

$$V_{ýyl} = 0,98 \cdot 365 \cdot V_{g.g} \cdot n \text{ (mln.m}^3/\text{ýyl)},$$

bu ýerde n – guýularyň sany.

5.13. Guýulary ulanmagyň gazlift usulynda gidrata garşy göreş

Guýularda gidratlaryň döremeginiň önüni almak üçin şeýle usullary ulanýarlar:

- dörän gidratlary ýok etmek;
- guýynyň ulanylyşynyň laýyk gelýän tehnologiýa düzgünini anyklaýarlar;
- üznüksiz ýa-da wagtal-wagtal guýynyň uzaboýna antigidrat indibitorlary goýberýärler;
- zaboýdan ýygnaýan suwuklygy yzygiderli aýryp durýarlar;
- guýuda gazyň pulsasyýasyna getirýän sebäpleri ýok edýärler.

Gaz akymyna metanolyň girizilmegi

Metanoly gidratlaryň döremeginiň önüni almak üçin profilaktiki serişde hökmünde ulanylýarlar, Metanol (CH_3OH)⁰ doňma nokadyny peseldýär. Metanol gazdaky suwuň buglary bilen bilelikde spirt-suw erginini döredýär, onuň doňma temperaturasy nuldан has aşakdyr. Şunlukda, gazdaky suw buglaryň möçberi kemelensoň, doňma nokady hem aşaklaýar. Diýmek, gidratlaryň döremeklik howplulygy has az bolup durýar.

Gazyň gyzdrylyşy

Bu usuly gidratlaryň döremeginiň önüni almak üçin, şeýle hem olaryň ýok edilmegi üçin ulanylýar.

Gazyň gyzdrylmasyny ot arkaly we gyzgyn suw, bug bilen ýylylyk çalyşma arkaly amala aşyryp bolar. Has amatly usuly gazy gyzgyn suw ýa-da bug bilen ýylylyk çalşygyda. Gaz paýlaýjy batareýalarda (GPB) gaz paýlaýjy gazgeçirijiler boýunça berilmezden öň gazyň gyzdrylması gidratyň döremegi bilen baglanyşykly kynçylyklary ýok etmäge mümkinçilik berýär, we gazlift ulanylmasyň netijeliligini ýokarlandyr.

Gazlift guýularynyň işini optimizirmek prinsipleri

Gazlift usuly ulanylýan guýularyň işiniň optimal düzgüniniň ýerine ýetirilme şertini talap edýär.

Gazlift ulgamynyň dikeldilen düzgünlerden az bolsa-da, gyşarmagy nebit çykarmagyň ýitgilerine we gazyň harçlanmasynyň ýokarlanmagyna getirip biler.

Optimizasiýanyň esasy meselesi gazyň minimal harçlanmasynda her guýynyň optimal suwuklyk debitini anyklamakdyr.

Şunlukda, gazlift guýularynyň kanagatly işi gazlift klapanlarynyň girizilmeginde we gaz paýlaýjy

batareýalardan (GPB), gaz paýlaýjy desgalary (GPD) gazlift guýulara gazyň berilmegini regulirlmek boýunça promysel derňewleriniň geçirilmegine baglydyr.

Gazlift guýularynyň işiniň optimal şertleriniň anyklanmasy şeýle mümkinçilikleri berer:

- her gazlift guýy üçin zerur bolan gazyň optimal göwrümini kesgitlemek;

- ulanylýan enjamyň amatlylygyna baha bermek (klapanlar we beýlekiler);

- gazyň artykmaç harçlanmasyny ýüze çykarmak;

Gazlift guýularyň uly fondy wagt boýunça ulanma parametrleriniň üýtgemeginde (basyşyň üýtgemegi, önümiň suwlanmasynyň ösmegi, NKT-larda parafin çökmegi) gazlift guýularynyň işiniň optimal düzgünini operativ kesgitlemesini, galdyryja gazyň girizilme nokadyny korrektirmek goýberiji klapanlaryň ýerleşdirilmesiniň hasaplamasyny talap edýär.

Goýberiji klapanlaryň ýerleşdirilmesi galdyryja basyşlaryň hakyky gradiýentini hasaba alyp, guýunyň has durnukly işini we guýunyň ygtybarly goýberilmesini üpjün edýär.

Ulanmak we optimizasiýa prosessleri özara baglanyşykly. Taslamanyň netijesinde, gazliftiň konstruksiýasynyň elementleriniň şeýle hasaplaýyş ululyklaryny optimal tehnologiýa parametrlerde suwuklygyň ýokary galmasy üpjün edilende almak zerurdyr. Bu ýagdaýda suwuklygyň galma prosessi zaboý zonanyň (zolagyň) häsiýetnamalary we berilýän gazyň basyşy üýtgeýänçä optimal bolar.

1994-nji ýylda Barsagelmeziň Gündogar meýdançasynda basyşlaryň gradiýentlerini kesgitleýän çyzgylary ulanyp, 5 sany guýuda galdyryja gazyň girizilme nokady kesgитlendi.

Şunlukda, gazyň girizilmesiniň optimal çuňlugy zaboý, bufer we iş basyşlaryň ululyklaryna laýyklykda kesgитlendi. Zaboý basyşynyň ululygy bolsa, ulanylmaklygyň gazlift

usulynyň çykaryjy niümkinçilikleriniň baha berilýän kriteriýasy hasabynda kabul edildi. Hasaplama boýunça № 995 we 695 (gorizont III) gazlift guýularynda gazyň girizilme çuňlugy 60 m ýokarlandyryldy, bu bolsa gazyň udel harçlanmasyny 50 m³/t azaltmaga mümkinçilik berdi.

Gazlift guýularynyň işini optimizirlemegiň tehnologiýasy we tehniki serişdeleri

Gazlift guýularyň işini optimizirlemekligiň soraglarynyň üstünlikli çözüdi häzirki zaman tehniki serişdeleriniň we amatly tehnologiýanyň ulanylmadyk ýagdaýynda mümkin däl.

Gazlift ulanylmaklygy üçin enjam gazlift goýberiji we iş klapanlardan, ters klapanlardan, ýerüsti regulirlenýän gazpaýlaýjy enjamdan we barlaýjy-ölçeýji gurallaryndan düzülendir. Guýulary goýberiji we iş klapanlary bilen enjamlaşdyrmak goýberiji basyşy peseltmäge, gazyň udel harçlanmasyny azaltmaga we guýudan suwuklygyň talap edilýän alnyş depginini üpjün etmäge mümkinçilik berýär.

Nebiti gazlift usuly bilen çykarmak üçin enjam işläp taýýarlamada klapanlary oturtmak üçin ekssentrik kameralary döretmek we tejribede ulanmak uly üstünlik bolup durýar. Klapanlary metalliki trosda guýa goýbermäge we galdyrmaklyga mümkinçilik berýan ekssentriki kameralar bilen № 87, 653, 193 guýular enjamlaşdyrylandyr.

Gazlift galdyryjylarda, şeýle hem filtriň ýokarsynda oturdylan (iş klapanyň aşagynda) pakerleri ulanýarlar. Olar şeýle mümkinçiliklere eýedir:

- ulgamda (GPB) iş basyşyň çäklenen ululyklarynda nebit guýusynyň öz gazynyň döredýän, turba daşyndaky täsirini ýok etmek;

- gazlift klapanlar arkaly galdyryja gatlak suwuklygyň akmasynyň önüni almak, bu olaryň poslamasyna we duzuň döremegine getirýär;

- ulgamda iş basyşdan aşak zaboý basyşa gazlift guýularynyň ulanmasynda turbalaryň başmagyndan gazyň geçmeginiň önüni almak.

Soňky ýyllarda birnäçe derňewleýjiler bilen dik turbalarda suwuklygyň ýokary galma prosessiniň fiziki manysy anyklandy, şeýle manylar gazlift guýularyň işiniň düzgünini optimizirlemekliginiň soraglaryny (meselelerini) amatly (netijeli) çözmek üçin prinsipial täze ugurlary bellemäge mümkinçilik berdi. Olaryň esasynda liftleriň iş düzgünlerini döretmekde tehniki serişdeleri we tehnologiýalary işläp taýýarlamak we ulanmak ýatýar. Olarda ýitgileriň esasy görnüşleri minimum bolýar. Bu bolsa, gazsuwuklyk garyndylaryň durnukly gurluşyny döretmekliginiň hasabyna amala aşyrylýar. Debitleriniň we gazyň udel harçlanmalarynyň berlen çäklerinde galdyryjynyň diametrlerini saýlamaklyga laýyklykda, şeýle hem üsti aktiw maddalary, suwuklykda gazyň mehaniki we gidrawliki dispergirmekliginiň gurallaryny ulanmak wajyp bolup durýar.

Gazlift guýularynyň işiniň optimal düzgünini anyklamak we derňemek

Gazlift guýynyň işiniň optimal düzgünini anyklamak hemişe GPB-da gazyň harçlanmasyny regulirlmek arkaly derňewleriň netijeleri boýunça amala aşyrylýar. Usulyň manysy gazyň berilmeginiň dürli depginlerini guýularyň işiniň düzgün parametrleriniň üýtgemeginde we regulirleýän çyzyklaryň gurulmagyna jemlenendir.

Gazyň udel harçlanmasynyň minimal ululygyna gazlift guýynyň işiniň optimal düzgünü laýyk gelýär.

Gazlift guýularyň işiniň optimal şertlerini dikeltmek şeýle mümkinçilikleri berýär:

- her guýy üçin zerur bolan gazyň optimal göwrümini kesgitlemek;

- gazyň ýokarlanan harçlanmasy bilen işleýän guýulary ýüze çykarmak;

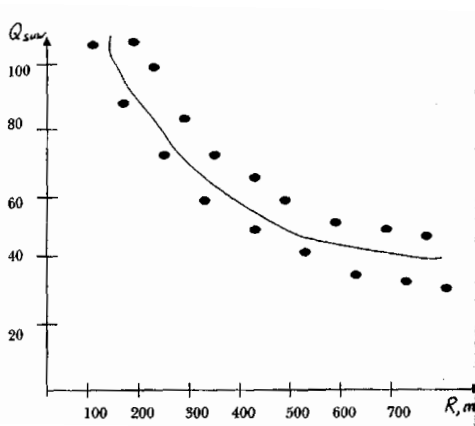
- ulanylýan enjamyň amatlylygyna baha bermek.

Şeýle usul bilen Goturdepe kâninde 250-den gowrak gazlift guýular derňeldi. Alnan baglanyşklar Q_{suw} gazyň harçlanmasyndand V_g , kada bolşy ýaly, hemişe maksimal öndürililiginiň oblastyna eýedir. Gazlift ulgamsynyň pes basyşlarynda (5,5 MPa KS çykalgasynda) we galdyryja gazyň girizilmesiniň uly çuňlugynda suwuklygyň taslanan alnyşynda üpjün etmek diňe maksimal alnyşynyň oblastyna laýyk gelýän düzgünlerinde mümkin bolar. Şonuň üçin ýokarda agzalan $Q_{suw} = f(V_g)$ baglanyşyklaryň häsiýetini hasaba alyp, gazyň optimal harçlanmasy hökmünde başga nokada laýyk gelýän harçlanmany kabul edýär, şunlukda, gazlift guýularynyň işiniň maksimal düzgünine ýetilýär.

Seredilýän kände nebit çykarylyşynyň şertlerinde derňewleriň maglumatlary matematiki işläp taýýarlananda empiriki baglanyşyklar $R = f(Q_{suw})$ alyndy.

Goturdepe kâni "üçin $R = 22376 Q_{suw}^{-1,204}$, bu ýerde R - gazyň udel harçlanmasy, m^3/t ; Q_{suw} - suwuklygyň debiti, $t/g.g.$

Galdyrylýan suwuklygyň göwrüminiň gaçmagy bilen R ýokarlanmagy bolup geçýär, onuň intensiwligi 50 $t/g.g.$ 5.19-njy sur.) aşak debitlerde birguradan üýtgeýär.



5.19-njy surat

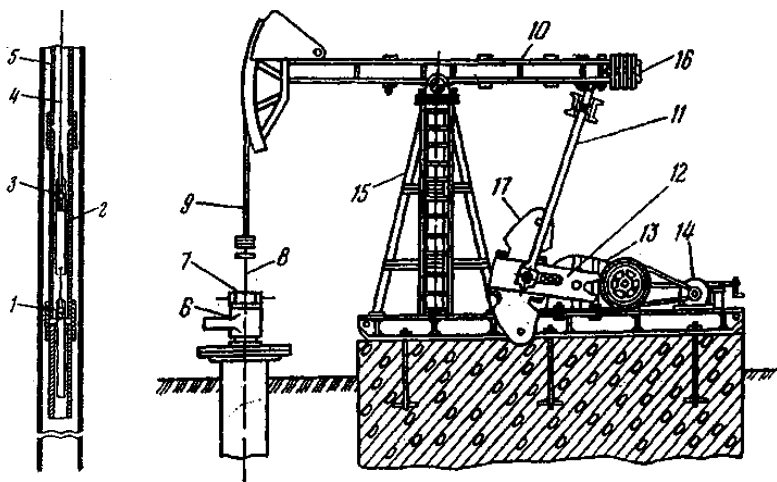
Getirilen giperpoloid baglanyşyklar gazlift fondunyň umumy çykaryjy häsiýetnamasy hakda anyk düşünje berýär. Guýynyň debitiniň gaçmagy bilen suwuklygyň liftirlenme amatlylygy peselýär we onuň 30 t/g.g. bolandygynda çenden aşa köpeliýär.

Käbir guýularda çylşyrymly geologiki - ulanylmak şertlere görä debitiň wagtyň geçmegi bilen gaçmagy häsiýetli bolup durýar. Bu bolsa liftde parafiniň çökmesi we gatlak basyşynyň peselmegi netijesinde dinamiki derejäniň peselmegi bilen delillendirilendir. Soňky, nebit käniň geologiki - ulanmak häsiýetnamasy bilen baglanyşykly, şoňa görä hem galdyryjynyň suwuklyk derejesiniň aşagyna çümdürilmesiniň ýygylgy kesgitlenýär. Şeýle şertlerde guýunyň işi dolý durnukly bolmaýar.

VI. ÇUŇ NASOSLAR BILEN GUÝULARY ULANMAK

6.1. Nebit guýularyny çuň nasos usuly bilen ulanmak

Ştangaly nasos desgasy (ŞND) (6.1-nji sur.) ýerasty we ýerüsti enjamlardan düzülip, şu aşakdaky elementlerden ybarat: porşen nasosy (2); stanok-kaçalka (15); ştangalaryň sütüni (4), olar plunžeri kaçalka bilen birikdirýärler; turbalaryň sütüni (5) NKT, şol turbalar boýunça suwuklyk ýokary galýar: elektrodwigatel (14), ol kriwoşipiň (12) aýlanmasyna ýardam edýär, kriwoşip bolsa reduktoryň (13) okunda oturdylyan; şatun (11) we balansir (10) arkaly, ştangalar sütünini (4) dikligine gelme-gitme hereketini üpjün edýär. Ştangalar (4) balansiriň kellesine tanap asgyjy (9) bilen asylan. Plunžeriň ýokary gitmeginde gysyp ýygnaýjy klapany (3) ýapylýar, suwuklyk plunžeriň ýokarsyna geçip, üçlükden (6) ýygnaýjy ulgama düşýär.



6.1-nji surat. Ştangaly sorujy desgа.

Sorujy klapen (1) açylýar we suwuklyk guýudan nasosyň silindrine geçýär.

Plunžeriň we ştangalaryň aşak hereket etmeginde klapen (1) ýapylýar, suwuklygyň sütüniň agramy turbalara geçýär, klapen (3) açylýar we guýynyň önümi plunžeriň ýokarsyndaky boşluga akyp geçýär. Şeýdip şu prosessler gaýtalap durýarlar.

Salnik (7), ştangalary tanap asgyjy (9) bilen birikdirýän ýylmanan ştoгыň (8) aşak-ýokary hereket etmeginde, guýynyň «agzyndaky» armaturany germetirmek üçin niýetlenen. Stanok-kaçalka balansir (16) we rotor (17) agramlar bilen deňlenen.

Stanok - kaçalka ştangalara sinusoida ýakyn gaýdiş - gidiş hereketini döredýär, ýylmanan ştoгыň ýokarky bölümi bilen birikdirmek üçin maýyşgak tanap asgyjy bardyr, şeýle hem goýberilýän - galdyrylýan mehanizmleriň (tali blogy, krýuk elewator) ýerasty bejerilşiň päsgelsiz geçmegine galdyrylýan ýa-da sowulýan balansir "kellesi" bardyr.

Balansir, podşipniklerde berkidilen, kese okda yranýar we reduktoryň iki gapdalynda ýerleşen, iki şatun arkaly massiw kriwoşipler bilen birikdirilen. Kriwoşipler hereketli deňleýji agramlar bilen reduktoryň esasy walynyň aýlaw okuna otnositel süýşüp bilerler. Deňleýji agramlar SK deňlemek üçin zerurdyr.

Reduktor hemişelik geçiriji sany bilen, ýagdoldurylan, germetik tranmission walyna eýedir, onuň bir ujunda onda gysyp toplaýjy klapen bar, ol hem ýokary hereket edilende açylýar. Plunžer ştangalardan asylýar. Plunžeriň ýokary hereket etmeginde suwuklyk sorujy klapen, nasosyň kabul edijisindäki basyşyň täsirinde silindriň içki boşlugyny doldurýar.

Plunžeriň we ştangalaryň aşak hereket etmeginde sorujy klapen ýapylýar, suwuklygyň sütüniň agramy turbalara geçýär, gysyp toplaýjy klapen asylýar we guýynyň önümi

plunžeriň ýokarsyndaky boşluga akyp geçýär. Şeýlelikde şu prosesler gaýtalaý durýarlar.

Salnik ştangalary tanap asgyjy bilen birikdirýän ýylmanan stok aşak - ýokary hereket etmeginde sol ştoğyň geçýän guýynyň agzyndaky armaturanyň ysynyň daş-töwerege guýynyň önümini dökmezligi üçin niýetlenilip oturdylýar. Stanok - kaçalkadaky güýçler balansiriň we rotoryň agramlary bilen deňagramlaşdyrylýar.

6.2. Ştangaly guýy nasoslary

Nasoslar oturdylan we oturdylmadyk nasoslara bölünýär.

Oturdylmadyk nasoslar. Silindir, guýa nasos turbalarda plunžersiz goýberilýär. Plunžer silindire, plunžere asylan sorujy klapan bilen bilelikde girizilýär. Plunžeri nasosyň silindine çenli turbalardan zyýan ýetirmäni eltilmegi üçin, turbalaryň içki diametri plunžeriň daşky diametrinden (~ 6 mm) uly bolmalydyr. Şeýle nasoslary çykarmak üçin, olary çalşyrylanda ýa-da bejerilende öňünçä plunžer asygyly ştangalary çykarmaly, soň bolsa nasosyň silindiri asygly nasos turbalary çykarmaly bolýar.

Oturdylan nasoslar. Silindir plunžer we klapanlar bilen bilelikde ştangalarda goýberilýär. Bu ýagdaýda nasos turbalaryň

soňunda öňünden ýörite oturtma guraly - gulp diregi berkidilýär. Oturdylan nasoslary çykarmak üçin diňe ştangalaryň çykarylmagy ýeterlik, olar bilen nasos hem çykýar.

Oturdylan nasoslarda, berlen diametrli turbalardan diňe plunžer geçmeýänligi, ondan başgada silindiriň we gaby geçýänligi sebäpli, onda oturdylan nasosyň plunžeriniň diametri oturdylmadykdan has kiçi bolmalydyr. Şonuň üçin oturdylan nasoslaryň öndüriligi berlen diametrli turbalarynda elmydama oturdylmadyk nasoslaryň öndüriligidinden kiçi bolýar.

6.1-nji tablisa.

Düzgünleri ň tertip sany	S, m	n	F_{pl}, sm^2	Plunžeriň diametri, D_{pl}
1	1,2	19,4	18,9	4,9
2	1,8	14,8	16,5	4,58
3	2,4	12,3	14,9	4,35
4	3,0	10,5	14,0	4,22

6.2-nji tablisa

Düzgünleri ň tertip sany	n	F_{pl}, sm^2	D_{pl}	S, m
5	6	7,35	3,06	10
6	9	9,0	3,38	5,42
7	12	10,4	3,65	3,54
8	15	11,6	3,82	2,53

NGN - 1 nasosda sorujy klapanyň konusynyň eýerinde saklanýar we plunžer bilen ýörite ştok bilen birleşdirilen. Bu bolsa ştangalar galdyrylanda we plunžer bilen bilelikde sorujy klapany çykarmaga mümkinçilik berýär. Şeýle operasyýa diňe klapanyň çalşyrylmagyna we bejerilmesine zerur däl-de, turbalary galdyrmazdan oň olardan suwuklygy goýbermek üçin zerurdyr. Ýöne uzyn ştogyň bolmagy plunžeriň aşaky bölümünde ikinji gysyp toplaýjy klapanyň zyýanly boşlugy kiçeltmek we nasosyň işiniň amatlylygyny ýokarlandyrmak üçin oturtmaga mümkinçilik bermeýär. Ondan başga-da, plunžeriň içinde ştogyň bolmagy plunžeriň ädimini çäklendirýär we şeýle konstruksýaly nasoslarda ol 1 m-den ýokary däl.

NGN - 2 nasoslarda - iki toplaýjy klapanyň bolup ol zyýanly boşlugy kiçeltýär we gazlandyrylan suwuklyk çykarylanda doldurylma koeffisiýenti ýokarlandyrylýar. Bu

nasosyň sorujy klapanyňy oturtmak we aýyrmak üçin ýörite tutujysy bar. Ştangalarda plunžer goýberilende we sorujy klapaň oturdylandan soň ştangalaryň aýlawy bilen ştokdan tutujy aýrylýar we plunžer silindiriň dürli ygtyýar edilen uzynlygy we ädiminiň ululygy bilen gaýdyş-gidiş hereketini amala aşyryp biler.

Oturdylan NGW - 1 nasoslar bir ýa-da iki klapany, plunžeriň ýokarsynda we aşagynda ýerleşendir. Sorujy klapany galdyrmak üçin bütin nasos ştangalarda goýberilýär we çykarylýar.

Nasoslar aşakdaky silindiriň nominal diametrlerine eýedir, mm:

NGN - 1 - 28; 32; 43; 55; 68;

NGN - 2 - 28; 32; 38; 43; 55; 68; 82; 93;

NGW - 1 - 28; 32; 38; 43; 55; 68;

Hakyky diametrler nominallardan 1-2 mm uly bolup biler (93 mm nasos üçin hakyky diametr 96 mm çenli ýetip biler). Bu bolsa olaryň bejerilmesinden soň, şeýle hem olaryň aýratyn detallarynyň gaýtadan ulanylmasy bilen düşündirilýär.

Hemme nasoslar plunžeriň we silindiriň arasyndaky yşy boýunça üç oturdylma toparyna bölünýärler:

Oturdylma topary	I	II	III
Yş, mm.	20-70	70-120	120 - 170

III topar - nasoslar, kada bolşy ýaly şepbeşik nebitler we emulsiýalar çykarylanda we suwuklygyň uly akymlyrynda çuň däl guýular üçin ulanylýar. II topar - ýagly nebitler çykarylanda we ortaça çuň guýular üçin ulanylýar. I topar - çuň guýular üçin ýagly nebit çykarylanda we önümde çägäniň doly ýagdaýynda ulanylýar.

Plunžerleriň standart uzynlygyny 1,2m polat turbalardan taýýarlaýarlar. Daşky üsti - ýylmanan, hromirlenen.

Nasosyň klapany. Nasosyň klapany zaýalanýar. Suwuklyk sütüniniň täsiri esasynda sedlo boýunça şarigiň uzak wagtlap üznüksiz urmagy kontaktyň sütünini owardýar we klapanyň germetikligi bozulýar. Klapanyň işi üçin has agyr

şertler çägeli suwuklyk çykarylanda we korroziýon sredanyň bolmagynda döreýär.

Ştangalar. Ştangalaryň bedeniniň diametri boýunça dört nominal ölçegli ştangalar çykarylýar: 16, 19, 22 we 25 mm. Ştangalaryň soňunda kwadrat kesimli ýognaldylan ştangalaryň sütüni birikdirilende we aýrylanda ýörite klýuçlar bilen tutmak üçin kellejikler bar. Ştangalar ştanga muftalary bilen birikdirilýär.

Normal uzynlykly (8 m) ştangalardan başga-da uzynlygy 1; 1,2; 1,5; 2; 3 m bolan kiçeldilen ştangalary çykarýarlar. Şeýle ştangalar olarda asylan plunžer nasosyň silindirinde berlen çäklerde hereket edip bilende ştanga sütüniniň uzynlygyny regulirlemek üçin zerurdyr.

Ştangalary tayýarlamak üçin 40 markaly ýa-da polatlary nikelmolibden 20 HM markaly polatlary ulanýarlar.

Şepbeşik suwuklyk çykarylanda uly diametrli nasoslar ulanylanda (56, 70, 95 mm) we plunžeriň uly tizliklerinde ($S_n > 30$) etekdäki ştangalar uza boýuna ýemşerýärler. Şeýle ýagdaýlarda "agyşlaşdyrylan etegi" oturtmaga çalşýarlar. 2-6 agyr ştangalardan ýa-da turbalardan umumy agramy 80-360 kg. düzülendir. Bu bolsa, ştanga sütüniniň eteki bölüminiň iş şertlerini gowulandyryýar.

Nasos turbalar. Nasos - kompressor turbalar (NKT) ýylmanak we çykyp ýatýan uçly bolýarlar. Ýylmanak uçly turbalaryň uza boýuna hemişelik diametrli we şonuň üçin mufta birleşikleriniň aşagynda kesim ýerlerinde bir az gowşan. Uçlary daşyna çykyp ýatan turbalaryň uçlary galyňladylan we şonuň üçin turbanyň kesim ýerleri ýokary gaýymlygyna eýedir.

Uzynlygy boýunça NKT üç topara bölünýär: I - 5,5-8 m; II - 8-8,5 m; III - 8,5-10 m.

Turbalary poladyň 5 berklik toparyndan taýýarlaýarlar: D, K, E, α, M.

NKT-lar guýularda, has çuň nasos guýularda, uly agrama sezewar bolýarlar. Öz agramlarynyň täsirinden süýnmekden

başga, olaryň gyrylmagynda ýa-da plunžeri sorujy klapanyň ştogyna oturdylanda olar suwuklyk sütüniniň agramyna-da, şeýle hem ştanga sütüniň agramyna sezewar bolýarlar.

Guýunyň agyz enjamy. Guýynyň ştangaly nasos enjamy turbanyň daşyndaky boşlugy germetirmek we guýunyň önümini sowmak üçin niýetlenendir.

Debitleri ölçemek we gazy separirmek boýunça merkezleşdirilen desgalarda guýynyň önüminiň ýygnaalmagynyň bir turbaly ulgamynyň giňden ýaýramagy sebäpli nasos desgalaryň daşayýş liniýalarynda basyşlar has ýokarlanýar. Käbir ýagdaýlarda guýunyň agzynda 4 MPa çenli basyş döretmek zerur bolýar. Bu bolsa agyz enjamynyň konstruksiýasyny kynlaşdyrýar we oňa bolan tehniki talaplary ýokarlandyrýar. Agyz salnigi ýylmanan ştogyň çykmasy germetirleýär. Salnigiň içki köwegine kesilen halkalary ýerleşdirýärler (ýörite nebite jydamlý rezinadan). Köp ýagdaýlarda agyz salniginiň germetirligini bozýan sebäp salnigiň merkeziniň ştangalaryň tanap asgysynyň merkezi bilen deň gelmeýär ýa-da onuň balansiriniň hereket etmeginde wertikaldan gyşarýar. Şeýle gyşarmalar stanok - kaçalkalaryň, balansiriň dogry oturdylmadyk ýagdaýynda ýa-da olaryň uzak iş prosesinde bozulmagynda döreýär.

Stanok - kaçalkalar (SK). Nebit senagatynda SK-nyň dürli tipölçepleri we konstruksiýalary ulanylýar.

Şifriň mysaly SK3 - 1,2-630. Bu bolsa SK-nyň agram görterijiliginiň – 3 t, maksimal ädimi - 1,2 m, reduktoryň walynda has uly aýlaw pursady - 630 kgs.m. aňladýar.

Şeýlelikde şifrinde esasy häsiýetnamalar gorkezilyar.

Täze SK diňe iki basgançakly reduktorlar şewron diş tigrçekli Nowikowyň ilişmekligi (SK - 2 we SK - 3 üçin başga) bilen rotor deňleýjilerine eýedir.

Reduktoryň yuwaş ädimli waly 90° burçda yerleşip, iki şponka oýjagazlary bar. Bu bolsa kriwoşipleri 90° geçirmäge we reduktoryň dişleriniň tozma zonasyny has

az tozan bölümlerine paýlanmasyna mümkinçilik beryar. Şeýle çäre reduktoryň iş gullugyny ulaldýar.

Täze SK detallaryň balansirowkasyna berk tehniki talaplarda,

olaryň dogry taýarlanmasynda we balansiriň ustleriniň kriwoşipleriniň sentrowkasynda we tanap asgyjynyn hereketiniň dikliginde tayýarlanmalydyr.

Kaçalkalar ikikolodka tormoz bilen enjamlaşdyrylan, el priwodlydyr. Tormoz barabany reduktoryň transmission walynda berkidilen. Tormozyň kömegi bilen kaçalkanyň balansiri we garşyagramlar dürli halda fiksirlenip biler. Elektrodwigatel salazkalarda oturdylýar. Balansiriň ädiminiň uzynlygynyň üýgedilmegi kriwoşipde şatunyň barmaklarynyň ýerini çalşyrmak bilen amala aşyryp bolýar, yrgyldama sanynyň üýtgemegini elektrodwigateliň walynda şkiwiň başga ölçege çalşyrylmagy bilen amala aşyryp bolýar.

Yokarda agzalyp geçilen balansir SK-nyň başgada birnäçe

ştangaly nasos desgalar üçin başga individual, yagny özüne mahsus bolan priwodlary bar, ýöne olar giňden ulanmagyna eýe bolmadylar. Şeýle priwodlara balansirsiz stanok – kaçalkalar degişli diýip hasaplanýar, olarda ştangalaryň gidiş-gaýdyş hereketi zynjyr ýa-da guýynyň agzyna garşy eňilen piramida- diregde berkidilen, şkiw-ýyldyzjyklardan geçirilen tanap arkaly amala aşyrylýar. Tanap asgyjy (ýa-da zynjyr) ştangalara beýleki ujy bolsa reduktoryň kriwoşipine birikdirilen.

Balansirsiz SK, balansirli SK ýaly, kriwoşipde berkidilen garşy agramlaryň kömegi bilen deňleşýärler. Ýöne garşy agramyň agram merkezi şatunlaryň berkidilme nokadyna gatnaşmagy boýunça eňme liniýa bagly burç süýşmesi bar.

Gidropnewmatiki we pnematiki deňleşijili balansirli stanok - kaçalkalar bar. Şeýle stanoklar, ýönekeý

balansirlerden, has ykjamlygy bilen tapawutlanýarlar, has sazly ädimli, az inersion agramly. Ýöne olary taýýarlamakda gaborit ölçeglerini kiçeldilmesine garamazdan, olar has metal sygymly, kyn we gymmat düşýärler.

Şonuň üçin gidrawliki kaçalkalar işläp taýýarlanylady, olar uzyn silindirden we onuň içinde hereket edýän porşenden düzülen, ştanga sütüm bilen birikdirilen. Silindir guýynyň agzynda dikligine oturdylyar.

Porşeniň we ştangalaryň gidiş - gaýdyş hereketi zolotnik bilen enjamlaşdyrylan guralyň, silindiriň içindäki güýç nasos bilen toplanýan suwuklygyň başga ugra geçirilmegi arkaly amala aşyrylýar.

Gidrawliki kaçalkalar has ykjam, olaryň massasy 2 - 2,5 esse hemişekilerden kiçi, ýöne olaryň amatly kemçiligi NKT-laryň süýşmegi, goşmaça dykzlaýjy salnik elementi we uzyn güýç silindirleri, olaryň taýýarlanmasy kämilleşdirilen tehnologiýany talap edýär.

Nasoslary we olaryň iş düzgünlerini saýlamak we hasaplamak

1500 m çuňlukdan, udel agramy $Y_n = 0,9$ bolan 36 t nebiti galdyrmak üçin çuň nasosyň diametrini we onuň optimal iş düzgünini kesgitlemeli (S we n kesgitlemeli). Hasaplamak üçin nasosy oturtma çuňlugyna α deň dinamiki derejäniň çuňlugyny h din kabul edýäris.

Ştangalar sütünini iki basgançakly edip alýarys: $d_1 = 22 \text{ mm} - 30 \%$ we $d_2 = 19 \text{ mm} - 70 \%$. Kabul edilen ştangalar sütünü üçin, ortaça agram 1m çuň. ($q - 2,67 \text{ kG/m}$). Optimal düzgün anyklananda S we n parametrleriň mümkin boljak ululyklaryny soň ulanar ýaly önünden stanok – kaçalkanyň tipini saýlaýarys.

Adoniniň diagrammasy boýunça berilen $Q = 36 \text{ t/g.g. ýa-da}$

$$\frac{Q}{Y} = \frac{36}{0,9} = 40 \text{ m}^3 / \text{g} \cdot \text{g}$$

1500 m çuňlukda nasosyň öndürijilik koeffisiýentinde 0,7,

hödürlenýär SKN-10-3012, S = 1,2; 1,8; 2,4 we 3 m. we n = 6,9 we 12.

Nasosyň işiniň optimal düzgünini saýlamakda ştangalarda balansiriň kellesinde minimal agram bolmagy bilen, olaryň soňraky berkligini (gurulmana) we jýdamlylygyny (gurulmagyň ýygylgy) barlanma şerti bilen minimal naprýaženiýa almak şertinden ugur alýarys.

Ştangalarda minimum naprýaženiýa şerti üçin nasosyň işiniň esasy parametrleri şeýle gatnaşyk bilen baglanan:

$$n = 7,95 \sqrt{\frac{Q}{S^2 q_{ort}}} \quad \text{we} \quad F_{pl} = \frac{223}{\sqrt{Q n q_{ort}}} \sqrt{\frac{Q n q_{ort}}{S^2 q_{ort}}}$$

Nasos desganynyň berme koeffisiýentini $\eta_{sim} = 0,7$ kabul edip we nebitiň udel agramynyň ululygyny $Y_n = 900 \text{ kG/m}^3$ n we F_{pl} formulalaryny geçirip, alarys

$$n = 8,9 \sqrt{\frac{Q}{S^2 q_{ort}}};$$

$$F_{pl} = 0,29 \sqrt{Q n q_{ort}}$$

Nasosyň öndürijilik formulasyndan F_{pl} tapýarys

$$F_{pl} = \frac{10^7 Q}{1440 S n Y \eta} = \frac{11 Q}{S n}.$$

Indi bolsa berlen şertler üçin ştangalarda minimal naprýaženiýany kanagatlandyryjak birnäçe mümkin boljak amatly düzgünleri tapýarys.

Saýlanan SK üçin S-iň ululyklarynyň birnäçesini alyp formula (2.50) boýunça n we F ululyklary tapýarys. Indi bolsa n -iň birnäçe standart ululyklaryny alyp (kabul edilen SK ygtyýar edýän) we formula boýunça olara laýyk gelýän ululyklary tapýarys.

Kanagatlandyryjy düzgünler (SK mümkinçiliklerini hasaba alyp) $N = 2, 3, 4$ we 8 bolup durýarlar. Bu düzgünleriň hemmesi nasos desganyň $\eta = 0,7$ öndürijiligini üpjün edýärler.

Olaryň içinden has amatlysyny saýlamak üçin ştangalaryň asylan nokadynda napryžaženiýanyň maksimal ululygyny kesgitleýäris

$$P_{maks} = \frac{F_{pl} Y_n \alpha}{10^4} + q_{ort} \alpha \left(b + \frac{S_n^2}{1440} \right)$$

bu ýerde b - suwuklykda ştangalaryň agramynyň ýitgi koeffisiýenti.

6.3. ŞÇND hasaplama usulyny saýlamak

Nebit käniň ulanylmak prosessinde aýratyn guýularyň iş şertleri üýtgeýär. Öňüm suwlanýar, gatlak basyşy peselýär, gazyň akymy köpeliýär, debit peselýär, suwuklygyň derejesi peselýär. Ýöne elmydama enjam saýlamak, şonuň üçin-de stanok - kaçalkany, seredilýän şertlere laýyk getirmek mümkin bolmaýar. Stanok - kaçalka nasos ulanylmasynyň bütin döwrüne galýar, sebäbi onuň çalşyrylmagy fundamentiň täzelenmegi we beýleki uly kynçylyklar bilen baglanyşykly. Nasos desgasy has agyr iş şertlerde işledilýär, ol şertler guýy ulanylýan döwründe döräp bilerler. Guýy bejerilenden soň, ony agyr suwuklyk bilen basylanyndan soň ştangaly nasos desgasy goýberilýär. Bu ýagdaýda ştangalara we balansiriň kellesine düşýän agramlar has uly bolar. Ýöne guýular bejerilende we ulanylanynda, özleşdirme döwründe ulanylýan

agyr ştangalar, başga, arassa gazlanan nebiti çykarma şertlerine jogap berýän ştangalara çalşyryp bolar.

ŞÇND gazlanan suwuklyk çykarylanda hasaplanmasy has çylşyrmly, şonuň üçin birin-birin beýan edilmeginde durup geçeliň.

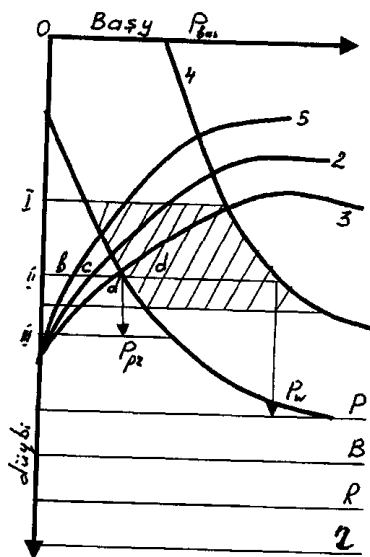
Seredilýän guýy üçin suwuklygyň akymynyň deňlemesi ýa-da indikator liniýasy belli diýip hasap etmeli, ters ýagdaýda haýsy-da bolsa delillendirilen inžener hasap mümkin däl.

Guýudan suwuklygyň alnyşy, geologiki şerderden, meýilnama tabşyryklardan, gatlakda suwuklygyň gazsyzlandyrylmagyny goýbermezsizlikden ugur alyp anyklanmalydyr.

Eger-de suwuklygyň alnyşy Q anyklansa, onda hasaplama şeýlelikde geçer. Akym deňlemesi ýa-da indikator çyzygy boýunça suwuklygyň alnyşyna laýyk gelýän guýynyň düýbündäki basyş kesgitlenýär. Kabul edilen basyşa P_c laýyk gelýän nokatdan, basyşyň $P(x)$ paýlanma çyzygy gurulýar we ädim boýunça hasaplanýar (sur.çyz.) "etekden ýokary" oturdylan sütün boýunça suwuklygyň Q harçlanmasynyň hereket etmegi şerti üçin G gatlak gaz faktorynda basyşyň paýlanma $P(x)$ liniýasynyň hasaplamasy haýsy-da bolsa bir usul boýunça amala aşyrylyp bilner.

Eger-de guýynyň düýbündäki basyşda doýgunlyk uly bolsa onda $P_{doýg}$ nokadyna çenli burç aşagynda göni çyzyk geçirilýär, gazlanmadyk suwuklygyň basyşynyň gradiýentine basyş gelýän, ol suwuklygyň dykzlygy guýynyň düýbünüň termodinamiki şertlerine laýyk gelmelidir.

$P_{doýg}$ nokatdan ýokary $P(x)$ liniýasy, garyndynyň hereket prosessini ýazýan formulalary boýunça gurulýar. Basyşyň paýlanma çyzygyny gurma prosesinde ädimler boýunça her interwalda gazyň harçlanmasy β kesgitlenýär. Şol maglumatlar boýunça guýynyň düýbünden ýa-da,



6.2-nji surat. Basyň paýlanma çyzygy.

eger-de $P_c > P_{\text{doýg}}$, çuňlukdan $b(x)$ paýlanma çyzygy (6.2-nji sur. 3-nji çyz.) bar bolsa termodinamiki şertlere getirilen:

$$\beta = \frac{V}{V + q} = \frac{R}{R + 1}$$

onda R otnositellikde çözülse, tapýarys

$$R = \frac{\beta}{1 - \beta}$$

Basyň gorizontalliniýasynda, guýynyň agzyndan geçirilen, P_{arz} agyz basyşy belleýäris, şonlukda guýynyň önümi nebitýygnaýjy ulgama gelip durýar. Agyz basyşdan P_{arz} "ýokardan aşak" usuly boýunça täze $P(x)$ çyzgy gurulýar. NKT saýlanan diametrinde guýynyň debite laýyk gelýän, suwuklygyň harçlanmasy üçin we nasosyň kabul edijisinde separasyýany hasaba alyp göz faktory üçin çyzgy gurulýar.

Ştangaly nasos desgada garyndynyň NKT we ştangalaryň arasyndaky yşdan hereket edýändigini bellemek gerek. Şeýle şertler üçin garyndynyň hereketiniň hasaplamasynyň ynamdar usuly ýok, sebäbi garyndynyň akymynda ştangalaryň gaýdyş-gidiş hereketi gazyň typmasyna, onuň otnositel tizligine, basyşyň ýitgilerine we beýleki häsiýetlerine täsir eder. Olaryň hemmesini hasaba almak kyn. Onda-da bu prosessi NKT içki diwarlarynyň we ştangalaryň daşky üstüniň arasyndaky halka kesiminiň gidrawliki radiusyndan kesgitlenen fiktiw diametrli turbalar üçin hödürlense bolar. P_{agz} nokatdan $P(x)$ çyzgynyň gurluşy we hasaplamasy $P_{doýg}$ basyşa laýyk gelýän çuňluga çenli alyp barýarlar.

Basyşyň paýlanma çyzgysyny guynyň agzyndan $P(x)$ iki çyzgysy ýokardan aşak (çyzyk 4) we aşakdan ýokary (çyzyk 1) nasosyň goýberilmegi üçin mümkin bolan çuňlugyň ep-esli diapazonynda biri - birini ýapanda, şeýle çuňluga çenli guýulmaly. $P(x)$ iki çyzgylarynyň ýapylan oblasty (suratda ştrihlenen oblast) nasosyň goýberilmeginiň mümkin bolan çuňlugydyr.

Eger-de nasos α_n çuňluga goýberilse, onda keseligine çyzgy 1 bilen birleşen nokady (nokat a) nasosyň kabul edijisindäki P_{pr} basyşy kesgitleýär; çyzgy 2 bilen birleşen nokat (nokat c) nasosyň kabul edijisinde gazyň harçlanmasy β_{pr} (nokat e) $P_n - P_{pr}$ tapawudy, nasosyň döredýän basyşyny berýär. P_n basyşy bilemizde suwuklygyň sütüninden ştangalara düşýän agramy kesgitlep bolar. $P_{suw} = (P_n - P_{pr})F$, bu ýerde F – plunžeriň meýdany. Seredilýän ýagdaýda ýokardaky P_{agz} garşy basyş $P(x)$ P_{agz} nokatdan "ýokardan aşak" gurulmagy bilen hasaba alnandyr.

$R(x)$ bilemizden soň, nasosyň doldurylma koeffisiýentini kesgitlep bolar we şol koeffisiýentiň η_1 çuňluk bilen baglylykda goşmaça grafigini (çyzgy 5) gursan bolýar. Ol nasosyň asylma çuňlugyny α_n saýlamagyna amatly ýeňilledýär. Şeýlelikde gorizontalyň çyzgy 5 bilen birleşmesi ol α_n (nokat

b) çuňluga goýberilende nasosyň doldurylma koeffisiýentiniň ululygyny berýär.

Beýleki koeffisiýentleriň has bolaýjak ululyklaryny belläp, nasosyň öndürijiligine täsir edýän, nasosyň öndürijilik koeffisiýentini kesgitleýäris:

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4$$

η hasaplap we guynyň debitini bilip, nasosyň mümkin ölçeglerini kesgitleýäris (plunžeriň kesim meýdany) we alnyşyň parametrlerini S we n . Munuň üçin oňa Q_h ýerine göwrüm birlikde guynyň bir gije-gündizdäki standart şertlerde debitini goýýarlar. Nasosyň standart ölçegleri birnäçe bolansoň, debit boýunça öňünden ölçeglere baha bermek elmydama mümkin bolar, onda S we n parametrleri diňe nasosyň uç ýakyn ölçegleri üçin kesgitlemek ýeterlikdir.

Ştangaly nasosyň we S we n saýlanmasynyň dogrulyk kriteriýasy, suwuklygyň tabşyrylan möçberini alynmasyny üpjün etmek we balansiriň kellesine has az agram düşürmek bolup durýar. Ýöne nasosyň detallarynyň tozmasy netijesinde we ýitgileriň köpelmeginde nasosyň hasaplama öndürijiligini bir-az ýokarlandyrylmagy zerurdyr, ýygy-ýygy ýerasty bejerilişde 10-15 %, seýrek bejerilişde 5-10 % ýokarlandyrylýar. ŞND saýlanma meselesi köpvariantly. Şonuň üçin birnäçe wariantlara seredilmelidir.

S we n -iň üýtgetmegi bilen nasosyň öndürijiligini regulirlemek bolýandygyny bellemek gerek, häzirki wagt SK kriwoşıpdäki barmaklaryň ýerini üýtgetmek bilen S basgançakly üýtgemegini we elektrodwigateliň walyndaky şkiwi çalşyrmak bilen n -iň basgançakly üýtgemegini üpjün edýärler. F has kiçi ululygyny we S has uly ululygyny kabul etmek SK balansir düşýän agramy peseldýär. Şonuň üçin F üç standart wariantlary üçin, haçanda balansiriň kellesine has kiçi agramyň düşmegini delillendirileninde hemme ýagdaýlarda tabşyrylan alnyşy üpjün edýän, şeýle warianty saýlamaly.

Nasosyň ölçeglerini, çykarlyşyň parametrlerini we nasosyň asylma çuňlugyny anyklanlaryndan soň,

A.A.Grudinowyň belli nomogrammasyny ýa-da hasaplaýşyň analitik usullaryny ulanyp, ştangalaryň köp ýa-da bir basgançakly sütüniniň hasaplamasyna başlamak bolýar. Nasos ştangalaryň we sütüniň aýratyn basgançaklarynyň uzynlygyny saýlamak prosessi birnäçe tablisalaryň bolmagy ýeňillettýär, ol tablisalarda öňünden ştangalaryň has amatly ölçegleri we basgançaklaryň uzynlyklarynyň gatnaşyklary kesgitlenen.

SK tipölçegi balansiriň kellesine maksimal agram we reduktoryň walynda maksimal aýlaw pursady boýunça saýlanýar, olar seredilýän SK üçin hödürlenen we pasport häsiýetnamalarynda görkezilenlerden ýokary bolmaly däl.

Kriwoşipiň walyndaky maksimal pursat şeýle kesgitlenilýär. Stanok-kaçalkany dogry deňlemek üçin, balansiriň kellesine täsir edýän güýçleriň hemmesinden suwuklygyň içindäki ştangalaryň agramy we suwuklyk sütüniniň ýarym agramy bolup durýar, diýmek $P_{st} + P_{suw}/2$. Deňlemeýän güýç bolup ýokary we aşak gidilende $P_{suw}/2$ galýar. Bu güýji balansiriň plesosynyň ýokary çäkli uzynlygyna köpeldip k_1 , SK pasport häsiýetnamasyna laýyklykda aýlaw pursadyny alarys.

$$\mu_{ayl} = \frac{P_{suw}}{2} k_1$$

SK hereket edýän birikmelerinde sürtülme güýçleri ýeňip geçmek üçin hem energiýa sarp edilýär, diýmek, kriwoşipiň walyna goşmaça pursat goýmaly, onda hasaplama pursat.

$$\mu_{aýl} = \mu_{aýl} + \mu_{sürt}$$

Stanok-kaçalka mehaniki P.T.K-sy şeýle kesgitlenip biler

$$\eta_m = \frac{\mu_{ayl}}{\mu_{ayl} + \mu_{surt}},$$

bu ýerde sanawjyda - peýdaly iş üçin harçlanýan aýlaw pursady, maýdalawjyda - doly aýlaw pursady üçin sürtülme güýçleri hasaba alyp alarys:

$$\mu_{ayl} + \mu_{surt} = \frac{\mu_{ayl}}{\eta_m}$$

Şonuň üçin reduktoryň ýa-da kriwoşipiň walyndaky hasaplama pursaty şeýle formula boýunça kesgitlenip biler

$$\mu_r = \frac{P_{suw} k_1}{2\eta_m}$$

Bu formula esasy täsir ediş güýçleri hasaba alýar we inersiýa güýçleri hasaba almaýar. Nomogrammanyň bolmagynda hasaplama pursat şeýle formula boýunça kesgitlenip biler:

$$\mu_r = \frac{(P_{maks} - P_{min}) k_1}{2\eta_m},$$

bu ýerde P_{maks} - maksimal agram, dinamogramma boýunça kesgitlenen; P_{min} - minimal agram, şol dinamogramma boýunça kesgitlenen; η_m - mehaniki PTK (~ 0,85).

Ondan başga-da, şol maksat üçin diagramma düzülen (A.N.Adonin), şol diagramma boýunça berlen debit we nasosyň goýberilme çuňlugy boýunça nasosyň silindiriniň we SK tipini kesgitlemek bolýar.

Diagrammalarda ştrih bilen dürli SK-nyň ulanma çägi, tegeleğiň içindäki sanlar bilen bolsa nasosyň diametrleri görkezilen. Diagramma, P_{agz} we P_{nas} has kiçi diýip çak edilip düzülipdir. Görkezilen basyşlary hasaba almak üçin nasosyň goýberilme hasaplaýyş çuňlugyna düzediş girizilýär.

$$\Delta\alpha = \frac{F(P_{agz} - P_{nas})}{q_{st}},$$

bu ýerde F - plunžeriň meýdany; q_{st} - ştanga sütüniň 1 m-iň ortaça agramy.

6.4. Howpsyzlyk tehnikasy

Stanok-kaçalkalara hyzmat ediş boýunça işler has howply we köp zähmetlidir. Bu bolsa tokly liniýalaryň we hereket edýän şaýlaryň barlygy, ýaglanmagynyň zerurlygy, şaýlaryň çalşyrylmagy we bejerilşi bilen delillenýär. Howplylyk, hereket edýän hemme şaýlaryň germewlemeginde we ýaglanmagynda, enjamlaryň bejerilşi stanok - kaçalkanyň doly duruzylmagynda geçirilen ýok edilýär. Bejerilişde we hyzmat edilende ýokardan gaçmak howplylygy ýok etmek üçin germewli ploşadkalar ýerleşdirilýär.

Tanap asgysyny geýdirmek we çykarmak, balansiriň kellesini aşak goýbermek ýa-da gapdala süýşürmek, kriwoşipiň barmaklarynyň ýerini üýtgetmek we stanok - kaçalkany deňlemek, trawersany birikdirmek we aýyrmak we beýleki işler bilen baglanyşykly işler mehanizirlenen bolmalydyr we dürli gurallary ulanmakda geçirilmelidir.

Kriwoşipiň - şatun mehanizmiň barmaklaryny çalşyrylanda salnik ştogyna zažym goýulmagy zerurdy, şatuny bolsa stanok - kaçalkanyň stoýkasyna gaýym berkitmelidir. Reduktoryň şkiwini elden almagy we onuň spisilerini lom ýa-da turba sokup duruzmagy gadagan edilýär. Stanok - kaçalkanyň deňleýjilerini balansirde diňe balansiri kriwoşip - şatun mehanizm bilen birikdirilenden soň oturtsaň bolýar. Deňleýjiler berk gaýymlanmalydyr.

Stanok - kaçalkany goýbermezden öň onuň reduktorynyň haýal dældigini, germewleriň dikeldilendigini we howply zonada adamlaryň ýokdugyny anyklamak zerurdyr.

Bejeriş işleri we enjamlary gözden geçirlişden öň awtomatiki distansion we elden goýberişli wagtal - wagtal işläp duran guýynyň priwodyny kesmek zerurdyr,

goýberiji enjamda bolsa „Goýbermeli däl - adamlar işleýär" diýilen plakat gysdýrygyly bolmaly.

Stanok - kaçalkany awtomatiki we distansion dolandyryşly guýularda goýberiş enjamynyň ýakynynda görünýän ýerde: "Üns beriň ! Awtomatik goýberişli" diýip ýazylan şitler berkidilen bolmalydyr. Şeýle ýazgy goýberiş enjamynyň özünde-de bolmalydyr.

Nasos guruluşyna, desgasyna hyzmat ediji personalyň elektrik togunyň howplylygy, elektrohowpsyzlygyň düzgünleri hakda anyk düşüňjesi bolmalydyr we elektrik togy bilen ýaralanmakda birinji (tiz) kömegini bermekligi başarmalydyr.

Guýulary ehometrirlemekde elektrotrawma we ýangyn howplylygyň bolmagy ähtimal. Şonuň üçin howpsyzlygyň şeýle talaplary berjaý edilmelidir: eholotyň ştanga kabeli elektroulgama şpsele rezetkadan goýberilmelidir. Eholotyň regtrim elektroulgama goýbermezden öň ony kesimi 6 mm kiçi bolmadyk mis geçirip arkaly ýer bilen birleşdirilmegi zerurdyr. Ýer bilen birleşdiriji geçirijiniň bir uýy "ýer" zažim bilen, beýleki uýy sütüniň flansynyň boltunyň aşagyna berkidilen bolmaly. Şeýle hem guýulary distansion apparatura bilen derňewlenende elektroenjamlar ýer bilen birleşdirilýär.

Çyg ýerlerde we çyg howada eholot bilen işlenmegi dielektrik aýakgapsyz işlemek gadagan edilýär.

Nasos guruluşyna, desgasyna hyzmat ediji personalyň elektrik togunyň howplylygy, elektrohowpsyzlygyň düzgünleri hakda anyk düşüňjesi bolmalydyr we elektrik togy bilen ýaralanmakda birinji (tiz) kömegini bermekligi başarmalydyr.

Guýulary ehometrirlemekde elektrotrawma we ýangyn howplylygyň bolmagy ähtimal. Şonuň üçin howpsyzlygyň şeýle talaplary berjaý edilmelidir: eholotyň ştanga kabeli elektroulgama şpsele rezetkadan goýberilmelidir. Eholotyň regtrim elektroulgama goýbermezden öň ony kesimi 6 mm kiçi bolmadyk mis geçirip arkaly ýer bilen birleşdirilmegi zerurdyr. Ýer bilen birleşdiriji geçirijiniň bir uýy "ýer" zažim bilen, beýleki uýy sütüniň flansynyň boltunyň aşagyna

berkidilen bolmaly. Şeýle hem guýulary distansion apparatura bilen derňewlenende elektroenjamlar ýer bilen birleşdirilýär.

Çyg ýerlerde we çyg howada eholot bilen işlenmegi dielektrik aýakgapsyz işlemek gadagan edilýär.

VII. GUÝULAR ULANYLANDA ÝÜZE ÇYKÝAN KYNÇYLYKLARA GARŞY GÖREŞIŇ ÝOLLARY

Täze nebit ýatagyny işläp taýýarlamak bilen bir hatarda, bereket edýän guýular maksimal peýdalanmaga we nebiti çykarmagyň tehnikasyny we tehnologiýasyny ýokarlandyrmaga köp üns bermelidir. Häzirki wagtda tehniki progressa köp üns berilýär. Onuň esasy şerti bolsa senagatda ornaşdyrylýan çäreleriň ykdysady peýdalylygyny sistemalaýyn analiz (derňew) etmekden we önümçilikdäki içki rezerwi kesgitlemekden ybaratdyr.

Esasy içki rezerwlere nebit guýularynda çäge emele gelmegine garşy göreşiň peýdaly ýollaryny saýlap almak, ýerasty we ýerüsti enjamlary parafin gatlaklaryndan goramagyň ýollary deňşlidir. Häzirki wagtda bu iki mesele boýunça köp sanly sylrny barlag we taslama institutlarynda köp işler geçirilýär. Bu meseleleriň dogry çözgüdi zähmetiň öndürjiligin ýokarldandyrmağa we goşmaça nebit çykarmaga ýardam edýär. Ýygananan materiallar ýokarda agzalan kynçylyklaryň emele gelmeginiň kanuna laýyklygyny bilmäge kömek edýär we guýy ulanylanda ol kynçylyklaryň azalmagyna ýa-da ol kynçylyklaryň bolmazlygyna alyp barýan amaly çäreleri ornaşdyrmaga ýardam berýär.

7.1. Nebit guýularynda çägäniň emele gelmegi we olaryň önüni almagyň ýollary

Birnäçe sebäpler bilen guýynyň düýbüne golaý zonanyň dargamagynyň netijesinde çäge emele gelýär. Ol sebäpler fiziki-geologiki we tilsimat sebäplerdir. Bu dag jynslarynyň bölejikleriniň aragasyndaky jebislik ýitende emele gelýär. Eger nebit saklaýan jynslar gowşak sementlenen çägeden durýan bolsa, onda olar suwuklygyň filtrasion güýçlerine çydama uly dartgynlygyň esasynda dargaýarlar.

Guýynyň düýbüne golaý zonanyň dargamagyna gatlaklary açmagyň, guýuny özleşdirmeginiň we ullanmagyň tilsimatyna hem bagly bolýar.

Synag barlaglaryň netijesi boýunça filtrasiýa edýän suwuklyk guýynyň düýbüne golaý zolagyny belli bir şertlerde, ýagny belli bir basyşyň gradiýentinde we belli bir filtrasiýanyň tizliginde dargadýar.

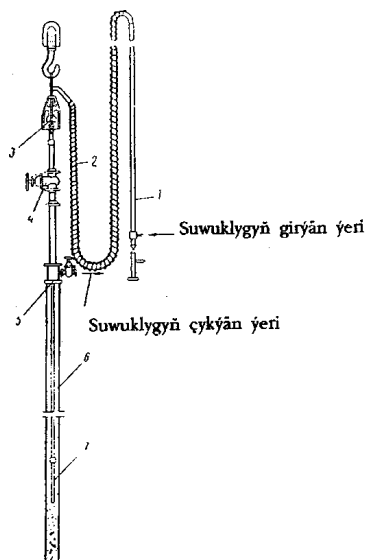
Dag jynsynyň berkligine guýynyň düýbüne golaý zonasynyň peýdaly geçirijiliginiň uly täsiri bardyr.

Häzirki wagtda çäge emele gelmeginiň sebäbine we onuň getirýän kynçylyklaryna bagly olara garşy göreşiň birnäçe ýollary bar. Emma hemme belli usullar ýüze çykýan kynçylyklary doly ýeňip geçip bilmeýär. Çägä garşy peýdalanylýan usullary şu aşakdaky üç topara bölmek bolar:

- guýularyň düýbüne golaý zonada çägeleri berkitmek usuly; fenolformaldagid smolasy bilen berkitmek; sement bilen berkitmek; sement we çägäniň garyndysy bilen berkitmek; sement we ýonuşganyň garyndysy bilen berkitmek; uly däneli çäge bilen berkitmek; sement we içi boşlukly material bilen berkitmek; kislota bilen berkitmek; penosement bilen berkitmek; "M" belgili gatadyjy (krepitel) bilen berkitmek;

- gatlakdan guýa çäge gelmeginiň önümi almak ýollary filtrleri peýdalanmak. Olar simden, ýaryk-ýaryk görnüşinde we titanly bolup biler; guýyny ýuwaşlyk bilen işe girizmek; suwuklygyň emeli usul bilen gatlakdan gelmegini azaltmak;

- guýynyň düýbüne gelen çägeleri ýokary çykarmak ýollary. Bu maksada ýetmek üçin konstruksiýany dogry saýlamalydyr we ýokary çykýan akymyň tizligini ýokarlandyrmalydyr, bu bolsa çägäniň ýokary çykmagyna ýardam edýär.



7.1-nji surat. Guýyny göni usul bilen ýuwmaklyk üçin enjam.

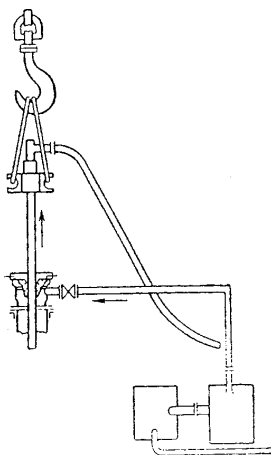
Çäge dykysyny ýuwmak. Her hili çäreler görülse-de guýa çäge gelmeginiň önüni doly alyp bolanok. Bu ýagdaý bolsa, guýuda çäge dykysynyň emele gelmegine getirýär. Çäge dykysy çägeden, nebitden we gazdan durup biler. Çäge dykysyny aýyrmak üçin ýörite enjamlar, ýagny želonkalar we gidroburlar peýdalanylýar. Želonka bilen çäge dykysyny aýyrmak köp wagt talap edýär. 1000 metr çuňlukdaky 1 metr çäge alnyşyny aýyrmak üçin 2-4 sagat gerek bolýar. Şonuň bilen bilelikde želonka bilen goýberilýän tanap sürtülýär we gyşyk guýularda obsad sütünine hem zeper ýetýär. Şonuň üçin bu usul bilen çuň bolmadyk guýularda, ýagny çäge alnyşynyň beýikligi 20 metre çenli bolan we dykyz bolmadyk dykylary aýryp bolar. Çäge dykylary ýuwup aýyrmak usuly az wagt talap edýär. Bu usul boýunça ýuwyň turbalary we halka giňişligi peýdalanyňp ýuwyň suwuklyk bilen sirkulýasiýa geçirilýär. Ýuwyň turbalar hökmünde bir hili diametri bolan sorujy kompressor turbalary peýdalanylýar. Ýuwyň suwuklygynyň aşak baryň akymynyň täsiri astynda dyky

ýuwulýar, ýokary gelýän akym boýunça bolsa, ýuwulan dyky ýokary çykarylýar. Çäge dykysy ýuwuldygyça ýuwýan turba aşak goýberilýär. Guýuda suwuklygyň aýlanyşy, dolanyşsynyň ugry boýunça çäge dykysyny ýuwmagyň şu aşadaky görnüşleri bar: göni, ters we garyşyk. Göni usul (7.1-nji sur.) boýunça suwuklyk ýuwýan turbalar boýunça toplanýar, ýuwulan çäge bolsa halka giňişliginden, ýagny ýuwujy turba bilen oturtma sütüniň arasyndan ýokary çykarylýar.

Göni usul bilen ýuwmagyň kemçilikleri şu aşadakylardyr:

a) halka giňişliginiň kesiginiň meýdany ýuwýan turbanyň kesiginiň meýdanyndan köp bolany sebäpli, ýokary çykýan akymyň tizligi pes bolýar. Şol sebäpli ýokary çykýan akymyň çäge saklaýjy ukyby pes bolýar we ýuwmagyň wagty köpeliýar.

b) turbanyň etek tarapyňyň çäge bilen gysylmazlygy üçin turba aşak goýberilende suwuklygyň aýlanmasyny arassa suwa çenli dowam etmeli bolýar.



7.2-nji surat. Guýyny ters usul bilen ýuwmaklyk üçin enjam.

Ýokary çykýan akymyň çykaryjy ukybyny ýokarlandyrmak üçin köp halatlarda çäge dykysyny

ýuwmagyň ters görnüşi (7.2-nji sur.) peýdalanylýar. Bu usul boýunça ýuwyýan suwuklyk halka giňişliginde toplanyp, ýuwulan çäge bolsa, ýuwyýan turbadan ýokary çykýar. Ters usul bilen ýuwulanda ýokary çykýan akymyň tizligi uly bolýar, şonuň üçin çägäniň uly fraksiýalary hem aňsatlyk bilen ýokary çykýar. Bu usulda turbanyň gysylmagyna ýol berilmeýär. Çäge dykysyny ters usul bilen ýuwmagyň şu aşakdaky kemçilikleri bar:

1) säge dykysyny ýuwmagyň depgini pes.

2) akymyň ýuwujy güýjüni ýokarladyrmak üçin nasadka goýmak bolmaýar.

Çäge dykysyny göni we ters ýuwmagyň peýdaly ýerini alyp, kemçilikleri bolsa düzedip, çäge ýuwmagyň garyşyk usulyny peýdalanýarlar. Degişli zadwižkalaryň üsti bilen ýuwyýan suwuklygyň ugry üýtgedilip durulýar. Çäge dykysyny ýuwmak üçin göni usul peýdalanylýar, ýuwulan çägäni çykarmak üçin bolsa akymyň ugruny üýtgedýärler. Ýuwyýan suwuklyk hökmünde debiti, suwy, emulsiýany we durnuklanan köpügi peýdalanyp bolar. Guýynyň filtre golaý zonasy ýuwulanda köp halatda ýuwyýan suwuklyk gatлага gidip, sirkulýasiýa bolmaýar. Olar ýaly ýagdaýda çäge dykysyny ýuwmak üçin aerirlenen suwuklyk peýdalanylýar, gysylan howa ýa-da mehaniki usul, ýagny žlonkanyň kömegi bilen arassalanýar.

Goturdepe nebit kâninde guýynyň düýbüne golaý zonany berkitmek üçin penosement garyndysy peýdalanyldy. Olaryň tapawudy gaty dolduryjynyň ýerine (çäge, şlak, termoargillit, hek) gaz görnüşli dolduryjylar goşulýar (howa, gaz).

Sement garyndysyna belli bir möçberde howa ýa-da gaz goşulanda berk, öýjük-öýjükli we ýokary geçirijilik ukyby bolan sement daşy emele gelýär. Köpür emele gelmegini ýokarlandyrmak üçin semente garylan suwa üstki aktiw madda (sulfanol) goşulýar. Penosemendiň durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin stabilizator (şpan ýa-da natriniň silikaty)

goşulyar. Penosement garyndyny gatlakdaky basyşyň pes bolan ýagdaýynda peýdalanmak maslahat berilýär. Goturdepe kâninde "Kontaren 2" materialy bilen guýynyň düýbüne golaý zonanyň berkitmek işi gowy netije berdi. Bu düzümler bilen 2 guýuda (№ 495, 748) berkitme işleri geçirildi. Birinji guýuda 10 aýlap, ikinji guýuda bolsa 3,5 aýlap çäge emele gelmedi. Gatlakdan çäge gelmegini azaltmak üçin guýularyň düýbüne golaý zonany berkitmeden başga-da Goturdepe nebit kâninde her hili filtrlar hem peýdalanylýar.

Goturdepe nebit kâninde çägä garşy titanly filtr peýdalandy. Titanly filtriň beýleki öýjük-öýjükli materiallardan artykmaç tarapy şu aşakdakylardyr: ýokary geçirijiligi, berkligi, posa we ýylylyga durumlýgydyr. Başga-da köpgatlakly simli filtr hem peýdalanyldy. Bu filtriň üýtgeşikligi ol hem çykarylýan jisimleriň arasynda toýun böljekleri bolsa-da işleýiş ukybyny saklaýar. Başga-da "Türkmen nebit" Döwlet konserniniň Nebitgaz we taslama institutynyň konstruksiýasy bolan ýaryk filtrlar hem peýdalanylýar.

Dykyz çäge dykylary ýuwulanda fontan turbalaryň soňunda nasadka goýulýar. Olar ýuwýan suwuň güýjüni ýokarlandyrmak üçin peýdalanylýar. Eger çäge emele gelýän guýularyň çuňlugy 2000 m köp bolmaýan bolsa, onda ýuwmak işi üstünlikli geçýär. Çäge emele gelmegine garşy göreşde aýratyn orný, guýudan çykýan suwuklygyň azaldylmagy tutýar. Çykýan suwuklygy azaltmak bolsa diňe basyşyň tapawudyny üýtgetmek bilen gazanylýar. Basyşyň tapawudynyň optimal belligini tapmak üçin "Türkmen nebit" Döwlet konserniniň Nebitgaz we taslama institutunda" derňew işleri geçirildi. Çäge emele gelýän guýularda ştuser iýilen bolsa-da, fontan armaturasyna çäge dykylan hem bolsa, guýynyň düýbünde çäge dykylary emele gelýän hem bolsa, ýeriň ýüzünde alynan nusgalar boýunça, çäge agramy boýunça 0,01-den 0,1 %-e çenli bolýar. Şonuň üçin guýynyň çuňlygy boýunça her ýerinden

nusga alyp öwrenildi. Şol bir hatarda hem guýunyň düýbündäki basyş we önderijiligi ölçenilýär. Bu derňewleriň esasynda näçe guýynyň düýbüne gitdigiňçe şonça-da çäge köp bolýar. Eger ýeriň ýüzünde çäge 0,01 - 0,07 % bolýan bolsa, şol bir režimde guýynyň düýbünde çäge 0,13 - 6,2 % ýetýär. Bu ýagdaý hemme çägäniň ýeriň ýüzüne çykmaýanyny aňladýar.

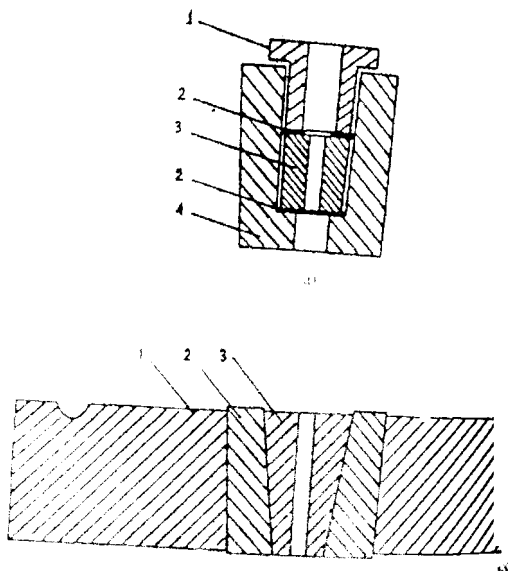
7.2. Guyularda çäge emele gelmeginiň garşysyna peýdalanylýan täze usullar we gurluşlar

Nebit çykarmakda iň uly kynçylyklaryň biri çäge emele gelmekdir.

Öňümlü gatlakdan guýa çäge gelmeginiň önüni almakda köp usullar peýdalanylýan hem bolsa guýydan mehaniki garyndylar gelip durýar.

Guýynyň önümünde çägäniň bolmagy ýeriň üstündäki enjamlary, aýratyn hem ştuseri iýýär. Guýynyň režimini üýtgetmek üçin peýdalanylýan ştuserler esasan polatdan, pobeditden we keramikadan ýasalýar. Ştuseriň ýagdaýyna awtomatik usulda gözegçilik edip bolmaýanlygy sebäpli, onuň haçan iýilip başlanyny bilmek kyn bolýar. Ştuseriň içki diametri üýtgänden soň bolsa tiz dargap şu aşakdaky kynçylyklara getirýär: guýynyň düýbün golaý zonada çäge dykysynyň emele gelmegine, nasos-kompressor turbalarynyň gysylmagyna, ýerasty we ýerüsti enjamlaryň iýilmegine, ekspluatasion sütüniň ýemşermegine we döwürmegine getirýär.

Guýynyň işleýiş režimini gowulandyrmak üçin we çykdaýyny azaltmak üçin çäge emele gelýän guyularda ştuseriň täze konstruksiýasy işläp taýýarlanylady. Bu ştuser titankarbid garyndysyndan ýasalan materialdandyr ($T_{15}K_6$). Titankarbid materialyndan konus görnüşli ýasalan ştuseri öňki ştusere geýdirilýär we fontan armaturasynyň strunlarynda goýulýar (7.3-nji surat).

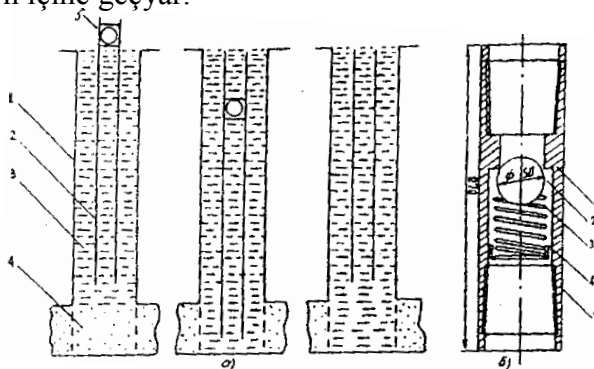


7.3-nji surat. Berk erginden ýasalan ştuseri ornaşdyrmak

Çäge iýmegine iň çydamly ştuser titan karbid materialyndan ýasalan ştuserdir. Bu material bir ýyldan hem köp wagt barlananda iýilmedi. Beýleki ştuserleriň iýlişiniň tizligi guýunyň önümçiligine baglydyr. Titan karbid materialyndan ýasalan ştuseriň Goturdepe nebit kâninde peýdalanmagy çäge emele gelýän guýularyň režimini gowulandyrmaga getirdi, guýulary ýokary önümçilikde işletmäge mümkinçilik berýär, abatlaşdyrmak işi azalýar we guýa seretme işi ýeňilleşýär. Goturdepe nebit kâninde peýdalanylýan titan karbid ştuseri ykdysady taýdan amatlydyr we beýleki nebit kânlerinde çäge emele gelýän guýularda peýdalanmak maslahat berilýär.

7.3. Çäge dykysyny aýyrmak üçin göni ýuwmagy tizleşdirmegiň usuly

Gaty materiallardan ştuser peýdalanmak çäge meselesini doly çözenok, guýynyň düýbünde çäge dykylary emele gelýär. Emele gelen çäge dykysyny ýuwmakda köp halatda göni usul peýdalanylýar. Çäge ýuwmanyň bu usulynda suwuklyk guýa ýörite goýberilen turbanyň içinden iberilýär, ýuwylyan çäge garyndysy halka giňişliginden ýeriň ýüzüne çykarylýar. Çäge dykysyny näçe ýuwp aşak düşdügiçe, şonça-da ýuwmak üçin goýberilýän turbany aşak goýberýärler. Her gezek ýuwyýan turbany aşak uzaltjak bolanlarynda halka giňişligini arassa suwa çenli ýuwmaly bolýar, sebäbi halka giňişligindäki hapa suw udel agramynyň tapawudy bolany üçin ýuwyýan turbanyň içine geçýär.



7.4-nji surat. Ters klapany peýdalanyp, göni usul bilen çäge dykysyny ýuwmagyň zygiderligi: a) 1-ulanma sütüni; 2-nasos-kompressor turbasy; 3-ýuwyýan suwuklyk; 4-çäge dykysy; 5-ters klapany; b) 1-klapanyň eýeri; 2-şao (togalak); 3-pružina (ýaýjyk); 4-söýeg halkasy; 5-klapanyň köprüsi.

Çäge dykysyny göni usul bilen ýuwmagy tizleşdirmek üçin peýdalanmaly usul örän ýönekeý we ähtibarlydyr. Bir gapdalyna geçirýän klapany (ters klapany) taýýarlanylýar. Ony 0,05-0,1 MPa basyşy sazlanylýar. Eger basyş ondan ýokary bolsa, onda ters klapany açylýar (7.4-nji sur.). Suratdan görnişi

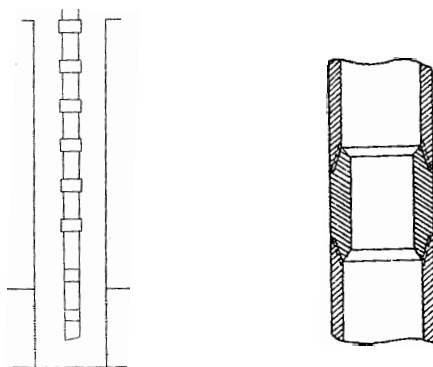
ýaly ters ýuwmak üçin aşak goýberilende suwuklygyň yzyna guýulmagyna ýol bermeýär. Turbany uzaltmagyň az wagt alýany sebäpli bölejikler az mukdarda çököýärler we turba goýberilende arassa suwa çenli ýuwlmaýar. Bu bolsa ýuwys işleriniň wagtyňy azaltmaga ýardam edýär. Ýuwys işi gutarandan soň goýberilen turbalar ters klapan bilen bilelikde ýokary çykarylýar we turba öňki çuňlugynda goýulýar.

7.4. Çäge emele gelýän guýularda ulanyş we abadanlaşdyryş işlerini ýokarlandyrmak üçin peýdalanylýan muftasyz turbalar

Köp nebit kânlerinde nasos-kompressor turbalaryň iň etegi (başmagy) 10-15 metr filtrden ýokarda goýulýar. Guýy işlän wagtynda filtriň etegi çäge bilen ýapylýar we guýy filtriň ýokary bölegi bilen işleýär. Bu ýagdaýda guýynyň önderijiligi tiz peselýär we turbalaryň çäge bilen gysylmagyna eltýär.

Turbany çägeden boşatmak çylşyrymly we köp zähmeti talap edýän işdir. Bu iş ýuwaş-ýuwaşdan gysylan turbalary ýuwmakdan we towlap boşatmakdan ybaratdyr. Goturdepe nebit káni boýunça geçirilen derňew işleriň netijesinde gysylan turbalaryň boşamagyna iň uly kynçylygy döredýän turbany birleşdiriji muftalardyr. Şonuň üçin muftasyz turbalar peýdalanyňp başlandy. Muftasyz birleşdirmek üçin – nasos-kompressor turbalaryň muftasyny kesip içinde her çykarýarlar. Turbalary birleşdirýän muftanyň daşky diametri turbanyň daşky diametri bilen deň edilýär. Bular ýaly turbalaryň ýasalyşy uly kynçylyk döretmeýär.

Mehaniki hasaplamalar we turbalary derňew işleri muftasyz turbalaryň berkligi beýleki turbalar bilen deňeşdireniňde kem dal. Muftasyz turbalary spaýder bilen aşak-ýokary goýbermek işleri geçirilýär. Muftasyz turbalar nasos-kompressor turbalaryň eteginde filtriň zonasynda we 15-20 metr ýokarsynda goýulýar.



7.5-nji surat. Muftasyz turbalardan duran liftiň konstruksiýasy.

Bular ýaly turbalary guýularyň ulanyş parametrleri ýokarlanýar we gysylan turbalary uly kynçylyksyz boşatmak bolýar (7.5-nji sur.)

7.5. Çuňňur sorujy guýularda çägä garşy göreşiň ýollary

Gatlakdan nebit bilen bile gelýän çäge guýynyň düýbünde çäge dykysyny emele getirýär. Bu ýagdaý bolsa, guýa nebit gelmegini azaldyp ýa-da düýbünden gelmezligine getirip biler. Eger nasosa nebit bilen bilelikde çäge düşse, onda ol nasosyň böleklerini sürtýär we silindriň içinde plunžeriň gysylmagyna getirýär.

Nasosy çägäniň zyýanly täsirinden goramak üçin şu aşakdaky Içäreler göz önüne tutulan:

- guýudan suwuklygyň alynmagyny utgaşdyrmak, köp halatda azaltmak;
- ýörite görnüşli plunžerli nasosy peýdalanmak we ýörite skrebok-gazawy, kepje oturtmak;
- guýynyň halka giňişligine nebit guýmak. Guýmanyň maksady suwuklygyň akymynda çägäniň konsentrasiýasyny azaltmak we bu akymyň tizligini ýokarlandyrmak;

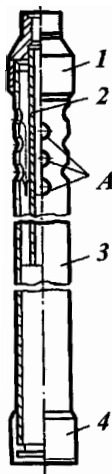
- trubka görnüşli ştangany peýdalanmak (içi boş ştanga peýdalanmak).

Nasosda ýerleşýän goraýjy gurluşlar

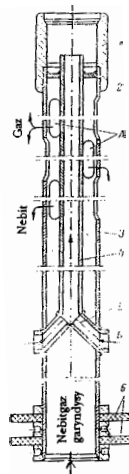
Gazyň we çägäň zyýanly täsirini azaltmak üçin nasosda goraýjy gurluşlar - gaz, çäge we garyşyk ýakorlar goýulýar. Ýönekeý gaz ýokary ЯГ-1 (7.6-njy sur.) suratda görkezilen. Ýakor ЯГ-1 biri-biriniň içinde ýerleşen iki sany turbadan durýar. Ol turbalar geçirijiniň 1 kömegi bilen birleşdirilýär we nasosa birikdirilýär. Daşky turbaň 3 ýokarky böleginde birnäçe deşik A bolýar. Daşky turba korpus hem diýilýär. Korpusyň etek tarapy zagluška 4 bilen ýapylýar. Nebit bilen gaz ýokara - A deşikleriň üsti bilen halka giňişligine, ýagny 2 we 3 turbalaryň arasy bile içki turbaň etegine barýar. Bu ýerde garyndy hereket edýän ugruny üýtgedip, sorujy 2 turbaň üsti bilen nasosa pbarýar. Akym hereket edýän ugruny üýtgedende gaz nebitden saýlanyp, ýokarky korpusdaky deşiklerden guýa girýär, nebit bolsa içki turba düşüp, nasosyň sorujy tarapyna barýar.

Eger ýokarda akymyň ugry birnäçe gezek üýtgedilen bolsa, onda ol ýokarda gaz nebitden gowy bölünýär. Şonuň üçin az ýakorlary iki we dört bölekli edip ýasalýar.

7.7-nji suratda gaz ýakorynyň başga konstruksiýasy - ýakor-zont görkezilen. Bu gaz ýakorynyň aýratynlygy nebite çydamly rezinden manžet ýasalanlygydyr. Manžet ekspluatatsion sütün bilen ýakoryň korpusyny ýapýar.



7.6-njy surat.
Bir korpusly gaz ýokary



7.7-nji surat.
Газ ýokary-zont

Ýakor-zont şu aşakdaky böleklerden durýar: diametri 42, 78, mm turbadan ýasalan korpus 3, diametri 18 mm bolan sorujy turba 4, diametri 12 mm turbadan ýasalan gönüburçluk 5 (şu turba bilen gazdan boşan suwuklyk nasosyň sorujy bölegine barýar), dykzlandyryjy manžet 6, ýakoryň korpusynda nebitgaz garyndyly zona bilen sorujy zonanyň arasyny ýapmak üçin peýdalanýan şaýba. Ýakoryň korpusynyň ýokary böleginde birnäçe deşik A bolýar. Olar nebitgaz garyndysynyň halka giňişligine, ýagny ekspluatasion sütün bilen ýakoryň korpusynyň arasyndan çykmaga niýetlenen.

Ýokary böleginde mufta I berkidilýär, oňa bolsa nasos turbalary birleşdirilýär.

Ýakor - zont şu aşakdaky ýaly işleýär: Nebitgaz garyndysy ýakoryň korpusyna baryp deşiklerden halka giňişligine, ýagny ekspluatasion sütüni bilen ýakoryň korpusynyň arasyna çykýar. Gazsuwuklyk garyndysy akymynyň ugruny 180 gradus üýtgedýänligi sebäpli, gaz nebitden bölünip ýokary çykýar, gazdan boşan nebit aşak hereket edip, B deşikden ugolnige baryp, ondan soň bolsa nasosyň sorujy turbasyna barýar.

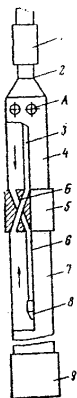
Ýakor-zont beýleki ýakorlar bilen deňeşdireniňde gaz bölüjilik ukyby ýokary bolýar.

Ýokarda agzalan gaz ýokarlaryndan başga-da köp korpusly, turbadan ýasalan zontly we beýleki konstruksiýalar peýdalanýarlar.

Çäge ýakorlary her bili bolsa-da olaryň iş maksady birmeňzeş bolýar.

Peýdaly çäge ýakorlarynyň biri hem - aýlanma görnüşli çäge ýakorydyr. Onuň işleýşi şu aşakdaky ýalydyr.

Guýudan suwuklyk bilen çäge kiçi diametrli içki turba bilen ýakoryň korpusyna gelýär. Bu ýerde akymyň tizligi birden azalýar we akym ugruny 180° gradus üýtgedýär. Şonuň üçin hem çäge korpusyň aşaky bölegine süýşýär, çägeden arssalanan suwuklyk bolsa nasosyň sorujy turbasyna barýar.



7.8-nji surat. Gaz çäge ýokary

Ýakoryň korpusynda çäge köp ýygnansa, onda ony ýokary çykaryp, çägeden arassalap, ýene işe goýberilýär.

Çäge ýakoryň jübüsiniň uzynlygy nasosy çalşyrmaly wagtyna çenli çägäni ýygnamaga ýetmelidir. Munuň sebäbi artykmaç gezek ýakory arassalamak üçin nasosy galdyrmazlyk üçin edilýär.

Gaz ýakorynyň islendik konstruksiýasy, ýönekeý çäge ýokary bolup biler. Akymyň ugry üýtgeýän wagty suwuklyk çägeden arassalanýar. Şonuň üçin gaz ýakorlarynda çäge üçin jübi göz önüne tutulan.

Emma gaz ýakorynyň çäge arassalamak üçin peýdalylygy örän pes bolýar.

Eger guýudan köp çäge we gaz gelýän bolsa, onda gaz çäge ýokary peýdalanylýar. Gaz çäge ýokary ЯПН-1 şu aşadaky böleklerden durýar: iki kameradan - gaz (ýokarky) 4 we çäge (aşaky) 7 kameralary. Olar biri-birine ýörite mufta 5 bilen birleşdirilýär. Muftada birnäçe deşikler B göz önüne tutulan. Ýokarky kamerada sorujy turbajyk 3 ýerleşýär, aşaky kamerada konus görnüşli nasadkasy 8 bolan iş turbasy 6 ýerleşýär. Ýakor nasos 1 bilen iki turbany birleşdirijiniň 2 kömegi bilen birleşýär, şol wagtda hem ýakoryň korpusyny sorujy turba bilen birleşdirýär. Çäge kamerasynyň eteginde

ýapyk mufta 9 birleşdirilýär. Ýakor işlän wagtynda suwuklyk guýudan nasosa deşikleriň A üsti bilen gaz kamerasyňa gelýär we şol ýerde gaz nebitden bölünýär. Ondan soň gazdan boşan nebit ýörite muftaň üsti bilen çäge kamerasyňa barýar. Çägeden arassalanan suwuklyk halka giňişliginden ýokary çykyp, ýörite muftaň üsti bilen nasosyň sorujy turbasyna barýar. Suwuklykdan bölünýän çägäniň mukdaryna baglylykda çäge kameranyň korpusyny turba goýbermek bilen uzaltmak bolar.

Ýörite skreboklar

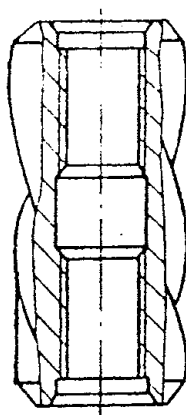
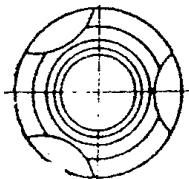
Guýulardan nebit bilen çägäniň çykýan wagty nasos desgasyň bir sebäpden işlemeýän wagty çäge nasos turbalarynda we plunžeriň üstünde ýygnanýar. Şol zerarly nasos desgasy işe goýberilende plunžeriň gysylmagyna getirýär. Eger guýudan çäge has köp çykýan bolsa, onda çäge suwuklykdan nasos desgasy işläp durka hem çökýär. Bular ýaly ýagdaýyň önüni almak üçin ýörite skreboklar peýdalanylýar. Ýörite skreboklar (7.9-njy sur.) spiral görnüşli, daş tarapy kanawkaly bolwankadyr. Kanawka suwuklygy geçirmeklik üçin niýetlenendir. Skrebogyň diametri nasos turbalaryň diametrinden az-kem kiçi edilýär. Bular ýaly skrebogy nasos ştangalarynda 2-3 kolenadan goýulýar. Iň etekdäki skrebogy plunžerden ýokarda jlbirmji ştangalarda goýulýar.

Ýörite skrebokly ştangalar aşak, ýokary hereket edende nasos turbalarynda akymda aýlanma hereketi emele gelip, onuň tizligini turbanyň diwarynyň ýanynda ýokarlandyrýar. Bu bolsa çägäniň nasosyň üstünde çökmezligine getirýär. Nasos desgasy saklanan wagtynda suwuklykdaky çäge ýörite skreboklaryň ýokarky meýdançalarynda çökýär, şonuň ýaly hem nasosyň plunžerinde çäge bolmaýar.

Ýörite skrebokly nasos desgalary işe goýberilende

hiç hili kynçylyk bolmaýar. Bular ýaly skreboklar nasos turbalarynda parafin gatlaklaryna garşy göreşde hem peýdalanylýar we gyşarylan guýylarda nasos ştantalaryň az sürtülmegi üçin ulanylýar.

7.9-njy surat. Ýörite skrebok



Guýa nebiti toplamak

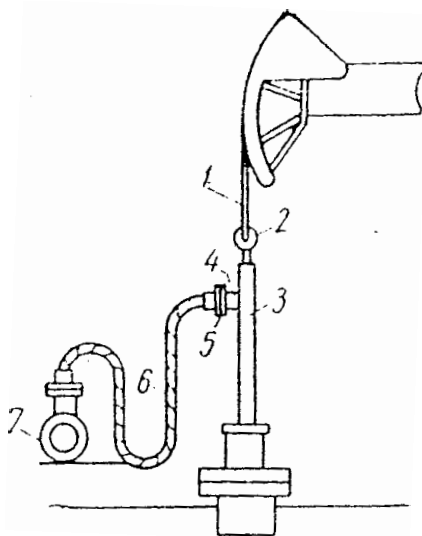
Az önümlü guýulardan köp çäge çykýan bolsa, guýynyň düýbünde çäge dykysy emele gelmezligi üçin we çägelereň ýokary çykarylmaýy üçin nasos filtrine çenli halka giňişligine arassa nebit guýulýar. Guýulmagyň netijesinde nebit çägäniň guýynyň düýbüne çökmezligine we çägäniň ýokary çykmagyna ýardam edýär.

Toplanýan nebit bolsa guýudan ýa-da ölçeýji desgalaradan falynýar. Toplanýan nebit hökman çägesiz bolmalydyr. Halka gimşliginde toplanýan nebitiň mukdary ýörite zadwižkalar bilen ýa-da ýörite dozator desgasy bilen ugrukdyrylýar.

Içi boş ştantalary peýdalanmak

Guýudan çägäni doly çykarmak üçin içi boş ştantalary nasos desgasy peýdalanylýar. Içi boş ştanga plunžer bilen ýörite perewodnik bilen birleşdirilýär. Suwuklyk plunžerden çykanda göni ştanganyň içki boşlugyna düşýär we plunžeriň daş ýüzüne, nasosyň silindrineň içki ýüzüne degmeýär. Şonuň üçin plunžeriň çäge bilen gysylmaga mümkinsidigi ýok. Bular ýaly ştanga bilen

(işlenen) ýokary çykýan suwuklygyň tizligi ýokarlanýar we çägäniň ýokary çykarylşy gowulanýar. Turba görnüşli ştanga peýdalanýan nasos desgasyň enjamlaýynyň suratda çyzgysy görkezilen. Bu desga şu aşakdaky usul boýunça oturdylýar. Nasosyň silindri nasos turbasy bilen goýberilýär, plunžer bolsa içi boş ştangada goýberilýär. Iň ýokarky ştanga 3 wertlýug 2 tovlanýar. Wertlýugyň kömegi bilen içi boş ştangany stanok-kaçalanyň asgyjyna 1 asýarlar. Içi boş ştanga flanesli sowma turbajyk 4 birleşdirilýär. Oňa bolsa çeyşe ştangaň 6 flanesi 5 birleşdirilýär.



7.10-njy surat. Çeyşe ştangaly nasos desgasyň enjamlarynyň çyzgysy.

Çeyşe ştangaň beýleki ujy flanesiň kömegi bilen suwuklygyň çykýan turbageçirijisine 7 birikdirilýär. Nasos turbasy bilen içi boş ştanganyň halka aralygyny suw ýa-da nebit bilen doldurmaly, sebäbi plunžer aşak hereket edende deňagramlylygy saklarnak üçin zerurdyr.

7.6. Guýy dürli usul bilen ulanylanda ýerasty we ýerüsti enjamlarda parafin gatlaklaryň emele gelmegi

Parafin gatlaklarynyň emele gelmegi nebit senagatynyň enjamlarynyň işini çylşyrymlaşdyrýar we nebiti çykarmakda, ony daşamakda uly kynçylyklar döredip, onuň özüne düşýän gymmatyny ýokarlandyrýar.

Häzirki wagtda parafin gatlagynyň emele gelmeginiň meseleleri kop ylmy - barlag we taslama institutlarynda öwrenilýär.

Emma barlagçylaryň bu mesele baradaky pikirleri biri - birine gabat gelmeýär. Munuň sebäbi garalýan meseläniň örän çylşyrymlylygy we köp faktorlaryň täsir edýänligi bilen düşündirilýär. Ol faktorlar şu aşakdakylardyr: fiziki - mehaniki faktorlar, termodinamiki, magnit - elektrik, kristalizasiýa, gaty uglerod bölejikleriň eremesi, akymyň geologiki aýratynlyklary we başgalar.

Faktorlaryň köpboluşlylygy meseläni çylşyrymlaşdyrýar we parafin gatlagyna bolan göreş hem köpboluşly bolýar.

Göteriji turbalarda, guýudan nebit çykýan çykydynda, ýeriň ýüzündäki kommunikasiýalarda parafin gatlagynyň emele gelmeginiň özboluşlylygy her nebit ýatagynda nebitiň fiziki -himiki häsiýetlerine, basyşa, ýylylyga, nebitdäki gazyň möçberine, önümdäki suwuň möçberine bagly parafin emele gelmeginiň tizligini kesgitlemeli we parafin gatlagyna garşy peýdaly usuly saýlap almaly.

7.6.1. Çüwdürim usuly bilen işleýän guýularyň göteriş turbasyndan parafin gatlagyny aýyrmak

Göteriş turbalary parafin gatlagyndan arassalamak üçin ilki başda kop peýdalanylýan usul - mehaniki usuldyr. Bu usul boýunça her hili konstruksiýadaky skreboklar peýdalanylýar. Ol skreboklar polat sime berkidilip Ýakowlewiniň apparatynyň kömegi bilen ýa-da mehaniki lebedka bilen (АДУ-3)

goýberilýär. Skreboklar konstruksiýasy boýunça iki topara bölünýär: kese kesimi boýunça üýtgeýän we üýtgemeyän skreboklar.

Kesimi üýtgemeyän skreboklar aşak geçende-de, ýokary 1 geçende-de parafini kesip geçýärler. Bu skreboklaryň kemçiligi olary tiz - tiz goýberip durmaly bolýar, sebäbi turbanyň sütüninde 0,5 - 0,7 mm parafin gatlagy emele gelse, onda skrebogy urup geçirmeli bolýar.

Kesimi üýtgeýän skreboklar iki bölekden durýar. Skrebok aşak gidende kesimi kiçelýär, ýokary galanda bolsa kesimi ulalýar. Bu konstruksiýada skrebogyň aşak gidýän tizligi ulalýar we goýberiş - galdyryş operasiýasy azalýar. Bu konstruksiýaly skreboklar diňe ýokary hereket edende parafin gatlagyny kesýär. Ýokarda agzalan skreboklar awtomatiki usulda parafini aýyrýan desgalarda giňden peýdalanylýar. Galdyryş - goýberiş operasiýasyny mehanizasiýalaşdyrmak skrebok bilen parafin gatlagyny aýyrmak işi has ýeňilleşýär. ADY-3 desgasy skrebogy belli bir çuňluga we skrebok ýokary galandan awtomatik režimde lebýodkany saklaýar.

Şeýlelikde awtomatik usul bilen skrebogy aşak goýbermek ýokary galdyrmak turbany dyngysyz parafin gatlagyndan arassalamaga mümkinçilik berýär. Guýulara hyzmat edýän işgärleriň işini ýeňilleşdirýär. Lubrikatorlaryň we induksion datçiklaryň konstruktiv kemçilikleri bolany üçin bu desgalaryň dalanmasy kemelýär.

Turbalardan parafin gatlagyny mehaniki usul bilen aýyrmak arzan bolsa-da, olaryň göze görünüp duran kemçilikleri bar: skrebok goýberilýän simiň gyrylmak mümkinçiligi we lift turbasynyň içiniň hapalanmagy, hyzmat edýän işgärleriň elmydama guýynyň ýanynda bolmalylygy. Dyngysyz lift turbalaryny mehaniki usul bilen arassalamaga УФ НППИ nebit, ВНПП konstruksiýaly uçýan skreboklar hem girýär. Olaryň işleýşi: uçýan skreboklar aşak gidende öz agramyna ýygnanan ýagdaýda gidýär, ýokaryk galanda açylgy

ýagdaýda pyçaklary bilen turbadaky parafin gatlaklaryny, ýokary çykýan akymyň güýji bilen kesip gidýär.

Nebit senagatynda başga-da içki ýüzüne aýna çäýylan turba peýdalanylýan guýulary iki topara bölmek bolar: lift turbalarynda, armaturalarda aýnalaryň döwülip hapalamagy esasynda kynçylyk döreýän guýular. Ikinji topar bolsa kadaly işlemegi bilen häsiýetlendirilýän guýular girýär. İçine aýna çäýylan turbalarda kynçylyk döremeginiň esasy sebäbi olaryň berklik häsiýetiniň pesligidir we akymyň tizligini pesligidir. Ýene-de bellemeli zat olam aýna çäýylan turbalar daşalanda olaryň epinmegi, egrelmegi mümkindir we urgulara sezewar bolýarlar. Guýular ulanylanda bolsa turbalar öz agramynyň esasynda süýnýärler, daşky we içki basyşlar täsir edýärler we bularyň hemmesi aýnanyň döwürmegine getirýär. Gyzgynlykda bolsa aýna çäýylan turbalar deformirlenýär we gyşarýar.

Yzyndan düzedilenden soň bolsa aýna döwürlýär. Derňew işleri geçirilende hem aýna döwürlip biler, sebäbi simiň kömegi bilen manometrler we nusgaalyjylar guýa goýberilýär.

Ulanlyýan guýularyň fondlarynyň analizi bu usulyň peýdasynyň juda azlygyny görkezýär we turbalaryň içki ýüzüne aýna çäýmek işi uly çykdajylara eltýär. Başga-da turbalaryň içki ýüzüne lak we emal çäýylan turbalar hem peýdalanylýar. Bular ýaly turbalar eger guýunyň önümçiligi 25ⁿ/gije-gündüz-den geçse peýdaly bolýar.

Goturdepe nebit kâninde lift turbalaryny parafin gatlagyndan arassalamak üçin giňden peýdalanylýan usul turbalary gyzgyn nebit bilen ýuwmakdyr.

Guýynyň ýanyna uly göçme gaplar getirilýär we 60° - 80°s ýylylyga çenli gyzdyrylýar. Nebit göçme bug desgasy (GBD) arkaty gyzdyrylýar.

Nebit gerek ýylylyga çenli gyzdyrylandan soň agregat bilen guýynyň halka giňişligine goýberilip göteriji turbadan ýokary çykýar. Şeýlelikde turbaň diwaryna ýelmeşen parafin ýylylygyň täsiri astynda ereýär we nebit akymy bilen

ýokary çykýar. Gyzdyrylan nebiti göteriji turbadan goýberip, halka giňişliginden ýokary çykarmak usuly hem peýdalanylýar. Ýokary çykan nebiti guýudan çykýan çyzgyt bilen goýberilýär. Tejribäniň görkezişine görä 1,5-2 guýynyň göwrümi gyzgyn nebit guýa goýberilse, onda parafin gatlaklary doly aýrylýar.

Lift turbalary parafin gatlaklardan aýyrmagyň ýokarda agzalan usullaryndan başga guýuny saklap arassalamak usuly hem peýdalanylýar. Bu usul boýunça parafin gatlakly turbalary ýokary çykaryp bug bilen gyzdyryp aýrylýar. Bug almak üçin bolsa göçme bug desgasy ulanylýar. Guýyny köp wagt saklamasyzlyk üçin turba arassalanylýan wagtynda arassa turbalar guýynyň ýanynda taýýarlap goýulýar.

Belli bolşy ýaly, parafin gatlaklary diňe lift turbalarynda däl, şonuň ýaly hem guýynyň ýokarsynda goýulýan armaturalarda, guýudan ölçéýji desgalara gidýän turbageçirijide, traplarda, rezerwuarlarda hem parafin gatlaklary emele gelýär.

Guýudan ölçéýji desga gidýän turbageçirijini parafin gatlagyndan arassalamak üçin göçme bug desgasy (GBD) peýdalanylýar. Turbageçirijä 270° - 320° S ýylylykda bug berilýär we guýy duruzylmaýar, şonuň üçin parafiniň erän gatlaklary nebit akymy bilen ýygnaýjy gaplara gidýär. Şol wagtyň özünde fontan armaturasy parafin gatlakrallyndan arassalanylýar. Parafin gatlaklarynyň arassalanmagynyň ýyglylygy ýylyň paslyna, guýynyň öndürililigine, önümiň fiziki - himiki häsiýetine, guýudan ölçéýji gidýän turbageçirijiniň uzynlygyna, nebiti we gazy ýygnaýyş ulgamyna bagly bolup, guýynyň önüminiň üýtgemegi ölçéýji desga gidýän turbageçirijide basyşyň galmagy bilen kesgitlenilýär. Şonuň üçin parafin gatlaklary wagtyly wagtynda düzülen grafik boýunça arassalanýar.

7.6.2. Göteriji liftde we guýudan ölçeýji desga gidýän turbageçirijide parafin gatlagynyň emele gelmeginiň häsiýeti

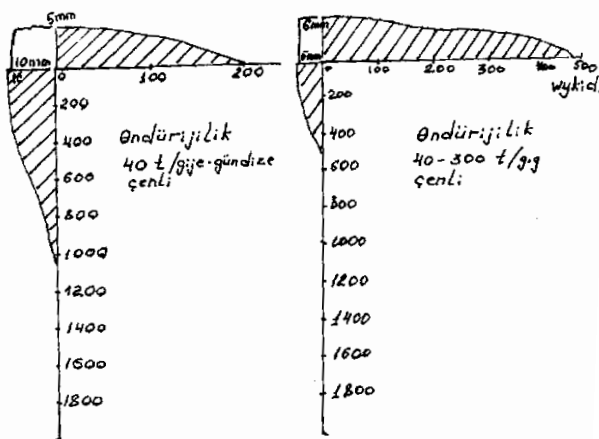
Lift turbalarynda we ölçeýji dcsgalara gidýän turbageçirijide parafin gatlaklarynyň emele gelmeginiň ýaýraýşynyň depgini we bölünişiniň häsiýetini öwrenmek tejribe we nazarýet tarapdan gyzyklanma döredýär. Köp barlagçylaryň işleriniň netijesine görä parafin gadagynyň emele gelen ýerinden başlap ýokary çykdygyňça parafin köpeliş başlaýar we takmynan guýunyň ýokarsyndan 100-300m. aşaklykda parafiniň iň köp emele gelen ýeri bolýar. Ondan ýokary çyksaň ýene parafin azalyp başlaýar. Goturdepe nebit ýatagynda geçirilen barlag işleriniň netijesine görä parafin gatlagynyň iň köp bolýan ýeri guýynyň ýokarsydyr we ýokardan 100-300 metr aralykdan skrebok erkin geçip bilmeyär. Başga-da parafin gatlagyna uly çuňluklarda düş gelmek bolýar.

Parafin gatlagynyň emele gelmegini öwrenmegiň iki usuly bar: her hili diametrli skreboklary wagtal - wagtal goýbermek we guýy saklanandan soň parafin gatlakly fontan turbalary ýokary galdyrmak bilen öwrenmek. Ikinji usul bilen barlananda guýynyň ýerasty we düýpli abatlaşdyrmak işi bilen bile geçirilýär. Guýuda derňew işlerini geçirmezden öň turbalary parafinden doly arassalamaly we guýynyň önderijidigini, bufer we halka giňişligindäki basyşy ölçemeli. Ondan soň guýuny belli bir wagtyň dowamynda parafinden arassalaman işletmeli. Şol wagt geçenden soň guýa her hili diametrli – $d = 40$ mm başlap kem-kemden skrebogyň diametrini ulaldyp $d=56$ mm çenli ýetirilýär. Şol bir wagtda-da skrebogyň ýuwaş gidýän ýerini ýa-da saklanýan ýerini belleýärler. Ýokarky zonalary geçenden soň skrebok etekde saklanmaýar. Alnan maglumatlar boýunça parafin gatlaklaryň galyňlygyny tapýarys we näçe wagtdan lift turbalaryny arassalap durmalydygyny kesgitleýäris. Parafin gatlaklarynyň

emele gelmeginiň depginini we gurluşyny anyklarnak üçin guýyny saklamaly. Guýy saklanan wagtynda parafin gatlagy turbadan aýrylmagyna ýol bermeli däl. Ondan soň nasos - kompressor turbalary ýokary çykarýars. Turbalar ýokary çykarylandan soň parafin gatlagy ölçelýär we olaryň iň ýokarky turbalarda köplüğine göz ýetirýäris. Eger parafin gatlagy turbanyň perimetri boýunça endigan däl bolsa, onda ortaça ululygy alynýar. Ýokarky maglumatlar boýunça parafin gatlaklarynyň emele gelýän çuňlugy her hili önderijilikde kesgitlenilýär we lift turbalarynyň uzynlygy boýunça parafin gatlaklaryň galyňlygynyň profili gurulýar. Hemme derňelen guýularda parafin gatlagynyň emele gelýän çuňlugy aýry bolsa-da, parafin gatlagy guýynyň ýokarsynda bolýar. Ýokary önderijilikli guýularda parafin gatlagynyň emele gelýän çuňlygy pes önderijilikli guýulardan az bolýar (7.11-nji sur.). Parafin gatlagynyň emele gelýän çuňlygyndan guýynyň ýokarsyna çykýança parafin gatlagynyň galyňlygy birmeňzeş depginde ulalýar. Şonuň üçin bir guýuda her hili önderijilikde interwallaýyn ýylylygy ölçelýär. Derňemeleriň esasynda guýynyň düýbünden ýokarsyna çenli ýylylgyň üýtgame depgini uly önderijilikde az bolýar az önderijilikli guýylar bilen deňeşdirende, ýagny guýynyň ýokarsyna çykýan akym uly ýylylyk bilen gelýär.

Derňew işleriniň netijesinde Goturdepe nebit kânini parafin gatlagynyň emele geliş derejesi boýunça iki bölege bölmek bolar: Günbatar we Gündogar bölekleri. Parafin gatlagynyň emele geliş depgini Günbatar böleginde Gündogar bölegi bilen deňeşdireniňde azdyr. Munuň sebäbi Günbatar Goturdepedäki guýularyň önderijiligi ýokary bolýar we önümde gazyň az bolmagy bilen düşündirilýär. Şol bir wagtda-da guýudan ölçeýji desgalara gidýän turbageçirijide parafin gatlagynyň emele gelişini barlanyldy. Bu turbageçirijide ölçeýji desgalara çenli nebit we gaz bile ugradylýar. Olaryň basyşy aşak (0,5-0,6 MPa) we

ýokary (4,0 MPa çenli) basyşda bolup biler. Ol turbageçirijileriň uzynlygy 50 metrden 3000 metre çenli üýtgeýär. Ortaca uzynlygy bolsa 600-1000 metre deňdir.



7.11-nji surat. Guýynyň debitine baglylykda «Lift - wykid grafiginde parafin gatlagynyň ýerleşşi.

Esasan peýdalanýan turbalaryň diametri 4" bolýar. Ýokary basyşly turbageçirijide parafin gatlagynyň emele gelşiniň öz aýratynlyklary bolýar. Basyşyň, ýylylygyň, turbageçirijiniň diametriniň, guýunyň öndürijiliginiň parafin gatlagynyň emele gelşine täsir edişini öwrenmek üçin ýörite derňew işleri geçirildi. Ilki bilen guýynyň öndürijiligini, basyşyň garşylygynyň täsirini kesgitleýäris.

16 guýuda geçirilen tejribäniň netijesinde şol bir guýyny ýokary basyşly garşylyga işledeniňde, etek basyşly garşylyk bilen deňeşdireniňde guýynyň önderijiligi has peselýär.

3 guýunyň ölçeýji desga gidýän turba geçirijisinde guýudan 30, 100, 200, 500 m aralykda ýörite katuşka (ok, tigr) goýulýar. Ol katuşkada ýylylygy ölçemek hem göz önüne tutulýar. Agzalan guýularda 45 gije-gündiz ýokary basyşly sistema işledildi. Her 10, 20, 70, 45 gije-gündizden goýulan katuşkada parafin gatlagynyň galyňlygy ölçenilýär. Ondan

soň bug bilen parafin gatlagyny aýryp pes basyşly sistema işledilýär. Derňew wagty gutarandan soň gaýtadan ölçeg işlerini geçirýäris. Şol bir wagtda hem guýynyň öndirijiligi kesgitlenilýär. Ölçegleriň netijesi boýunça parafin gatlaklarynyň emele gelmeginiň depgini we parafin emele gelen ýeriniň uzynlygy, uly basyşly toparlaryň ölçeyji desga işleýän bolsa, az bolýar. Guýularyň her hili öndirijiliginde geçirilen tejribeler ýokarda aýdylany tassyk edýär. Şol bir wagtda-da nebit toplaýan sistemada basyş az bolsa ýylylygyň gaçyşy tizleşýär. Bu ýagdaýy suwuklykdan gazyň bölünmegi bilen we topraga ýylylyk berijiliginiň dowamlylygy bilen düşündirilýär.

Derňewleriň görkezmegi boýunça toparlaýyn ölçeyji desgalara barýan turbageçirijide parafin gatlaklarynyň emele gelmeginiň depgini peselýär. Ýöne termodinamiki şertlere görä we guýynyň öndürjiligine bagly parafin gatlagynyň emele gelmeginiň depgini üýtgeýär. Eger guýunyň öndirijiligi bir gije-gündizde 50 tonna çenli bolsa, onda parafin gatlagynyň emele gelen turbageçirijiniň uzynlygy 150-200 metre ýetýär we ştuserden soňky zonada we manifolda parafin gatlaklary emele gelýär. Ýokary öndürjilikli guýularda bir gije - gündizde 50-200 tonna bolsa, onda parafin gatlagy emele gelýän turbageçirijileriň uzynlygy guýudan 400-500 metre ýetýär. Bu maglumatlar bug bilen turbageçirijileri arassalanmaklarynyň aralygynda alynýar, ýagny 1,5 aýda.

Derňew işleriniň soňunda parafin gatlaklarynyň emele gelmeginiň azalýanyny bellemek gerek. Munuň sebäbi tizligiň täsiri we emele gelen parafinleriň ýylylygy saklaýanlygy bilen düşündirilýär.

Ýokarda agzalanlary umumylaşdyrmak üçin "fontan lifti -guýynyň ýokarsy" çyzgysynda parafin gatlagynyň emele gelşiniň ýerleşişini göz önüne tutmaly.

Belli bolşy ýaly parafin gatlaklarynyň emele gelmeginiň esasy sebäbi guýyda nebit ýokary galanda onuň

sowayanlygydyr. Ýöne ýylylygyň gaçmagynyň depgini ýerasty we ýerüsti kommunikasiýalarda tapawutlanýandyr.

Guýularyň düýbünden ýokarsyna çenli ýylylygyň tapawudy 20-30°S barabardyr, emma guýudan ölçeyji desgalara barýan turbageçirijide ýylylygyň gaçyşy 5-10°S bolýar. Diýmek, parafin gatlagynyň esasy emele gelýän ýeri lift turbalaryndandyr. Barlag işlerindäki derňewleri parafin gatlaklarynyň emele gelýän zonasynyň uzynlygy we parafin gatlagynyň emele geliş depgini guýynyň önümçiligine baglydyr. Az önümçiligi bolan guýularda parafin gatlagynyň maksimal zonasy lift turbalarynda ýerleşýär, ölçeyji desga gidýän turbageçirijide dura-bara azalyp başlayar. Ýokary önümçiligi bolan guýularda bolsa parafin gatlagynyň maksimal zonasy guýudan ölçeyji desga gidýän turbageçirijide bolýar. Ondan soňra bolsa parafin gatlagynyň galyňlygy barha peselýär, ýöne parafin gatlagy emele gelen zonasynyň uzynlygy artýar. Eger guýudan ölçeyji desgalar barýan turbageçirijiniň içine silikat emaly, aýna ýa-da bakelit lagy çalyňan bolsa, onda geçirilen tejribeleriň netijesi bu çäreleriň peýdalylygyny subut edýär. Guýudan ölçeyji desgalara gidýän geçirijide parafin gatlaklary az emele gelmek üçin içine parafine garşy gatlak çalyňan kiçi diametrli ($2^{1/2}$, 2") turbalary peýdalanmalydyr.

7.6.3. Parafin gatlaklaryny erediji bilen eretmek

Soňky ýyllarda nebit senagatynda himiki eredijiler giňden peýdalanylýar. Iň peýdaly we gymmat däl erediji tapmak üçin tejribe we senagat derňewleri geçirildi. Erediji hökmünde dizel ýangyjy, benzin we kondensat (gazolin) synagdan geçdi.

Ýokarda agzalan eredijileriň öwrenilmegi olaryň erediji ukyplylygyny belli bir wagtyň dowamynda her hili ýylylykda kesgitlemekden ybaratdyr. Birmeňzeş şert döretmek üçin parafin dykylaryny bir guýudan we birmeňzeş

görnüşde alynýar. Ondan soň parafin dykysyny gaba salyp, üstüne gazolin guýulýar we belli bir ýylylykda saklanylýar. Parafin dykysy, gap we erediji öňünden agramy kesgitlenilýär.

Derňew işleriniň wagty gutarandan soň erediji dökülýär, parafin dykysyndan bolsa eredijiniň galanyňy aýyrýars we gaýtadan çekýäris. Iki çekimiň tapawudy boýunça parafin dykysynyň eredilen bölegini kesgitleýäris. Ondan soň eredijiligini şu aşakdaky formula boýunça tapýarys:

$$K = ((G_1 - G_2)/G_3) \times 100$$

bu ýerde: G_1 - parafin dykysynyň agramy; G_2 - parafin dykysynyň galyndysynyň agramy; G_3 - eredijiniň agramy.

Ondan soň eredijilik koeffisiýentini tapýarys. Onuň üçin in jisimleriniň mukdarynyň 100 gram eredijä düşýänini hasaplaýarys. Tejribe derňewleri gazoliniň parafin gatlaklaryny diji ukybynyň ýokarydygyny görkezýär. Senagat şertlerinde eriji turbalarda parafin gatlagyny aýyrmak üçin guýuny saklap gazolini guýa nasos arkaly toplama tehnologiýasy işläp ýarlanyldy.

Bu tehnologiýanyň düýp esasy şu aşakdakydan durýar. Guýynyň ýanyna 4-5m³ gazolin getirilýär. Ondan soň ol gazolinleri sementleýji agregat bilen guýa nasos arkaly lift turbalaryny toplanýar, guýy bolsa ştuseriň üsti bilen halka giňişliginden işleýär. Ondan soň guýuny rahatlykda 6-8 sagat saklamaly. Şol wagtyň dowamynda turbada emele gelen parafin gatlagy ereýär, dargaýar we guýy goýberilende akym bilen ýokary çykýar.

Parafin gatlagyny aýyrmakda gazolini ullanmak iň peýdaly usullaryň biridir, has-da parafin gatlaklary köp bolan wagtynda. Barlaglaryň netijesi boýunça, gazoliniň ýeterlik mukdarda barlygyny göz öňüne tutsak, parafin gatlagyny aýyrmakda peýdalanýan usullaryň biridir. Bir guýy bilen iki

önümlü gatlaklar ulanylanda ýokarda agzalan usul ýokary netije berýär.

7.6.4. Gazlift guýularynda göteriji turbalardan parafin gatlaklaryny aýyrmak

Guýyny kompressorsyz gazlift usulynda ullanmagyň birnäçe konstruksiýasy bar. Olar biri - birinden guýa goýberilen turbalaryň hatarynyň sany bilen we gazyň gidýän ýoly boýunça tapawutlanýar.

Tejribede kompressorsyz gazliftiň şu aşakdaky konstruksiýalary, ýagny bir hatarly, iki hatarly, 1,5 hatarly halka giňişliginden we içki turbadan gaz berilýän Liftler peýdalanylýar. Parafinli nebit çykarylanda gaz diňe halka giňişliginden goýberilýär. Guýy kompressorsyz gazlift usuly bilen ullanýlanda fontan usuly bilen deňeşdirende parafin köp emele gelýär. Bu ýagdaý gazyň göwrümini ulaltmagy we guýa sowuk gaz berilmegi bilen düşündirilýär. Turbalarda parafin gatlagynyň emele gelmeginiň esasy sebäpleri guýynyň öndürilijiligiň peselmegi we gazyň basyşynyň ýokarlanmagydyr.

Kompressorsyz gazlift guýularynda parafin gatlaryny aýyrmak üçin fontan guýularyndaky usullary peýdalanmak bolar. Olar bilen bir hatarda guýa gaty gyzgyn bug bilen gyzdyrylan gaz toplanýar. Bu usulyň düýp esasy parafin gatlaklaryny ýylylyk berip eretmekden ybaratdyr. Gaty gyzgyn bugy we gyzdyrylan gazy halka giňişliginden, ýagny peýdalanýan sütün bilen nasos - kompressor turbanyň arasyndan toplanýar. Ýylylyk göteriji lift turbasyna ýa turbaň eteginden ýa-da ýörite klapanlaryň üsti bilen barýar we guýy önümi bilen garyşyp, parafin gatlagyny eredip ýokary çykýar. Tejribeleriň görkezijisi boýunça parafin gatlaklaryny aýyrmakda iň uly peýda getirýän iki hatarly lifdir. Bir hatarly lift konstruksiýasynda köp mukdarda ýylylyk obsad sütüninde ýitýär. Buga guýa gaz bilen bile toplamak hem bolar

ýa-da özbaşyna. Eger gaz bilen bug bile toplansa, onda gazyň udel önderijiligi azaldylýar. Gyzdyrylan gazy toplamakdan gaty gyzgyn bugy toplamak peýdalydyr. Goturdepe nebit kâninde gazlift usuly bilen ullanylýan guýulary parafin gatklaryndan arassalamakda gazolin toplamak usuly giňden peýdalanylýar.

Bu usulyň amala aşyrylyşy fontan guýularyndaky ýaly geçirilýär. Ýagny, gapda gerek bolan möçberde gazolin getirilýär. Sement agregaty bilen gazolin içki turba toplanýlar. Fontan guýusyndan aýratynlygy halka giňişligindäki gazy yzyna gaz bölüji batareýalara ýa-da nebit ýygnaýan ulgamlara iberilýär. Guýa 3-4 m³ gazolin toplanandan soň guýy rahatlyk ýagdaýynda 6-8 sagat saklanylýar. Şu wagtyň dowamynda parafin gatklary ereýärler we guýy işe goýberilende akym bilen ýokary çykýar. Başga-da galdyryjy turbalarda parafin gatklaryny aýyrmakda ýylylyk çalşyryjy gurluş peýdalanyňp gyzgyn gazolin toplanýlar.

7.6.5. Çuňňur sorujy guýularda galdyryjy turbalary parafin gatklaryndan arassalamak

Guýular çuňňur - sorujy usuly bilen peýdalanylanda parafin gatklary turbaň, ştangaň we guýydan ölçeýji desgalara gidýän turbalarda emele gelýär. Turbadan parafin gatklaryny aýyrmagyň iki usuly bar: mehaniki we ýylylyk bilen arassalamak. Parafin gatklary mehaniki usul bilen aýrylanda şekil we plastinka görnüşli skrebok peýdalanylýar. Skreboklary guýunyň ýokarsyndan parafin gatlagy emele gelýän çuňluga çenli goýberilýär we olar ştanga berkidilýär. Olaryň arasy bolsa ýylmanak ştoгыň hereketiniň uzynlygyna deňdir. Skrebogyň diametri turbaň içki diametrinden 2-3 mm az bolup ştanganyň gaýtalanyp - güýjenme hereketinde parafini kesýär we ondan soň bolsa ýokary çykýar. Ştangalar bolsa abatlaşma işlerinde, ýagny

ýokary çykarylýp arassalanýar. Ýokarda agzalan skreboklar peýdalanylanda ştangany ştanga aýlaýjyda asylýar. Ştanga her gezek aşak - ýokary hereket edende ştanga bilen bilelikde skrebok hem belli bir burça aýlanýar. Ştanga 10-20 gezek aşak - ýokary hereket edýänçä, aýlanýan burçuna bagly, skrebok doly bir gezek aýlanýar we onuň netijesinde turbanyň içindäki hemme emele gelen parafin gatlaklaryny aýyrýar. Goturdepe nebit kâninde 100-den gowurak guýularda skrebok goýulan. Parafin aýyrmagyň mehaniki usulynyň esasy kemçilikleri şu aşakdakylardyr: skrebogyň tozmasy, döwürmegi, işläp duran wagtynda gyrylmagy, ulanýan sütünde we ştangada parafin gatlaklarynyň emele gelmegidir.

Parafin çökündisiniň önüni almak

Çuňňur sorujy guýularda parafinli nebit çykarylanda göteriji turbalaryň diwarynda, nasosyň böleklerinde parafin gatlaklan emele gelmegi zerarly kynçylyklar döreýär. Göteriji turbalarda parafin gatlagynyň emele gelmegi, onuň kesekesigini azaldýar, netijede bolsa ştangalaryň sütüniniň we suwuklygyň hereketleriniň garşylygy ýokarlanýar, stanok-kaçalkanyň balansirine düşýän agram köpeliýär we onuň deňagramlylygy bozulýar. Eger parafin has köp ýygnanýan bolsa, onda soruja düşüp, klapanýň aşagyna düşseler, onda sorujynyň germetikligini bozup biler.

Göteriji turbada emele gelen parafin gatlaklary guýyny ýerasty bejeriş işlerini geçireniňde kynçylyga sezewar edýär. Ştanga ýokary galdyrylanda plunžer ýa-da nasos turbaň içindäki parafinleri kesip, öz üstünde parafin dykysyny emele getirýär. Parafin dykysy bolsa guýudaky suwuklygy daşyna döküp daş-töweregi hapalaýar.

Kä halatda ştanga ýokary çykarylanda nebit bilen parafiniň zyňylýp ýokary çykýan wagtam bolýar, sebäbi gazyň nebitden ýokary depginde bölünmegi bilen

düşündürilýär. Käbir ýagdaýda parafin dykysynyň dykyzlygy sebäpli ştangalary ýokary çykarmaga mümkinçilik bolmaýar. Bular ýaly ýagdaýda ştangalary bölek seksiyalar bölümler boýunça ýokardan towlap çykarýarlar ýa-da turbalar bilen bile çykarýarlar. Nebit guýulary ulanylanda parafina garşy göreşiň her hili ýollary bar.

Eger nebitiň düzüminde parafin az bolsa, onda turbalary ýokary çykaryp, bug desgasy bilen parafin gatlaklary aýrylýar. Bu usul köp wagtyňy eýleýär. Şonuň üçin parafin gatlagy az bolan wagtynda bir näçe aýda bir gezek arassalanýan bolsa, onda peýdaly usul diýmek bolar.

Eger nebitiň düzüminde parafin köp bolsa, onda parafin gatlaklary aýyrmak üçin peýdalanylýan usullarda guýyny saklamak we turbalary ýokary çykarmak gerek däl.

1. Ştanga sütüninde goýulýan her hili konstruksiýaly mehaniki skreboklaryň kömegi bilen arassalamak.

2. Göteriji turbalary bug bilen ýa-da gyzgyn nebit bilen gyzdirmek.

3. Göteriji turbalary elektrik togy bilen gyzdirmek (elektrodeparfinizasiýa).

Üçünji usul az peýdalanylýar, sebäbi elektrik togy köp peýdalanylýar we işgärler üçin uly howp döredýär. Termiki usul bilen parafin gatlagyny aýyrmagyň ýönekeý bir görnüşi - gyzdrylan nebiti nasos işläp durka, halka giňişligine toplanýar, Gyzygyn nebit göteriji turbalary gyzdryp parafini eredýär we nebitiň akymy bilen ýokary çykarylýar. Parafin gatlagyny aýyrmagyň köp ýaýran usullarynyň biri hem mehaniki usuldyr. usul boýunça ştangada skreboklar goýulýan we ştanga aşak-ýokaryk hereket edende skreboklar parafini kesýär. Bu pudakda iň köp peýdaly ulanylýany plastin görnüşli skrebokdyr. Olar parafini gapdaly bilen kesýärler.

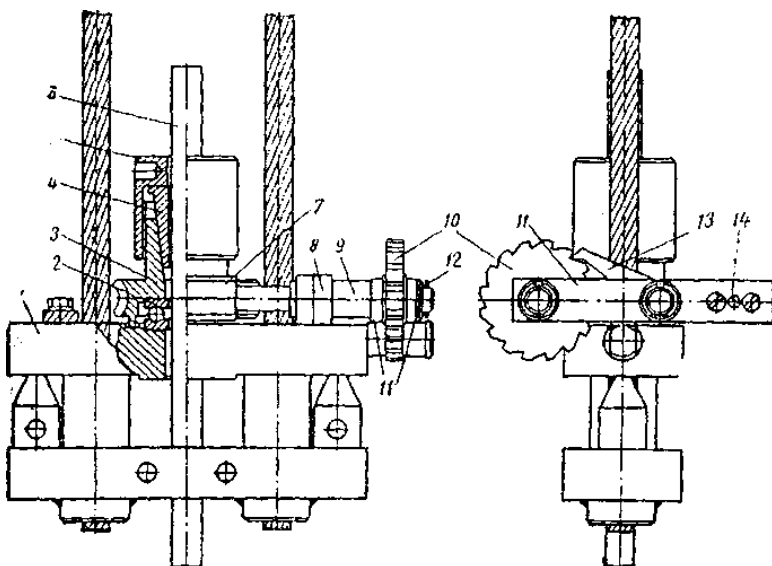
Bu skreboklar oňat ýagdaýda işläř ýaly ştangany her gezek aşak hereket edende öz okunyň daşyndan belli bir burça aýlamaly.

Plastina görnüşli skrebok (7.12-nji sur.) galyňlygy 2,3-3 mm bolan polat listinden ýasalýar we ştanga berkidilýr. Platin görnüşli skrebogyň uzynlygy 150-250 mm, iki bolsa sorujy-kompressor turbalaryň diametrinden 5-8 mm az bolar. Skreboklaryň biri-biriniň arasy stanok-kaçalkanyň ädiminiň uzynlygyna bagly bolýar, köp ýagdaýda skreboklaryň arasy 1400-1600 mm bolýar.

Platin görnüşli skreboklar ştanganyň sütüniniň öz okunyň daşyndan aýlamak üçin ýörite gurluş-ştanga aýlaýjy peýdalanylýar. PKN-5 we PKN-10 standart-nusgaly tanap asgyçlaryň esasynda ýasalan ştanga aýlaýjylar peýdalanylýar. Ol ştanga aýlaýjynyň gurluşy (7.13-nji suratda görkezilen). Bu ştanga aýlaýjyda salnik ştogyň 6 klin zažiminiň suhary 4 persi şesternisinde 3 ýerleşen we gaýka 5 bilen gysylan.



7.12-nji surat. Plastinka görnüşli skrebok.



7.13-nji surat. Perli, dişli enjamly ştangalaýjy.

Şesterniniň eteki gyraňy şarik podşipnigine 2 söýenýär. Podşipnik bolsa tanap asgyjynda 1 ýerleşen. Şesterniýa çerwýak oky 7 bilen ilteşýär. Çerwýak oky trawers bilen iki sany kronşteýniň 8 kömegi bilen berkidilýär. Okuň soňuna gysaç 11 geýdirilen. Şekalarynyň arasynda bolsa hrap çarhy 10 ýerleşdirilen. Bu detallar uzaboýuna süýşmeden direk wtulka 9 we şrlint 12 saklaýar. Ryçag okjagazyň daşyndan aýlanyp bilýär, hrapowik bolsa şponkada oturdylan, şonuň üçin bile aýlanýar. Ryçagyň soňunda tanap üçin deşik 14 niýetlenilen.

VIII. GUÝYNY DERŇEMEK

8.1. Guýyny derňemegiň usullary

Guýyny derňemegiň dürli usullary we tehniki enjamlary bar. Olaryň hemmesi hem özleşdirilýän obýekt barada maglumat almak üçin niýetlenendir. Bu maglumatlar nebiti çykarmagyň dogry gurnalyşy, ykdysady peýdalylygy, özleşdirme işiniň dogry alynyp barylşy, dogry enjamlar saýlanyşy üçin möhümdir.

Gordan nebit çykarylmany bilen nebit kâniniň we guýynyň şertleri üýtgeýär. Guýulary suw basýar, gatlak basyşy peselýär we gazfaktor ýütgemegi mümkin. Bu ýagdaýlar wagt geçdigiçe maglumatlaryň täzelenmegine (alynmagyna) mejbur edýär. Obýektlerde haýsydyr bir geologo-tehniki işleriň geçirilişiginiň dogrydygy ýa-da nädogrydygy bu maglumatlara esaslanýar.

Geofiziki usulda derňemek. Munuň eýlekilerden aýratynlygy bar. Bu usulyň netijesi, dag jynslaryň ýa-da onuň içindäki suwuklyklaryň, guýy suwuklyklary bilen ýa-da olara emeli radioaktiw ýşyklar bilen täsir edilende ýa-da ultra sesde gatlakdaky fiziki ýüze çykmalara esaslanan.

Guýyny geofiziki derňemek we ony burawlama döwründe kesigini barlamak, onuň jynslarynyň we olaryň parametrlerini, özleşdirme döwründe üýtgemeklik häsiýetlerini öwrenmek diňe bir geologiki däl-de eýsem tehniki işler geçirilende hem ulanylýar. Bu işleriň öz boluşylygy we birnäçe özüne mahsus, aýratyn ylymlary talap edýändigini üçin bu işler ýörite geofiziki partiýalar we birleşmeler bilen ýerine ýetirilýär. Olaryň bu işler üçin hünärmentleri we apparaturalary bar.

Guýyny geofiziki usulda derňemek – bu karotajyň bir görnüşi, ýagny guýynyň sütüni boýunça haýsydyr bir ululygyň üýtgemegini guýa sallanan ýörite enjam arkaly yzarlamak. Bulardan:

1. Elektrokarotaž – esasy usul hasap edilýär we jynslar bilen guýy suwuklygynyň täsiri esasynda ýüze çykýan elektro polýany we ol jynslaryň udel hyýaly garşylygynyň üýtgemekligini yzarlaýar. Elektrokarotajyň görnüşleri – BK, (бokoвoй) gysalaýyn karotaž; (UK), mikrokarotaž, induksion karotaž. Bular dag jynsynyň kesigini differensirleýär, geçiriji we öýjükli kollektorlaryň krowlýa nokadyny we podoşwa (daban) nokadyny tapýarlar. Nebitli gatlaýyklary we dag jynsynyň barada beýleki maglumatlary alýarlar.

2. Radioaktiw karotaž (RK) – radioaktiw prosesleri ulanmakda esaslanan (emeli we tebigy). Bu prosess içini suwuklyk doldyran dag jynsynyň atomynyň ýadrosynda bolup geçýär. RK-nyň dürli görnüşleri bar: gamma-karotaž (GK) – tebigy radioaktiwlige esaslanýar. Gamma – gamma-karotaž (GGK) – guýa goýberilen apparatda ýerleşýän gamma-kwant möhhlenmesiniň dag jynslaryna ikileng ýaýrama gamma-şöhlelenmesini hasaba alýar. GGK-nyň iki görnüşi arkaly kollektorlaryň öýjükliiligini we guýudaky suwuklyk sütünine suw gelmäni anyklaýar.

3. Heýtron karotaž (NK) – neýtron akymynyň, dag jynsynyň elementleriniň ýadrosy bilen täsirleşmesine esaslanan. Guýa sallanýan enjamda çalt neýtronlar çeşmesi we ondan 0,5 m daşlykda indikator bar. NK-nyň birnäçe görnüşi bar. (NG-T) ýylylykly we (NG-H) ýylylyksyz.

4. Akustiki karotaž (AK). Bu dag jynslarynyň maýyşgaklygyny anyklamaga niýetlenen. AK geçirilende guýuda maýyşgak tolkun (oýnama) edilýär we ol ýaýraýar. We şol apparat bilen bile sallanan kabul edijiler arkaly kabul edilýär. Kabul ediji we çeşme arasynyň aralygy belli bolansoň, maýyşgak tolkunynyň ýaýryma tizligini we amplitudasyny ýagny sönmesini anyklap bolýar. Şonuň üçin AK-nyň 3 modifikasiýasy bar: maýyşgak tolkunynyň tizligine görä, maýyşgak tolkunynyň sönmesi boýunça guýynyň sement halkasyny barlamak we tehnik ýagdaýyny bilmek üçin.

5. Karotažyň beýleki görnüşleri. Bu görnüşe kawernometriýa girýär. Oturdylmadyk guýynyň hakyky diametrini ölçemek we onuň sütün boýunça üýtgemesini anyklamak üçin. Kawernogrammany karotažyň beýleki görnüşleri bilen ulanylanda, dag jynsynyň geçiriji ýa-da dældigini anyklap bolýar. Diametriň ulalmagy palçyk ýa-da palçykly dag jynslaryna mahsus; daralma adaty çäge we geçiriji dag jynslarynyň gabadynda düş gelýär hekdaşy we beýleki gaty dag jynslarynyň gabadynda diametr dolotanyň diametrine deň. Termokarotaž – oturdylan we oturdylmadyk guýudan temperaturanyň aýramasyny öwrenýär. Termokarotaž dag jynslaryny temperatura gradiýenti boýunça we ýylylyk garşylygy boýunça differensirlemäge kömek edýär.

Gysça wagtlaýyn guýyny ýyly ýa-da sowyk suwuklyk arkaly gyzdyryp ýa-da sowadyp, gatlagyň ýylylyk sygymy we ýylylyk geçirijiligi barada goşmaça maglumat alýars. Bu arkaly biz önümlü gatlagyň ýatan ýerini, gaz-nebit kontaktyny, burawlanýan guýuda aýlanmanyň ýitýän ýerini, GGY-da oturtma sütüniň defektini we kowmada suwy ýa-da gazy siňdirýän ýerleri anyklap bilýäris.

Derňemegiň gidrodinamiki usuly. Durnuklaşan ýa-da durnuklaşmadyk guýa gelýän gaz ýa-da suwuklyklaryň akymyny öwrenmeklige esaslanan. Akymyň bu parametrlerine – debit, basyş we olaryň üýtgemesi girýär. Girdodinamiki derňewe drenirlemegiň ähli meýdany girýänligi üçin, munuň netijesi geofiziki usulynyň netijeleriniň radiusyndan ýüzlerçe uly radiusy öz içine alýar.

Gidrodinamiki derňewi nebit alýan edaranyň hünärmenler ýörite tehniki enjamlar bilen geçirýärler. Geçirmegiň iki görnüşi bar: durnuklaşan we durnuklaşmadyk guýularda geçirmek. Durnuklaşan guýuda bu derňewi geçirmek bilen guýynyň düýp basyşa baglylygy ýa-da dinamiki derejäniň ýagdaýy $[Q(p_c)]$ anyklaýars. Bularsyz debiti anyklamak ýa-da suwuklygy çykarmak üçin tehniki enjamlary saýlamak

mümkün däl. Bu usul arkaly gatlagyň gidrogeçirijiligini anyklaýarys

$$\varepsilon = \frac{kh}{\mu}$$

Durnyklaşmadyk guýuda derňew geçirmek bilen gatlagyň pýezogeçirijiligini χ , daşyrak ýerler üçin χ/r_{get}^2 (χ – pýezogeçirijilik; r_{get} – guýynyň getirme radiusy) anyklaýarys.

Derňew üçin tehnika, özleşdirmе görnüşine bagly (çüwdürim, gazlift).

Guýy debit ölçеýjili derňew. Alyjy guýularda açylan interwal boýunça akymy anyklaýar (akym profili) we kowyjy guýularda siňdirmе intensiwligini (siňdirim profilini) anyklaýar. Bulary registrirleýji enjamlary bilen debitomer (debitölçеýji) we rashodomeri (harçölçеýji) guýa sallap perferirlenen ýer boýunça gezdirip anyklaýar.

Guýy debitomer derňew arkaly gatlagyň hakyky işleýän bölegi boýunça maglumat alynýar, şeýle-de aýratyn gatlaýyklaryň umumy debitdäki paýy, geçirilen işleriň täsiri barada maglumat berýär.

Guýy debitomer derňewi “Potok” kompleks enjamy ýaly enjamlar bilen geçirilýär. Hemme gidrodinamiki we debitometrik derňewler fontan, gazlift wekowyjy guýularda aňsat geçirilýär. Sebäbi zaboýa NKT arkaly barmak tehniki kynçylyk döretmeýär. Başka görnüşli özleşdirmede (PSEN, ŞSN) ölçеýiş enjamy sallap bolmaýanlygy üçin kynçylyk ýüze çykýar we öz boluşylygy bar.

8.2. Durnuklaşan iş düzgünli guýyny derňemek

Suwuklygyň guýa bolan radial akymynyň formulasy

$$q = \frac{2\pi\epsilon(p_k - p_s)}{\ln \frac{R}{r_s}}. \quad (8.1)$$

Eger $\varepsilon = \varepsilon(r)$, onda

$$q = \frac{2\pi(p_k - p_s)}{R_k \int_{r_s}^k \frac{1}{r\varepsilon(r)} dr}. \quad (8.2)$$

(8.1) we (8.2) formulalardan görölşi ýaly, suwuklygyň q debiti $p_k - p_s$ depressiýa baglydyr. Bu formula girýän hemişelik ululyklary A bilen belläp,

$$A = \frac{2\pi\varepsilon}{R_k \ln \frac{r_k}{r_{get}}}, \quad (8.3)$$

ýa-da

$$A = \frac{2\pi}{R_k \int_{r_s}^k \frac{1}{r\varepsilon(r)} dr}. \quad (8.4)$$

Onda debit

$$q = A(p_k - p_s) \quad (8.5)$$

(8.1), (8.2), (8.5) formulalar gatlak şertlerinde suwuklygyň debiti üçin. Praktikada q debit standart şertlerinde göwrüm birliginde ölçenmän, t/sut ölçenýän. Käbir üýtgeşmeler girizip (8.5) formulany:

$$Q = q \frac{86400}{b_n} \rho_n = \frac{A 86400 \rho_n}{b_n} (p_k - p_s). \quad (8.6)$$

bu ýerde b_n – nebitiň göwrüm koeffisiýenti; ρ_n – standart şertde nebitiň dykzlygy

$$K = \frac{86400 \rho_n A}{b_n} \quad \text{belgi girizeli} \quad (8.7)$$

Onda

$$Q = K(p_k - p_s) \quad (8.8)$$

bu ýerde Q – standart şertde guýynyň debiti, t/sut; K – önüm berijilik koeffisiýent, t/(sut*Pa).

(8.8) akym formulasydyr. Muňa görä akym depressiýa bagly bolup durýar. Onda (8.8)-den:

$$K = \frac{Q}{p_k - p_s}. \quad (8.9)$$

Önüm berijilik koeffisiýenti, depressiýa birligine gelýän guýynyň sutkadaky debiti diýmekdir. (8.7)-ä A -ny goýup we ε takysyny açyp:

$$K = \frac{2\pi k h 86400 \rho_n}{\mu b_n \ln \frac{R_k}{r_{get}}} \quad (8.10)$$

Kä wagt önüm berijiligiň udel koeffisiň $K_u = K/h$, ýagny gatlagyň galyňlyk birligine düşýän önüm berijilik koeffisiýenti. Bu bolsa dürli guýularyň filtrasion häsiýetlerini obýektiv deňeşdirmäge mümkinçilik berýär. $Q = f(p_k - p_s)$ ýa-da $Q = f(p_s)$ baglanşygynyň grafiki görkezijisine indikator çyzygy diýilýär. (VI.8)-de görnüşine görä indikator çyzygy göni erimli we burçly koeffisiýenli bolmaly (K). Indikator çyzygyny gurmak üçin birnäçe hakyky aňlatmasy we olara degişli düýp basyşlar (p_s) gerek. Eger guýyda gatlak basyşy belli bolsa, onda indikator çyzygyny $\Delta p = p_k - p_s$ funksiýasynda ýagny $[Q(\Delta p)]$ guryp bolar. Eger gatlak basyşy nä belli bolsa, onda indikator çyzygyny p_s – düýp basyşa görä ýagny $[Q(p_s)]$ görä guryp bolar. Indikator çyzygyny ordinata oky bilen kesişmesine çenli ekstrapolirläp, gatlak basyşyny, debitiň nolewoý aňlatmasyna deň. P -niň ordinatasy ýaly tapyp bolar (8.1-nji surat). Indikator çyzygyny debit okunyň kesişmesine çenli ekstrapolýarlap (Q_{pot}) debitiň potensial ululygyny berýär, ýagny nolewoý basyşda (düýp) guýynyň

debiti. Geologiki we tehniki sebäplere görä guýyny Q_{pot} -da özleşdirmek düýbünden bolanok.

Bu ýagdaý ýalaňaç düýpli, grawitasion iş düzgünde işleýän guýulara degişli däl. Birnäçe durnuklaşan guýulary derňelende $Q(p)$ adatça (VI.1-nji surat)-däki ýaly göniň üstünde ýatman, daganyk düşýär. Indikator çyzygy hemme (VI.8) formuladaky ýaly göni çyzyk berenok. Indikator çyzygynyň basyş okuna tarap gyşarmagy diýmek Darsiň çyzyklaýyn kanunyna laýyklykda, filtrasiýa garşylygyň ulalmagyny görkezýär. Bu üç sebäp bilen düşündirilýär.

1. Düýp basyşy doýgunlaşma basyşyndan pes bolanda guýynyň töwereginde iki fazaly filtrasiýanyň emele gelmegi. Bu tapawut uly boldygyga-da iki fazaly (nebit+gaz) filtrasiýanyň radiusy hem uly we onuň üçin hem filtrasion garşylyk hem köpeliýär.

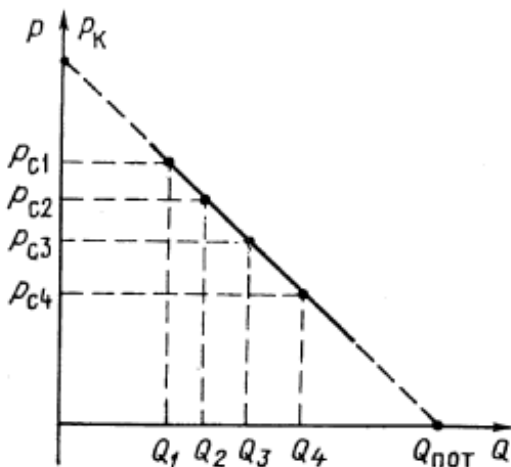
2. Gatlagyň içki basyşynyň üýtgemegi bilen onuň geçirijiliginiň we mikro jaýryklaryň ýütgemegi.

3. Düýp ýaka zologda suwuklyk herekediniň tizligi ulalyp Darsiň gyzykly kanuny bozulýar. hökmünde işläp: gatlakdan suwuklugy guýa goýberip, ters tarapa goýbermeýär.

Tejribede görülşi ýaly, käbir ýagdaýlarda, bir filtr bilen açylan gatlanjyklaryň basyş tapawudy 3 MPa ýetýär. Mundan başga-da, indikator çyzygynyň çyzyksyzlyk häsiýetini, gatlak suwuklygynyň häsiýetiniň nýutonyňka dogra gelmeýändigini, anomallygyndan düşündirip bolar.

Indikator çyzygynyň islendik tarapa egrelmegini aşakdaky deňleme bilen approksimirläp bolýar

$$Q = K(p_k - p_s)^n \quad (8.11)$$



8.1-nji surat. $Q(p_s)$ -yň baglylygynyň dört faktiki nokat boýunça gurluşy.

Bu deňlemäni akymyň umumy deňlemesi diýilýär. Eger $n = 1$ bolsa, onda (8.11) deňleme göni indikator çyzygyny häsiýetlendirýär. Eger $1 > n > \frac{1}{2}$ - indikator çyzygy p okuna gyşaran, $n > 1$ – indikator çyzygy Q okuna egrenen.

Çyzykly filtrasiýa, turba gidrawlikasynda suwuklygyň laminar akymyna meňzeşdir. Laminar akym energetiki taýdan amatlydyr. Şonuň üçin akymyň umumy formulasynda n birden uly bolup bilmeýär.

$n = \frac{1}{2}$ -de akym turbulentdir, λ sürtülme koeffisiýenti Re (Reýnolds) sanyna bagly däl.

Şeýlelikde indikator çyzygynyň debit ($n > 1$) okuna egrelmegi fiziki taýdan mümkin däl. Sebäbi bu ýagdaýda energetiki nukdaý nazardan laminar akymdan hem amatly akym bolardy. Haçanda $n > 1$ bolanda indikator egrisiniň debit okuna egrelmegini defekt hasapladylar.

Debitomerleriň ulanylmagy bilen indikator çyzygynyň egrelmeginiň hakyky sebäplerini anyklap bildiler. Eger $n \neq 1$ bolanda, K koeffisiýentiň umumy deňlemesinde öz fiziki önüm

berijilik manysyny ýitirýär we proporsionallyk ýa-da burç koeffisiýentine öwrülýär.

Haçanda indikator çyzygy göni bolanda, K önüm berijilik koeffisiýentini islendik iki faktiki nokada görä tapýarys:

$$K = \frac{dQ}{dp} = \frac{Q_1 - Q_2}{p_{s1} - p_{s2}}. \quad (8.12)$$

K-ny bilip gidrogeçirijiligi $\varepsilon = kh/\mu$ taparys.

Munuň üçin ε üçin (VI.10) formulany çözmeli

$$\varepsilon = \frac{kh}{\mu} = \frac{Kb_n \ln \frac{R_k}{r_{get}}}{2\pi\rho_n 86400}. \quad (8.13)$$

Geofiziki derňewden – h, laboratoriyadan – μ anyklap, berlen guýynyň töwereginiň k-ny tapyp bileris. Adatça R_k -nyň ýerine goňşy guýy bilen aralygyň ýarsyny ýa-da burç boýunça ortalamany alýarlar. Ýeke özi işleýän guýular üçin $R_k = 250$ -400 m hasaplaýarlar, sebäbi filtrasiýanyň fizikasyna esaslanýarlar.

Eger Q_i we p_i ölçenen bolsa, onda akymyň umumy deňlemesiniň hemme hemişelik koeffisiýentlerini tapyp bolar. Olar 3 sany (K, p_k , n), ýöne iň bolmanda özleşdirmäniň üç iş düzgüninde ölçenen açylýandygy üçin her iş düzgün üçin:

$$\left. \begin{array}{l} I \quad Q_1 = K(p_k - p_{s1})^n \\ II \quad Q_2 = K(p_k - p_{s2})^n \\ III \quad Q_3 = K(p_k - p_{s3})^n \end{array} \right\} \quad (8.14)$$

I deňlemäni II-ä bölüp, K bilen gysgaldyp we sag hem çep taraplary logarifmirläp:

$$Q_1 / Q_2 \left(\frac{p_k - p_{s1}}{p_k - p_{s2}} \right)^n$$

ýa-da

$$\ln \frac{Q_1}{Q_2} = n \ln \frac{(p_k - p_{s1})}{(p_k - p_{s2})}. \quad (8.15)$$

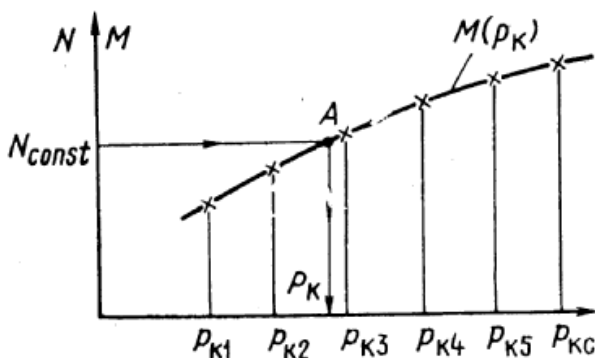
II we III ýokardaky ýaly çözüp:

$$\ln \frac{Q_2}{Q_3} = n \ln \frac{(p_k - p_{s2})}{(p_k - p_{s3})}. \quad (8.16)$$

(8.15) (8.16)-a bölüp we n gysgaldyp:

$$N = \frac{\ln \frac{Q_1}{Q_2}}{\ln \frac{Q_2}{Q_3}} = \frac{\ln \frac{p_k - p_{s1}}{p_k - p_{s2}}}{\ln \frac{p_k - p_{s2}}{p_k - p_{s3}}} = M. \quad (8.17)$$

Q_1 , Q_2 , Q_3 belli bolany üçin deňligiň çep tarapy, N belli, p_k belli däl. Onuň analitiki tapylşy uly kynçylyk döredýär, sebäbi (8.17) formula transsendent. Şonuň üçin (8.17)-däki p_k -ny grafoanalitiki usul bilen tapyp bolar. Deňligiň (8.17) sag tarapyndaky M -e, p_k -nyň hakyky bahasyna ýakyn birnäçe önüm alýarys (8.2-nji surat).



8.2-nji surat. p_k ululygynyň grafoanalitiki tapylşy usuly.

$N = \text{const}$ dograsynda A nokadynyň $M(p_k)$ çyzygy bilen galtaşma nokadyny grafikden tapyp, bu nokadyň absissiýasyny taparys, ýagny p_k -nyň $N = M$ ýagdaýdaky bahasy. Mundan beýläk K we n koeffisiýentleriň tapylşy kynçylyk döretmeýär.

(8.15) we (8.16) deňlemelerini n tapmak üçin çözülenide we oňa tapylan p_k goýup:

$$n = \frac{\ln \frac{Q_1}{Q_2}}{\ln \frac{p_k - p_{s1}}{p_k - p_{s2}}}. \quad (8.18)$$

Soň bolsa islendik I, II, III-den tapylan p_k we n goýup, K -ny taparys

$$K = \frac{Q_3}{(p_k - p_{s3})^n} \quad (8.19)$$

Q_i we p_i nokatlary garaýany üçin (8.14) deňleme sistemasynyň üç dürli K -nyň bahasyny alarys. Olaryň arifmetiki orta bahasyny almak maslahat berilýär.

Onda bu guýuda akymyň deňlemesi:

$$Q = K_{\text{ort}}(p_k - p_s)^{\text{nort}} \quad (8.20)$$

K , p_k we n koeffisiýentlerini tapmak üçin beýleki usullary ulanmak hem bolar. Meselem, kiçi kwadratlar usuly.

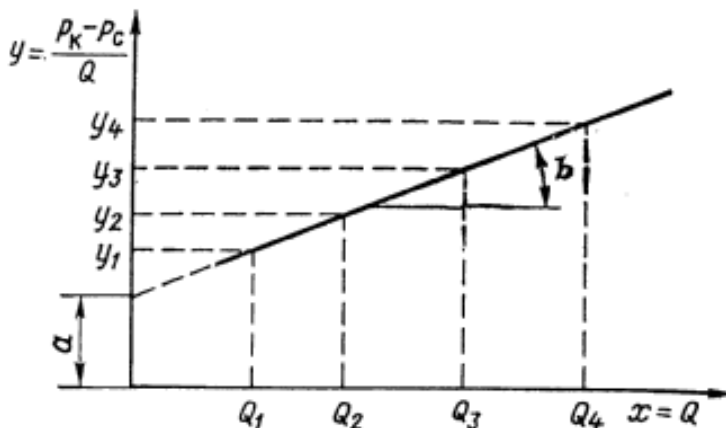
Ýerasty gidrawlikada filtrasiýa prosesini iki çlenli formula bilen belgilendirýärler

$$p_k - p_s = aQ + bQ^2. \quad (8.21)$$

Bu diýmek indikator çyzygyny ikinji derejeli polinom bilen approksimirlemek diýmekdir. Kiçi Q -da (8.21)-däki ikinji bölek azdyr. Q ulaldygyça ol Q -a proporsional öser. (8.21) deňlemäniň hemme çlenlerini Q -a bölsek

$$\frac{p_k - p_s}{Q} = a + bQ. \quad (8.22)$$

Iki hakyky nokat alyp, ýagny Q_i we p_i we olara görä $y = (p_k - p_s)/Q$ we $x = Q$ koordinatlarynda grafik guryp göni çyzyk alarys. Ol koordinatalaryň başyndan başlaman, a , b



8.3-nji surat. Akymyň iki çlenli formulasynda indikator çyzygy.

(çyzygyň burç koeffisiýenti) kesim bilen y oky kesýär (8.3-nji surat).

$$b = \frac{y_1 - y_2}{Q_1 - Q_2}. \quad (8.23)$$

$Q \rightarrow 0$ bolanda $y = a = (p_k - p_s)/Q$

$$Q = \frac{1}{a}(p_k - p_s), \text{ onda}$$

$$\frac{1}{a} = K = \frac{2\pi k h 86400 \rho_n}{\mu b_n \ln \frac{R_k}{r_{get}}} \quad (8.24)$$

Şeýlelikde iki çlenli formulada indikator çyzygynyň egrisiniň approksimasiýasynda, $y = (p_k - p_s)/Q$, $x = Q$ koordinatalarynda faktiki nokatlarda indikator çyzygyny gurmaly we a kesimi anyklamaly, ondan soň (8.24) formula arkaly gözlenýän parametrler: ε gidrogeçirijiligi ýa-da k geçirijiligi tapmaly. Eger gatlakda gazlanan suwuklyk filtrlenýän bolsa ($p_{\text{gat}} < p_{\text{doy}}$), onda gatlagyň parametrleri gazly

suwuklygyň doýgunlaşan radial akymynyň formulasy arkaly tapylýar. Ol hem gözlenýän ε bagly

$$q = \frac{2\pi k h (H_k - H_s)}{\mu \ln \frac{R_k}{r_{get}}}, \quad (8.25)$$

bu ýerde H_k we H_s basyş üýtgände suwuklygyň faza geçirijiligi we gaz-nebit doýgunlygyny göz önünde tutýan funksiýa.

($H_k - H_s$)-iň fiziki ululygy, depressiýanyň diňe suwuklygy zaboýa ýitýän bölegidir.

H funksiýa belli düýp basyşlar bilen ýörite approksimirleýän formulalaryň kömegi bilen tapylýar.

Gatlagyň gidrogeçirijiligi $\varepsilon = kh/\mu$ tapmak üçin radial akymyň durnuklaşan formulasyny ulanmak bu parametriň manysyny berýär. Sebäbi basyşyň düşmeginiň köp bölegi bu zonada bolup geçýär.

8.3. Durnuklaşmadyk iş düzgünli guýyny derňemek

Eger düýp basyş p_s , gatlak basyşy p_k , pdoý doýgunlyk basyşyndan ýokary bolsa, islendik üýtgeşiklikden soň basyşyň paýlanmasy maýyşgak iş düzgüniň kanunyna laýyklykda bolup geçýär diýlip hasaplanylýar. Ýerasty gidrodinamikada maýyşgak suwuklygyň guýa akymyny, birden işe goýberilende ýa-da guýy duryzylanda tükeniksiz maýyşgak gatlakda bolup geçýär diýlip hasaplanylýar. Bu meseläniň firmulasy

$$\Delta p(r, t) = -\frac{Q\mu b_n}{4\pi k h} E_i\left(-\frac{r^2}{4\chi t}\right). \quad (8.26)$$

Praktikada ulanmak üçin (8.26) formulany ýeňilleşdirýärler. Sebäbi durnuklaşmadyk guýyny derňemizde $x = r_s^2/4\chi t$ -niň kiçi aňlatmasy bilen ýüzbe-ýüz gelýäris, sebäbi r_s guýynyň radiusy kiçi, t bolsa ýüzlerçe, münlerçe sekund.

Kiçi x -de eksponensial funksiýa

$$E_i(-x) = \int_x^{\infty} \frac{e^{-u}}{u} du$$

Logarifmiki funksiýa bilen gowy approksimirlenýär

$$E_i(-x) = \ln x + 0,5772,$$

bu ýerde 0,5772 – Eýleriň hemişeligi. Şonuň üçin (8.26) formulany

$$\Delta p = -\frac{Q\mu b_n}{4\pi k h} \left(\ln \frac{r_s^2}{4\chi t} + 0,5772 \right). \quad (8.27)$$

Minusy ýaýyň içine salyp we $\ln e = 1$ salgylanyp

$$\Delta p = \frac{Q\mu b_n}{4\pi k h} \left(\ln \frac{4\chi t}{r_s^2} - \ln e^{0,5772} \right).$$

Ýöne $e^{0,5772} = 1,781$, onda

$$\Delta p = \frac{Q\mu b_n}{4\pi k h} \left(\ln \frac{4\chi t}{r_s^2 1,781} \right).$$

ýa-da

$$\Delta p(t) = \frac{Q\mu b_n}{4\pi k h} \left(\ln \frac{2,24594\chi t}{r_s^2} \right). \quad (8.28)$$

Adatça logarifmiň aşagyndaky san koeffisiýenti tegelekläp $2,24587 \approx 2,25$ alýarlar. Şunlukda Q debitli işleýän guýyny duryzsak, düýp basyş t wagta baglylykda (VI.28) formula laýyklykda galmak bilen bolar. We iş düzgüni maýyşgak we düýp basyş doýgunlyk basyşdan uly bolar diýlip çaklanylýar.

(8.28) formulada durnuklaşmadyk iş düzgünli guýyny derňemegiň gollanmasy esaslandyrylan. (8.28) formula guýyny birden duruzmagy ($t = 0$, $Q = 0$) göz önünde tutýar (guýynyň düýbinde kran ýa-da klapaň işläň ýaly). Hakykatda,

meselem çuwdürim guýysynda guýyny ýapmak zadwižkany ýapmak arkaly ýerine ýetirilýär. NKT-de guýy duryzylandan soň, düýp basyşyň ýokarlanmagy esasynda gysylýan gaz suwuklyk bar. Halkara giňişlikde hem basyş galyp gaz şapkasy sysylýar. (8.28)-de göz önüne tutylşy ýaly däl-de, yzygiderli, towaş-towaşdan suwuklygyň düýbe gelmegi kemeler, we

$$\Delta p(t) = \frac{Q\mu b_n}{4\pi k h} \ln \frac{2,25\chi}{r_s^2} + \frac{Q\mu b_n}{4\pi k h} \ln t. \quad (8.29)$$

Onda

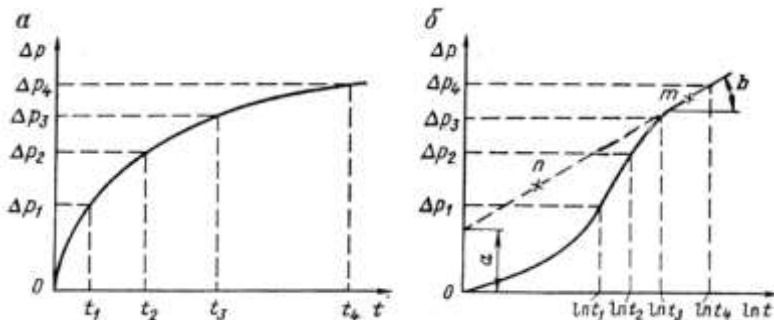
$$\left. \begin{aligned} y &= \Delta p(t) \\ a &= \frac{Q\mu b_n}{4\pi k h} \ln \frac{2,25\chi}{r_s^2} \end{aligned} \right\}, \quad (8.30)$$

$$\left. \begin{aligned} b &= \frac{Q\mu b_n}{4\pi k h} \\ x &= \ln t \end{aligned} \right\}. \quad (8.31)$$

Onda (8.29) başgaça $y = a + bx$ bolar. Bu diýmek deňleme göni koordinatanyň başlangyjyndan başlanok.

Guýynyň düýbünde basyşyň dikelme egrisi hasaba alyjy guýy manometrler arkaly hasaba alynýar. Bu manometr guýy duryzylmanka düýbe sallanýar we t wagtyň funksiýasynda p_s üýtgemäni görkezýär. Şonuň üçin $\Delta p(t)$ faktiki egrini $\Delta p(\ln t)$ koordinatada goýup onuň hemişelik a we b koeffisiýentlerini (VI.4-nji surat) tapmaly.

Basyşyň dikelme egrisi başlangyç uçastokda gönide ýatmaýar, munuň sebäbi, yzdan gelýan akym we (8.28) formulada göz önüne tutulmadyk suwuklygyň massasynyň inersiýasy.



8.4-nji surat. Manometr bilen ýazylan (a) we ýarym logarifmiki koordinatalara goýulan (b), duryzylan guýusynda basyşyň dikelme egrisi.

$\Delta p(\ln t)$ goýulan egrisinde göni uçastok gözlenip tapylýp, iki nokadyna görä burç koeffisiýenti tapylýar.

$$b = \frac{\Delta p_1 - \Delta p_2}{\ln t_1 - \ln t_2}. \quad (8.32)$$

b-ni tapyp (8.31) formuladan $\varepsilon = kh/\mu$ gidrogeçirijiligi tapýarys

$$\varepsilon = \frac{Qb_n}{4\pi b}. \quad (8.33)$$

ε -ni bilip, k geçirijiligi tapmak aňsat.

a kesimi ordinata okunda grafiki gurluş ýa-da analitiki usulda almak bolar.

(8.29) görä

$$\frac{Q\mu b_n}{4\pi kh} \ln \frac{2,25\chi}{r_s^2} = \Delta p_i - \frac{Q\mu b_n}{4\pi kh} \ln t_i$$

ýa-da b-ni ýerine goýup

$$b \ln \frac{2,25\chi}{r_s^2} = \Delta p_i - b \ln t_i; \quad (8.34)$$

Δp_i we $\ln t_i$ – gökiniň islendik nokadynyň ordinatasy we abssissasy. Hemmesini b paýlap we logarifmi dagadyp (8.34)-i:

$$\ln 2,25 + \ln \frac{\chi}{r_s^2} = \frac{\Delta p_i}{b} - \ln t_i,$$

bu ýerden

$$\ln \frac{\chi}{r_s^2} = \frac{\Delta p_i}{b} - \ln t_i - \ln 2,25 \quad (8.35)$$

($\ln 2,25 = 0,80909$). $\ln e = 1$ diýip (8.35)-i:

$$\ln \frac{\chi}{r_s^2} = \ln e^{\frac{\Delta p_i}{b}} - \ln t_0 - \ln 2,25 = \ln \frac{e^{\frac{\Delta p_i}{b}}}{2,25 t_i}.$$

Onda

$$\frac{r_s^2}{\chi} = \frac{2,25 t_i}{e^{\frac{\Delta p_i}{b}}}. \quad (8.36)$$

(8.36) formuladan $\frac{r_s^2}{\chi}$ -iň kompleksi tapylýar.

Eger x gidrogeçirijilik belli bolsa, onda r_{get} guýynyň getirme radiusyny tapyp bolar. Ol bolsa guýynyň gidrodinamiki durnuksyzlygyny göz önüne tutýar. Sebäbi r_s radiusly durnuklaşan guýudan, durnuklaşmadyga geçmek üçin diňe radiusyň ýerine r_{get} goýmak ýeterlik.

Görkezilen usuly arkaly BDE-niň kömegi bilen tapylan gatlagyň parametrleri, gatlagyň uzakdaky böleklerini hem häsiýetlendirýär.

Durnuklaşmadyk iş düzgüniniň derňeme usuly bilen kowyjy guýular hem derňelýär. Şebäbi kowyjy guýularyň sütüni suwuklyk bilen doly. Yzyndan gelýän akymyň berýän ýalňyşlygy bu ýerde täsir etmeýär. Sütünde gazlanan suwuklygyň ýoklugy, guýynyň üstünde basyşy ölçemäge we oňa sütüniň gidrostatiki basyşyny goşmaga mümkinçilik berýär.

Belli bir wagt Q debit bilen işlän kowyjy guýularyň ýeterlik, ýagny suw kowmany bes edip basyşyň düşme egrisini

$\Delta p = f(t)$ -ni üstde alyp bolar. Δp ulylygy üstdäki basyş we durnuklaşan iş düzgünindäki basyş tapawudydyr.

Gatlak parametrlerini anyklamak üçin alnan maglumatlary gaýtadan işlemek ýokardaky aýdylandan üýtgeşik däl.

Analitiki apparat bilen ΔQ ululyk üçin onuň yzygiderli basgançakly ölçeğinde hem maglumatlary gaýtadan işläp bolar. Zadwižkany ýapyp ýa-da ştuseri çalşyp debiti yzygiderli basgançaklaýyn ölçenýär. Bu ýagdaýda $\Delta Q = Q_1 - Q_1$ ululygyň üýtgemeginde (Q_1 başlangyç we Q_2 täze debit) BDE-si çyzylýar. Degişli formulada Q deregine ΔQ goýmaly. Galan ýerde gaýtadan işleme meňzeş.

Bu usul gatlagy gidrodinlemek üçin hem ulanylýar. Bu ýagdaýda bir guýuda alada (duruzma ýa-da işe goýberme) edilýär, beýleşisinde wagta görä basyşyň üýtgemesi seredilýär. Netijeleri gaýtadan işlemek üçin VI.26 formula ulanylýar, ýöne r – ululyk hökmünde guýularyň aralygy t üçin üýtgeşiklik (alada) başlanyndan soňky wagt, Q bolsa duryzylan alyjy ýa-da kowyjy guýynyň debiti. Üýtgemäniň daşdaky guýulary täsir azlygy üçin gidrodinlemede diňlenýän guýa statiki derejäniň üýtgeşisini ölçemek üçin pýezograf goýberilýär.

Durnuklaşmadyk iş düzgünindäki guýulardaky akym yzygiderligini anyklamagyň 30 golaý usuly bar. Olaryň hemmesi kyn we çylşyrymly hasaplama geçirmegi we grafiki iş talap edýär. Olary ikä bölüp bolar. Differensial we integral usullar. Bularyň birinjisi – basyşyň dikelmesi parametirleriň üýtgemesiniň çyzyk kanunynyň wagtlara bölünşigine esaslanan. Wagtyň her üýtgemegi üçin Δp üçin düzediş hasaplanylýar. Ikinji hem prosesi wagta bölýär, ýöne her bagt bölüşinden geçende olar jemlenýär, ýagny integrirlenýär. Düzediş bolsa ondan öňki bölüme bagly bolup durýar.

Usullaryň hemmesi hem netijede nokatlary dagaýar, ýöne integral usulyň berýän netijesindeki differensial usula garanyňda kanagatlanarly.

Durnuklaşmadyk iş düzgünindäki guýulary derňemek bilen geçirijiligiň üýtgemegini ýa-da daşyrak ýerde şen geçirmeyän bölekleri has oňat öwrenip bilýaris. BDE-niň soňy bu anomallygy görkezýär. BDE-niň soňynda b burç koeffisiýentiniň ulalmagy geçirijiligiň kiçelmegini görkezýär. Eger ol kiçelse – ulalar.

8.4. Guýyny termodinamiki derňemek

Bilimiz ýaly ýer üstünde bolup geýýän temperaturanyň üýtgemeginiň täsiri diň kiçi çuňluga ýetýär. Bir gündäki üýtgame – 1 m çenli ýylyk – 15 m täsiri ýitýär. Bu derejä neýtral gatlak diýýärler we mundan aşagy hemişelik we ýeriň jünnişinden gelýän ýylyk bilen täsirleşýär. Ýer şarynyň umumy ýylyk akymy 25,17 mlrd.kDj/s. Beýle ýylyk akymy almak üçin gije-gündizde 50 mlrd.m³ metan akmaly bolar. q ýylylygyň intensiwligi ýa-da güýji λ ýylylykgeçirijilik we temperaturanyň gradiýentiniň gatnaşygyna $G = dT/dx$ deň

$$q = \lambda \frac{dT}{dx}. \quad (8.37)$$

Eger ýylylyk akymy hemişelik bolsa, onda temperatura gradiýentini ölçäp dag jynsynyň λ bahasyny tapyp we olary bu ulylyk boýunça differensirläp bolar. Bir jynsly gatlakda geoterma $T(x)$, egilen göni çyzyk berer. Ol ýeriň temperaturasynyň gradiýentine $G = dT/dx$ (ortaga $G \approx 0,03$ °C/m). Ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti dürli gatlaklar köp duşgeldiçiçe (yzly-yzyna), ýeriň stasionar ýylylyk akymynyň geotermasy döwür çyzyk berer. λ ýylylykgeçirijilik näçe az boldugyça, şonça-da $T(x)$ çyzyk egirmesi ulalýar. $T(x)$ -iň tebigy geoterma dogry gelşýänini gidro- we termodinamiki prosessler bilen baglanyşdyrýarlar (perferirlenen, önümlli gatlakda bolup geýýän).

Guýy işe goýberilmänkä ölçenen, baş termogramma ýeriň tebigy ýylylyk çägi barada maglumat berýär. Işleýän

guýydaky ölçenen termogramma akymyň gelmegi we ýa-da siňdirme bilen üýze çykan ýylyk üýtgame barada maglumat berýär. Şonuň üçin gatlagyň parametrlerini anyklamak üçin işleýän guýynyň geoterma bilen termogramma arasyndaky üýtgeşikligi bilmeli. Eger akym soňsyz uly tizlikli bolanda onda ol ýeriň ýüze hiç hili temperaturany üýtgetmän çykardy – AC₀ çyzyk (8.5-nji surat). Onuň tizligi beýle bolmany üçin ol sowap ýetişýär we belli çuňlukdan başlap (B nokady, VI.5-nji surat) akymyň termogrammasy egilme çyzygyna geçýär (T_g geoterma parallel). Temperaturanyň tapawudy T_p – T_g = ΔT, berlen dag jynsynyň ýylylyk fiziki häsiýetinde töwerege ýylylygyň ýitmegi, akymyň getirýän ýylylygy bilen deň bolanda deňleşer. Ol akymyň intensiwligine göni proporsionaldyr. Akymyň çykma tizligi we suwuklygyň ýylylyk sygymy hem şeýle

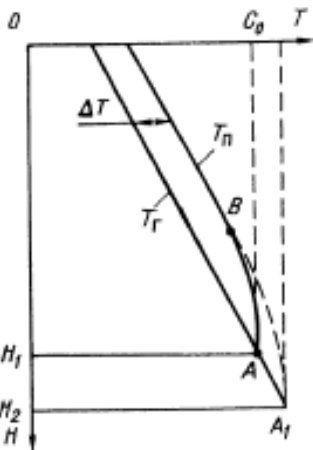
$$\Delta T = T_p - T_g = aCQ \quad (8.38)$$

a – proporsionallýk koeffisiýent, ýylylyk çalşygy häsiýeýär; C – suwuklygyň ýylylyk sygymy.

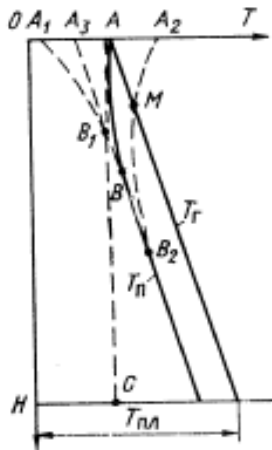
Debit ulaldygyna berlen egride B nokat galar, eger debit gaty ýokary bolsa, onda ol guýynyň üstünde hem ýerleşip biler. Bu diýmek şol gidrodinamiki ýagdaýda temperatura gradiýenti durnuklaşyp bilmeýär diýmekdir.

Meselem diýeli H₂ çuňlukda H₁ birinji gatlagyň debiti bilen deň debitli (8.5-nji surat) bir gatlak ýatyr. Iki gatlagyň önümi hem meňzeş ýylylyk fiziki häsiýetli. Eger birinji işlemese (A₁ den punktir çyzyk) ikinjiniň termogrammasy birinjiň termogrammasy bilen deň bolar. Ikinji gatlagyň temperaturanyň ýokary bolmagka garamazdan H₁ we H₂ gatlaklaryň üste akymy bir meňzeş temperaturaly bolar.

Beýle ýagdaý guýa suw kowmakda (8.6-njy surat) hem bolup geçýär. A nokat neýtral gatlagyň temperaturasy. Diýeli kowylýan suw hem bu temperaturaly. Eger kowma tizligi soňsuz uly bolanda, kowulýan suw şol başdaky temperaturasy bilen düýbe ýeterdi (VI.6-njy surat; punktir çyzyk AC).



8.5-nji surat. Guýynyň sütüni boýunça temperaturanyň ýitgemegi:
 T_g – geoterma – işlemeýän guýyda temperaturanyň tebitý ýaýramagy;
 T_p – termogramma – işleýän guýyda temperaturanyň ýaýramagy.



8.6-njy surat. Kowyjy guýynyň sütüni boýunça temperaturanyň üýtgemegi:
 T_g – geoterma;
 T_p – termogramma.

Kowylýan suw we töweregindäki dag jynslarynyň temperaturasy çuňluk ulaldygyça tapawudy ösere we suw gyzyň başlar. Belli çuňlukda (B nokat) ýylylyk çalyşma prosesi durnuklaşyp akymyň termogrammasy T_p we T_g geoterma parallel bolar. Harçlama ulaldygyça B nokat şol egride düşer, gaty ýokary harçlamada bolsa B nokat gatladan (H_1) aşak düşer, ýagny ýylylyk çalyşma durnuklaşmaýar.

Eger sowyk suw kowulsa (A_1 nokat), suw intensiw gyzyň başlar, sebäbi dag jynsynyň temperaturasy we suwuň temperaturasynyň tapawudy uly ýylylyk çalyşma ir durnuklaşyp B_1 nokat ýokarlanar (8.6-njy surat). Eger gyzyň suw kowulsa (A_2 nokat), ilki bilen ýylylyk suwdan gatlag berler. Belli çuňlukda akymyň termogrammasy T_p M nokatda T_g geotermany keser (inwersiýa). Ondan aşakda suw gyzyň başlar. Ýylylyk galyşmanyň durnuklaşmasy B_2 nokatda we

onuň aşagynda T_p , T_g -e paralleldir. Muňa esaslanyp geoterma we termogramma parallelligi üstden başlap biler diýip bolar (A_3 nokat).

Ýokarda gatlakdan çykýan suwyklygyň temperaturasy gatlagyň temperaturasyna deň diýlip çaklandy. Bu statiki ýagdaýda mümkin, haçanda gatlak boýunça suwuklyk hereket etmese. Filtrasiýada basyşyň düşmegi $\Delta p = p_k - p_s$ sürtülme güýji ýeňip geçmek üçin harçlanýar. Şonuň üçin gatlakdan çykýan suwuklygyň temperaturasy geotermala görä galýar. Gaz filtrlenende beýlekilere garanynda onuň temperaturasy, onuň giňelmegi üçin düşýär. Gatlak temperaturasynyň üýtgemegi ΔT basyşyň düşmesine bagly. Bu baglylyga Joule-Tomsonyň effekti diýilýär:

$$\Delta T = - \bar{\varepsilon} \Delta p \quad (8.39)$$

minus belgisi, basyşyň düşmegi temperaturanyň galmagyna deň manyly berýär; $\bar{\varepsilon}$ - Joule-Tomsonyň integral koeffisiýenti.

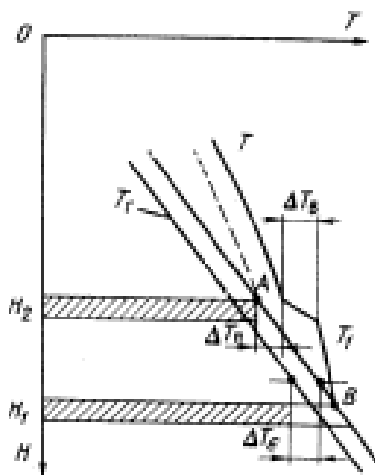
Suw üçin $\varepsilon = 0,24 \cdot 10^{-60} \text{C/Pa}$; nebit üçin $\varepsilon = (0,41 - 0,61) \cdot 10^{-60} \text{C/Pa}$, gaz üçin

$$\varepsilon = (2,55 - 4,08) \cdot 10^{-60} \text{C/Pa}.$$

Bu diýmek eger depressiýa 10 MPa bolsa nebit 4-6 °C geotermadan ýokary bolup biler. Şeýlelikde Joule-Tomsonyň effektiniň esasynda suwuklyk filtrlenende geoterma saga süýşmeli, temperaturanyň ΔT_j ululyga ulalýan tarapyna. Gaz hereketinde bolsa çep, ΔT_g - ýylylyk tarapa, sebäbi temperaturanyň düşmesi bolup geçýär (kä halatlar 25-40 °C).

Häzirki zaman guýy elektrotermometrleriň ýalňyşlygy 0,1 °C. Şonuň üçin drossel effekt ýöne registrasiýa edilip hasaba alynýar. Bir wagtda birnäçe gatlak ýa-da gatlajyk işlände (dürli temperaturaly) olar garylýar (8.7-nji surat).

Bu bökmäniň amplitudasy başdaky garylýan akymalaryň baş (garylşadan öň) temperaturasyna, harjyna we ýylylyk



8.7-nji surat. Joule-Tomsonyň kaloromiki effektiniň göz önüne tutmak bilen guýyda temperaturanyň ýaýramagy.

sygymyna bagly we kalorimetriki formula (ýylylyk berme we alma deňligi) arkaly tapylýar

$$\Delta T_w C_w Q_w = \Delta T_p C_p Q_p \quad (8.40)$$

bu ýerde ΔT_w – garylma interwalda çykýan akymyň temperaturanyň düşmegi; ΔT_p – garylýan akymyň temperaturanyň galmagy; C , Q – ýylylyk sygym we harç.

8.7 suratda termogrammanyň akymlyar garylindaky kalorimetrik effekti göz önüne tutmak bilen hereketi görkezilen.

T_g – suwuklygyň drossel effekte baglylykda üýtgemegini göz önüne tutmazdan geotermanyň statiki ýagdaýy.

ΔT_ε – Joule-Tomsonyň drossel effekti esasynda temperaturanyň süýşmegi (ulalmagy).

A – aşakgy gatlak işleminde H_2 ýokarky gatlagyň T_g baş termogramma nokady.

T_1 – drossel effekti ΔT_ε göz önünde tutup, H_1 aşaky gatlagyň termogrammany.

B – drossel effekti göz önünde tutup H_1 aşakgy gatlagyň baş T_1 termogramma nokady.

ΔT_w – garylýşa zonasynda çykýan akymyň temperaturanyň düşmegi.

ΔT_p – H_2 ýokary gatlakdan akýan akymyň temperaturanyň galmagy.

T – iki akymyň garylýandan soňky hakyky termogramması.

Garylma zonasynda temperaturanyň bökmegi harja baglylygy üçin (8.40) seret, bu bökmeleri ölçän harjy anyklap bolar. Başga söz bilen aýdanymyzda termogrammany debitogramma hökmünde interpretirläp bolar. Ol bolsa diňe bir önümlü gatлага belgileşen eýsem olaryň akymyny hem tapýar.

(8.40) deňlikden:

$$\frac{Q_p}{Q_w} = \frac{\Delta T_w C_w}{\Delta T_p C_p} \quad \text{ýa-da} \quad Q_p = Q_w \frac{\Delta T_w C_w}{\Delta T_p C_p}. \quad (8.41)$$

Bu ýerde $Q_w - Q_p$ goşulýan akym bilen garylmanka kolonnadaky çykýan akymyň harjy.

Yokarky gatlagyň krowlýasyndan ýokarda harjy jemi $Q = Q_p + Q_w$

$$Q_w = Q - Q_p \quad (8.42)$$

(8.42)-ni (8.41)-e goýup:

$$Q_p = Q - Q_p \frac{\Delta T_w C_w}{\Delta T_p C_p}. \quad (8.43)$$

Q_p görä (8.43) çözüp

$$Q_p = Q \frac{\Delta T_w C_w}{\Delta T_p C_p + \Delta T_w C_w}. \quad (8.44)$$

Şeýlelikde harja goşulýan Q_p -ni tapmak üçin Q goşulýan gatlagyň krowlýasyndan ýokarky suwuklyk harjy ölçemeli; akymlaryň garylýşa zonasyndaky temperaturanyň bökmegi ΔT_w , ýagny garylýan gatlagyň garşysyna girýän akymyň sowamagy; goşulýan gatlagyň akymynyň temperaturasynyň ýokarlanmagy (gatlagyň krowlýasy we geoterma tapawudy), ýagny drossel effektde üýtgedilen geoterma (8.7-nji surat); C_w , C_p – ýylylyk sygym.

Häzirki döwürde akýan suwuklyk bilen elektrotok bilen gyzdrylan spirali sowatma prinsipine esaslanan termometr – debitometrler bar. Suwuklygyň harçlanma intensiwligi näçe köp boldugyga, şonça hem spiralyň sowama intensiwligi ýokary. Tejribe arkaly spiralyň temperaturasy we suwuklygyň harjynyň baglanyşygyny guryp bolar. Şeýle termodebitomer bilen derňelýän interwal boýunça iki termogramma düşirilýär: ýönekeý, gyzdrylan spiral akym bilen täsirleşende we duryzylan guýyda geoterma, çuňluga görä gyzgyn spiralyň temperaturasyny görkezýär. Bu termogrammalaryň tapawudy we kolibrirleme kömegi bilen derňelýän interwalda harç ölçenýär.

Bu termodebitomeriň amatlylygy onuň kiçi göwrümidir, ony birtarly KOB-4 kabel bilen sallap bolýar we paker gerek däl. Beýle termodebitomer her perferirlenen deşijikden akýan akymy hasaba alyp biler.

Munuň bilen guýyny termodinamiki derňemegiň mümkinçiligi gutarmaýar. Düýp ýaka zologda temperaturanyň üýtgemegini öwrenmek bilen (režim üýtgände) gatlagy termozondirläp onuň parametrlərini öwrenmäge mümkinçilik berýär. Bu ýagdaýda gaz guýularynyň temperaturalaryny öwrenmek (olarda Joule-Tomsonyň effekti gaty uly temperatura üýtgemegini berýär, 40 °C) beýle derňewleriň netijeliligini artdyrýar.

8.5. Guýyny debitomerli derňemek

Nebit alnanda bir jynsly, monolit, nebit doly gatlagy özleşdirmek örän seýrek gabat gelýär. Adatça düýpde aýratyn gatlaklara ýa-da gatlajyklara edilen birnäçe perferirlenen we umumy filtrde birleşdirilen interwallar bolýar. Eger bir gatlak açylan bolsa hem onuň işleýän galyňlygy perferirlenen interwaly deň dälendir. Käbir ýerlerde bir näçe metr perferirlenen interwaldan debit birnäçe santimetr interwaldan alyndy.

Kowyjy guýularda hem bu ýagdaýa düş gelmek bolýar.

Nebiti almak we käni özleşdirmek üçin bilmeli: önüm berýän interwaly; umumy gatlagyň galyňlygyndan işleýän interwalyň paýyny; kowyjy guýularyň siňdirmе interwalyny; interwallar boýunça siňdirilýän agentniň ýaýramasy akymyň intensiwliginiň ýaýramasy ýa-da açylan interwal boýunça siňdirilmegi; interwallardan gelýän akymyň düzümini; aýratyn gatlajyklaryň nebit goryny; düýp ýaka zologa täsir edip etmezligi we onuň netijesini; umumy gatlagyň galyňlygynyň işleýän interwalyň paýyny; kowyjy guýularda siňdirmе interwaly; her interwalyň siňdirmе mümkinçiligini; açylan interwalda akymyň ýaýramasynyň intensiwligini; aýratyn gatlajyklaryň gatlak parametrlerini we bu gatlajyklaryň indikator gyzyklary we statiki basyşlaryny.

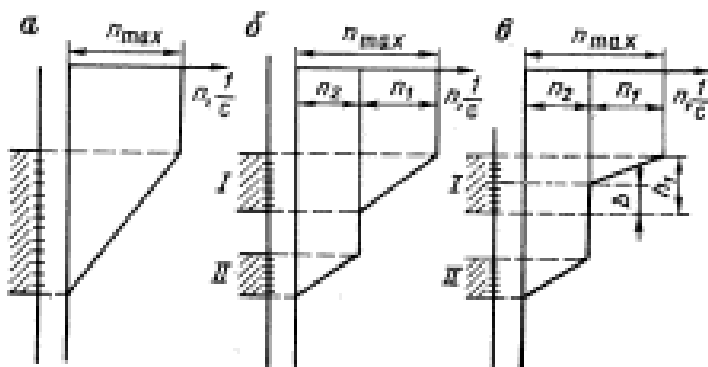
Bu soraglaryň jogabyny (alyjy guýulara debitomer, kowyjy rashodomer) debitomer derňewini geçirip, olaryň netijesine görä alyp bolar. Bu enjamlar açylan interwal boýunça hereket edende, akymyň intensiwliginiň ýaýramasy ýa-da perferirlenen uçastokta siňdirmе barada maglumat berýär.

Akymyň ýa-da siňdirmäniň harjyny dürli prinsiplerde ölçäp bolar. Meselem enjamda aýlaw sany akymyň harjyna proporsional aýlanyjy (lopasly tigr) bar diýeli. Aýlanyjynyň aýlawyny elektrik impulsyna transformirläp bolar. Ol impuls ýörite kabel arkaly üste (ýokaryk) berilip ýörite enjam-impuls ölçeyji bilen hasaba alnar. Harjy proporsional impuls

tolkunlary toga ýa-da napryženiýa transformirlenip, göwrüm harç birligine düzülen dilli enjama berlip biler. Enjamyň çuňluga sallanşy we onuň enjamyň hereketine görä üýtgeýji şol enjamlar toplумы bilen ölçenýär. Netijede akym ýa-da siňdirme enjamyň sallanma çuňlugyna bagly, ýagny debitogramma.

Diýeli goýberilýän debitomer suwuklyk harjyny n wagt birliginde impuls sany hökmünde görkezýär.

Eger bir jynsly gatlak şeýle debitomer bilen derňelende, haçanda galyňlygyň ähli ýerinde bir meňzeş akym bolanda, VI.8-nji surat, diagramma emele geler. Bu ýagdaýda debitomer çykýan akymyň tizligi nola deň gatlagyň podoşwasyndan aşak sallanan, $n = 0$.



8.8-nji surat. Akymyň intensiwliginiň diagrammasy: a-gatlagyň umumy galyňlygy boýunça deň akym; b-iki gatlak işlände deň akym; w-iki gatlak işlände deňdäl akym (II gatlagyň bir bölegi işlemeýär).

Debitomer galdyryldygyça akym güýçlener we krowlýaň ýokarsynda maksimal impuls bolar. 8.8-nji surat, b-de I we II gatlaklaryň birmeňzeş akymynyň diagrammasy berlen. $n_1 = n_2$, $n_1 + n_2 = n_{max}$ we bu gatlaklaryň her biri işleýän galyňlygyň bir meňzeş akym intensiwligini görkezýär. 8.8-nji surat, w-de II gatlakda hemme galyňlyk işleýän we onuň önüm

berijiligi n_2 tolkun impuls bilen häsiýetlendirilýär. Ol iki gatlagyň önüm berijiliginiň jeminiň bir guýy hökmündedir.

$$\delta_{II} = \frac{n_2}{n_{\max}} = \frac{n_2}{n_1 + n_2}.$$

Bu debitogramma laýyklykda, I gatlagyň perferir;enen böleginiň bir bölegi işlemeýär diýip bileris. h_1 umumy galyňlygyň işlemeýän galyňlygy b interwal. Munuň üçin galyňlykda guýynyň töwereginde gatlagyň gysyp çykarma prosessi:

$$\beta = \frac{b}{h_1}.$$

Debitogramma diňe bir akym görkezilýän eýsem siňdirme hem görkezilýär. Ýagny guýy debitomerler arkaly guýynyň içindäki ähli akymlyary anyklap olaryň intensiwligini bilip bolar. Debitomer derňewleriň maglumatlaryna esaslanyp birnäçe durnuklaşan guýynyň gatlaklarynyň önümlilik koeffisiýentini anyklap bileris. Olara BDE guryp her gatlak üçin gatlak basyşyna taparys. Bu bolsa birmeňzeş däl monoplastly sistemanyň çylşyrymly işiniň gidromekanikasyny düýpli öwrenmäge mümkinçilik berer.

Bu maksat bilen her durnuklanan guýuda debitomer derňew geçirilýär we muňa esaslanyp her gatlagyň debiti anyklanylýar Q_I , Q_{II} we Q_{III} we ş.m. Şunuň bilen birlikde manometr bilen düýp basyş hem ölçenýär (birinji iş düzgüne degişli). Bu maglumatlar guýynyň kompleks enjamlary arkaly hem alyp bolar (bir wagtda harç, basyş we beýleki ululyklar – akymdaky suw göwrümi we temperatura ölçenýär). Üstde zadwižkany ýapyp ýa-da ştuseri çalşyp ikinji iş düzgüne geçirilýär. Munda hem debitomer bilen akymyň profili we täze düýp basyş anyklanylýar. Beýle üýtgemeleri birnäçe iş düzgünlerde gaýtalap bolar.. Dürli iş düzgünde ölçenen düýp basyşlary her gatlagyň işleýän interwalynyň ortasyna deň çuňluga goşup bolar, ýagny gatlaklaryň ýatyşynyň

çuňluklarynyň dürliligini we manometriň sallanma çuňlugyny göz önünde tutmaly. Ýöne düýp basyşyň dürliligi üçin beýle hasaplamalar gerek däl, sebäbi basyş tapawudy öňküliginde galýar. Her iş düzgüniň özüne mahsus önüm berijilik koeffisiýenti bar. Meselem birinji gatlak üçin bu koeffisiýent:

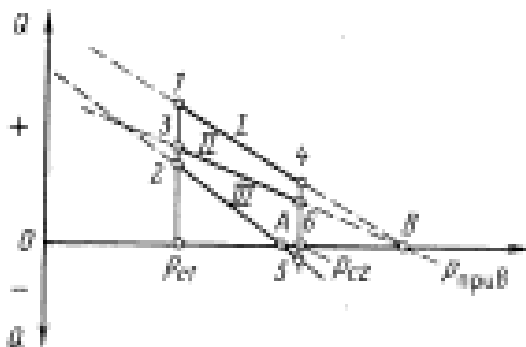
$$K_I = \frac{(Q_I)_1 - (Q_I)_2}{(p_s)_1 - (p_s)_2},$$

Şeýle usul bilen bu koeffisiýenti II we III gatlak üçin

$$K_{II} = \frac{(Q_{II})_1 - (Q_{II})_2}{(p_s)_1 - (p_s)_2},$$

$$K_{III} = \frac{(Q_{III})_1 - (Q_{III})_2}{(p_s)_1 - (p_s)_2}.$$

Bu ýerde Q_I , Q_{II} , Q_{III} , p_I , p_{II} , p_{III} – I, II, III gatlaklaryň debitleri we düýp basyşlary. 1 we 2 indeksler birinji we ikinji iş düzgüni aňladýar. Eger suwuklyk haýsydyr bir gatlakda siňýän bolsa debit minus belgisi bilen alynýar, önüm berijilik koeffisiýent hasaplanylanda sanowjyda debitleriň algebraik tapawudy.



8.9-njy surat. Üç gatlak ulgamyň indikator çyzyklary.

Guýyny birnäçe iş düzgünde derňände, debitomer maglumatlar bar bolsa, her gatlak üçin indikator çyzygyny guryp bolar. Dürli işler, hasaplamalar we deňeşdirmeler geçirmekde aňsat bolar ýaly düýp basyşyň getirme ululygyny ulanmak amatly (8.9-njy surat).

8.9-njy suratda I, II we III gatlaklaryň birinji iş düzgüninde, p_{s1} getirme düýp basyşlaryň umumy absissiýaly debitleri 1, 2 we 3 nokatlary bilen görkezilen. 4, 5 we 6 nokatlarda bolsa I, II we III gatlaklaryň ikinji iş düzgüninde p_{s2} getirme düýp basyş bilen görkezilen.

Suratda görünşi ýaly p_{s2} basyşda III gatlagyň debiti ters (minus) alamatly (5 nokat). Nokatlary göni bilen birleşdirip, ýagny debitiň ähli diapazonynda akymyň çyzykly kanunyny göz önünde tutyp we bu gönüleri basyş okuny kesýänçä ekstrapolirläp, getirme düýp basyşy alarys. I we II gatlak üçin indikator çyzyklary bir. B nokatda kesişýär. Diýmek bu gatlaklaryň getirme düýp basyşlary deň we olaryň gidrodinamiki baglylygyny görkezýär. III gatlagyň indikator çyzygy p oky A nokatda kesýär. Munuň absissiýasy III gatlagyň getirme düýp basyşydyr. Ol I we II gatlaklaryň gatlak basyşyndan (B nokat) pes. III gatlakda suwuklygyň siňmegi şonuň üçin bolup geçýär.

Eger üç we ondan hem köp iş düzgünde derňewiň maglumatlary bolsa hem göni hem-de egri indikator çyzygyny alyp bileris. Her gatlagyň hakyky gatlak basyşyny bilmek üçin getirme basyşlardan basyşa geçmek üçin gatlaklaryň ýatýş çuňluklaryna baglylykda hasaplama geçmeli.

Şeýle derňew we hasaplamalar kowyjy guýular üçin hem geçirilip bilner.

Dogry we anyk hasaplama üçin ýörite pakerler ulanylyp bilner. Olar halkara giňişligi bekläp, gelýän akymy wertuşkanyň (aýlanjy) üstünden geçirýär. Şonuň üçin akym profili paker açylanda alnyp (basgançakly) geçirilýär. Köplenç her perferirlenen gatlagyň diňe üstki perferasion deşiginde

paker açylýan edilip ýerleşdirilýän. Beýle ýagdaýda iş ýenleşýär, ýöne akymyň perferirlenen interwal boýunça akymyň ýaýramagy ölçenmeýär. Häzirki zaman tehnikalary, enjamlary bir wagtyň özünde guýy we gatlak barada birnäçe maglumat berip bilýär. Muňa mysal edip köp funksiýaly “Поток-5” enjamyny getirip bilner (pakerli). Bu enjamy guýa bir gezek sallanymyzda 5 parametr barada şeýle hem NKT-niň başmagynyň sallanma çuňlugy barada maglumat alyp bolýar. Debitomer derňewleri çüwdürim we gazlift guýylarynda geçirmek, olaryň NKT-leriniň içi enjamy sallamak üçin mümkinçilik berýändigini üçin aňsat. ПЦЭН we ИИЧ bilen enjamlaşdyrylan guýularda derňew geçirmek mümkin däl. Bu ýagdaýda debitomeri nasos we NKT bilen bile sallamak bolar. Derňew işleri gutaryndan soň enjamy çykarmak üçin NKT we nasosy çykarmaly bolýar. Bu ýagdaýda awariýa hem bolmagy mümkin.

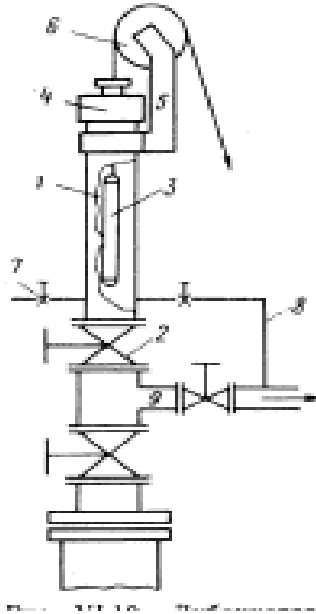
8.6. Guýyny gidrodinamiki derňemek üçin tehnikalar we enjamlar

Enjamlary guýyny duruzmazdan guýa sallanýar. Gazlift we çüwdürim guýularda üsde hemişe basyş bolany üçin enjamlary (8.10-nji surat) lubrikatordan salýarlar.

Lubrikatory hiçzada päsgelsiz, ýapyk zadwižkada oturdylýar. Guýaa enjam goýberilmäkä salnik gapajyk 4 açylýar we ondan kabel ýa-da sim düzülýär.

Sim bilen baglanan çuňluk enjamy lubrikatoryň korpusyna goýberilýär we ondan soň salnik gapajygy ýapylýar. Sim ugrykdyryjy polige oturdylyp awtomaşynda daşalýan göteriji lebýodkanyň barabanyna gidýär.

Lubrikator oturdylandan soň zadwižka oturdylýar; basyş deňeşýär. Ondan soň enjamy goýberilýär. Barabana saralan simiň ýa-da kabeliň uzynlygy ýörite ölçeyji rolik bilen ölçenýär.



8.10-nji surat. Lubrikator.

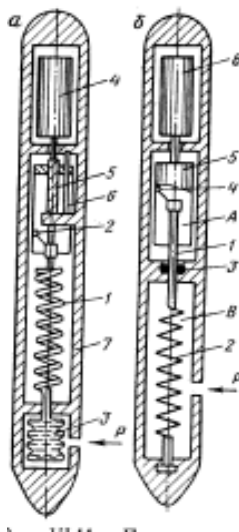
1 – korpus; 2 – bufer zadwižka; 3 – goýberilýän enjam; 4 – salnik düzüjiler;
5 – kronşteýn; 6 – saklaýjy ugrykdyryjy rolík; 7 – sallaýjy kran; 8 –
deňleýji; 9 – gapdal goýberiji.

Ol hem ölçeýjä baglanyp enjamyň goýberilen çuňlugyny görkezýär. Ölçemedən soň enjam ters yzygiderlikde ýokaryk galdyrylýar.

Nasosy özleşdirme üçin kiçi göwrümlü lubrikatorlar bar. Bu lubrikatorlar ýokarky filtriň dik ortasynda oturdylýar. Olaryň diametri 28 mm 300-400 t/sut debitli guýulara enjamlary sallamak kynçylyk döredýär. Sebäbi suwuklyk akymy we sallanýan enjama edýän gidrawliki garşylygy. Bu ýagdaýlarda enjama agyrlyk ştangasyny berkidýärler. Eger debit gaty ýokary bolsa, onda zadwižka ýa-da ştuser arkaly ony kiçeldýärler. Enjam NKT-niň başmagyndan aşak düşenden soň (bu ýerde akym kiçi) iş düzgüni öňki ýagdaýa getirýärler.

Köp guýy enjamlar ölçenýän parametrleri öz içinde hasaba alýan awtonomlyk häsiýete eýedir. Beýle enjamlar 1,6-2,2 demir simler arkaly sallanylär. Simde birleşdirme, dürün bolmaly däl, sebäbi ol lubrikatoryň salniginden geçmeli.

Guýy derňewleri esasan düýp basyşy lubrikator bilen ölçemek üçin geçirilýär. Manometrleriň köp görnüşü bar. Ýöne olaryň iň ýönekeýi we köp ulanylýany geliksli guýy manometri (MGN-2) (8.11-nji surat, a). Munuň iň duýygy elementi geliks – pružinadyr 1, ol wakuum aşagynda ýeňil ýag bilen doly. Basyş aşagynda pružinanyň her aýlawy belli burçda wertikal okuň daşynda açylýar. Iň soňky ýokarky



8.11-nji surat. Geliksli (a) we porşenli (b) guýy manometriň shemasy.

aýlaw hemme aýlawlaryň öwrülme burçlarynyň jemine deň burçda aýlanýar (öwrülýär). Ýokarky aýlawda ýeňil dyrnaýy pero 2 bar, onuň burça basyşa proporsional. Geliks pružinanyň aşagy 3 silfon bilen birikýär. Ol suwuklygy bölýär. Silfon hem ýag bilen doly. Ol geliks içine silfon arkaly basyşy ýitgisiz berilýän guýy suwuklygynda ýuwylýar.

Hasaba alyjy bölekler aşakdakylardan ybarat. 4 - sagat mehanizmi, 5 – hereket wintini herekede getirýär. Ol hem 6 hasaba alyjy karetkä deň ýagdaýda gelýän herekede geçirýär. Şonuň üçin karetkanyň wertikal herekede wagta proporsional. Wagty – sagat mehanizmiň germetizasiýadan öň ýokarda işe goýberme wagty.

Manometriň silfindan başga hemme detallary 7 germetirlenen korpusda ýerleşen. Silfonyň oturan kamerasy daş bilen deşik arkaly aragatnaşykda. Adatça enjamyň aşagyna maksimal termometr ýerleşdirýärler. Ol bolsa temperatura düzediş girilmäge gerek.

Guýy manometrleri kiçi diametrli we ýeterlik uzynlykly bolmaly. Şeýle-de olar ýokary takyklykly bolmaly.

MGN-2 manometriň tehniki häsiýetnamasy

Diametr, mm	32
Uzynlyk, mm:	
agraldyjysyz	1565
agraldyjyly	2285
Massa, kg:	
agyrlyk	6
agyrlyk	0,5
Oturdylan geliks blogy bagly ölçeg çägi, MPa	10-100
Iş temperatura, °C	160 çenli
Periň iş herekede, mm	55 çenli
Karetkanyň iş herekede, mm	120 çenli
Karetkanyň iş herekedeň wagty, sag	16 çenli
Üýtgeçe çäginde düýýjymygy %, % danuly däl	0,2
Takyklyk klasy	0,25-0,4

Porşenli MGP diýlip atlandyrylýan (8.11, b surat) manometrler bar. Munuň düýýjy elementi ştok porşen 1. Ol 2 pružina bilen çekilen. Ştok 3 salnikden geçýär we iş kamerany bölýär. A ýokarky kamerada atm. basyş saklanýar. B aşakdaky kamera töwerek bilen aragatnaşykda. Kameralardaky basyş tapawudy 1 porşen-ştok kesige täsir edýär. Ol hem öz herekede

bilen pružinany çekýär. Atmosfera kamerada ştogyň uýynda 4 pero bar. Ol kagyz blankada wertikal çyzyk çekýär. Ol çyzygyň uzynlygy ştok hereketine deň we aşakgy kameranyň basyşyna proporsionaldyr. Kagyz blanka stakan-karetkanyň 5 içinde berkidilen we sagat mehanizm arkaly 6 ýuwaşjadan aýlap dyrylýar. Onuň içi ýag bilen doly we siflon bilen guýy suwuklygyndan çäklendirilen. Bu enjamyň amatlylygy – kiçi diametr, göwrüm bilen takyk maglumat almakdadyr.

Differensal manometr guýuda has takyk basyşy ölçemek üçin niýetlenendir. Bu porşenli manometr ýaly, ýöne ýokarky kameradaky atmosfera basyşyň ýerine zarýadka (guýjikdirme) basyşy bar. Eger zarýadka basyşy 10 MPa etsek, onda ştok diňe 10 MPa basyşdan ýokary basyşda hereket eder. Şeýlelik-de ştogyň peýdaly herekedi diňe 10 MPa-dan ýokary basyş üçin galýar.

Kiçi göwrümlü manometrler. Guýyny gidrodinamiki derňemek üçin kiçi göwrümlü manometrleriň birnäçesi bar. Olaryň daşky diametrleri 18-22 mm. Uzynlygy 0,7-2 m. Bu enjamlar ölçegleri halkara giňişlikden ýerine ýetirmäge niýetlenendir. Bu ýagdaýda NKT dikorta flýansdan asylmalydyr. 146 mm kolonnalara 60 mm NKT sallanmaly, 168 mm bolsa – 73 mm NKT. Muňa mysal edip düýp basyşy halkara giňişlikden ölçemek üçin niýetlenen kiçi göwrümlü magnit maýyşgak MMM-1 enjamy alyp bolar. Onuň amatlygy onuň kiçi göwrümidir. Ol halkara giňişlige kiçi göwrümlü üst lubrikator arkaly sallanýar. Lubrikator dik ortada flýansda oturýar.

MMM-1 tehniki häsiýetnamasy

Basyşyň çäk ölçegi, MPa	5-100
Işçi temperatura, °C	20-100
Ölçeg ýalňyşlygy, %	±1,5
Enjam iýmiti	hemişelik 24 W
Aragatnaşyk kanaly	KOBDFM-2

kabel

Girýän signalyň tolkuny, kGs	8-90
------------------------------	------

Ýokarda indikasiýa	ikilenç apparatura
Diametr, mm	18
Uzynlyk, mm	810
Massa, kg	1
RN-26 tehniki häsiýetnamasy	
Işçi basyş, MPa	20 çenli
Işçi temperatura, °C	80 çenli
Goýberme kabeli	
KOBDFM-2	
Harç ölçeme diapazony, m ³ /sut:	
birinji	3,6-36
ikinji	14-144
Diametr, mm	26
Uzynlyk, mm	1440
Massa, kg	3,6
Napryženiýe, W:	
paker açmak üçin	+30
paker ýapmak üçin	-30
ölçemek üçin	-6
Pakeriň maksimal açylma diametri, mm:	
146 mm kolonna üçin	135
168 mm kolonna üçin	155
DW-28 tehniki häsiýetnamasy	
Harç ölçeme diapazony, m ³ /sut:	
birinji	3,6-36
ikinji	14,4-144
Harç ölçeme ýalgyslygy, %	±5
Çyg ölçeme ýalňyslygy, %	0-60
Sallamak üçin kabel	KOBDFM-2
Napryženiýe, W:	
paker açmak üçin	+30
paker ýapmak üçin	-30
ölçeg üçin	+18
Pakeriň maksimal açylma diametri,mm:	
146 mm kolonna üçin	135

168 mm kolonna üçin	155
Diametr, mm	28
Uzynlyk, mm	1960

Bi ŞSN bilen enjamlaşdyrylan we halkara giňişliginde basyş bolan guýularda işçe girmäge mümkinçilik berýär.

Halkara giňişlikden goýberilikden goýberilýän kiçi göwrümlü akymyň profilini almak üçin harç ölçeyji rashodomer RN-26 hem bar. Ölçeme prinsipi – akym harjy elektrik impulsa geçirmekden ybarat. Onuň tolkyny harja proporsional.

Kombinirlenen DW-28 – harç üýtgemesini we akýan suwuklygyň çyglylyk düzümini ölçeyär. Enjam üsti planşSaýba bilen enjamlaşdyrylan guýularda gidrodinamiki derňew geçirmek üçin ulanylyp biler.

IX. GATLAGYŇ GUÝYNYŇ DÜÝBÜNIŇ TÖWEREGINDÄKI MEÝDANYNA TÄSIR ETMEK

Guýynyň düýbüne täsir etmegiň dürli usullarynyň esasy maksady - nebit çykaryjy guýularyň çykymyny we suw basyjy guýularyň işini oňatlaşdyrmakdyr. Bu maksada ýetmek üçin dürli usullary ulanyp boljakdygyna Dýupýuiniň formulasy hem şaýatlyk edýär

$$Q = \frac{2\pi kh(\rho_{gatl} - \rho_{g.d})}{b\mu(\ln R_k / T_g) + C)}$$

Nebit çykarýan guýynyň çykymy guýynyň düýbündäki $\rho_{g.d}$ basyşyň peselmegi bilen gatлага depressiýanyň artmagynda ýa-da nagnetatel guýularda P_n basyşyň ýokarlanmagy bilen artýar. Görkezilen mümkinçilikler nebit kâniniň işlenilmekligi taslanylýan döwründe göz önüne tutulýar. Şonda ykdysady ýagdaýlar hem göz önüne tutulýar.

Guýy burawlanandan soň, depressiýa käbir sebäplere görä äklendirilen bolsa, nebit çykaryjy guýularyň çykymyny kh/μ gidrogeçirijilik koeffisiýentini ýokarlandyrmak ýa-da guýunyň kämil dällik C koeffisiýentini peseltmeklik bilen ýokarlandyrmak bolar.

Guýynyň düýbüne täsir etmek usullarynyň aglaba köpüsi ýa guýynyň önümlü gatлак bilen arabaglanyşygynyň oňatlanmagy, ýa-da guýynyň düýbünde absolýut we faza geçirijiliginiň artmagy belen gidrawliki garşylyklaryň peselmegine gönükdirilendirler. Mundan başga, ýylylyk bilen täsir etmek usullary guýynyň düýbünde suwuklygyň şepbeşikliginiň peselmegine getirýärler. Bu hem nebitiň çykymynyň ýokarlanmagyna getirýär.

Guýynyň düýbüne täsir etmek usulyny saýlap almak üçin guýuda barlaglar kompleksi geçirilýär. Önümlilik koeffisiýenti kesgitlenýär. Eger-de ol wagtyň geçmegi bilen azalýan bolsa,

onuň sebäplerini anyklaýarlar. Munuň üçin debitogramma düzülip, peselen kollektor häsiýetli gatlajyklary anyklanylýar. Ýatagyň we berlen guýynyň peýdalanylyş taryhyny bilip, bu peselmäniň sebäbini (gatlagyň dykylmagy (zailiwaniýe), parafiniň, smolalaryň, duzlaryň çökmegi we ş.m.) kesgitleýärler.

Guýynyň düýbüne täsir etmek usullarynyň arasynda gatlagy gidrawliki ýarmaklyk (GGÝ) we guýynyň düýbünü duzkislotaly işlemek (DKI) ýaly usullar giňden ulanylýar.

9.1. Gatlagy gidrawliki ýarmaklyk

Gatlagy gidrawliki ýarmaklyk nebit saklaýjy gatlaklaryň birmeňzeş dälligine we olaryň gatлага dykylýan suwuklygyň basyşynyň güýji astynda "ýarylmaklygyna", jaýryklara bölünmekligine esaslanandyr.

Gatlagy gidrawliki ýarmaklyk gatлага uly basyş astynda gidroýaryjy suwuklygyň belli mukdarynyň dykylmagy bilen amala aşyrylýar. Bu bolsa gatlak jaýryklarynyň emele gelmegine getirýär. Olara derňew suwuklyk-çäge saklaýjy dykylýar. Iri däneli gum jaýryklara girip, guýynyň süzgüjine suwuklygyň akymynyň oňatlanmagyna getirýän ýokary geçirijilikli gatlaklary döredýär.

Gidrawliki ýarmaklyk prosesi çalt geçýän proseslere degişlidir. Onuň amatlylygy ýaryлма operasiýasynyň we emele gelen jaýryklaryň çäge bilen doldurylyş tizligine baglydyr. Şonuň üçin ulanylýan enjamlar ýokary öndürijilik we suwuklyk dykmaklygyň uly basyşlary bilen häsiýetlenýärler. Uly (100 MPa çenli) basyşlaryň ulanylmagy kuwatly we birnäçe agregatlaryň parallel işlemegine, kuwwatly priwodlara we çylşyrymly gaýymylanmaklyga getirdi. Enjamlar basym gurnalýan we daşalýan bolmaly. Şol sebäpli olar awtoulaglarda ýerleşdirilýärler.

9.1.1. Gatlagy gidrawliki ýarmaklyk üçin ulanylýan enjamlar

Bu bolsa gidroýarmaklygyň bir komplekti bilen gidroýarmaklygyň köp mukdaryny geçirmekligi mümkinçilik berýär.

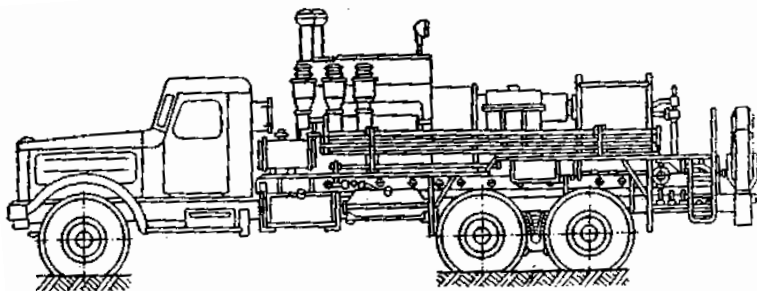
Gatlagy gidrawliki ýarmak üçin esasy enjamlar: gidrawliki ýarmaklyk, çägesaklaýjy, bufer suwuklyk üçin niýetlenilen üç sany awtosistemalar, gidroýaryjy suwuklygy dykmak üçin ýokary basyşly nasos agregatlar, çägegaryjylar, suwuklyk-çäge saklaýjy bilen çägäni dykmaklyk üçin nasos agregatlar, manifold, guýunyň üstüniň enjamy, guýynyň içindäki enjamlar - NKT, ýakor, paker.

Awtosisternalar. Häzirki wagtda aşakdaky sisternalary ulanýarlar: ППЦ-23-5524П, АЦН-11-257, АЦН-7,5-5334, ЦП-7АП, АП-15-5320/8350.

Nasos agregatlar. Nasos agregatlara edilýän esasy talaplar: gidroýaryş we buferli suwuklyklar awtonom priwody bolan şol bir agregat bilen dykylmalydyrlar. Agregatlaryň nasoslary uly öndürijilikli bolup, ulanylýan şertlerde gidrawliki ýarmaklyk üçin möhüm bolan basyşy üpjün etmelidirler. Gatlaklarda jaýryk emele gelmekligi üçin basyşy takmynan $P - 1,5 - 2,5 \text{ H}$ formula boýunça hasaplap bolar. Bu ýerde H - guýynyň çuňlugy.

Basyşy döretmek üçin 4AH-700 kysymly nasos agregatlary ulanýarlar (9.1-nji sur.). Olar КрА3-257 awtoulagyň üstünde gurnalan bolýarlar. Agregatyň enjamy özüne 4YC-800 güýç beriji desgany, 3KPM hereket geçirijini, keseligine gurnalýan 4P-700 üçplunžerli nasosy, manifoldy we dolandyryş ulgamyny jemleýär.

4YC-800 güýç beriji desga, dizelden, merkezden ymtylmaly wentilýatordan, ýangyç paýlaýjy, sowatma, ýaglama ulgamlaryndan durýar. Dwigatel hökmünde V-şekilli, 12-silindrli dörtölçegli we turboufleyjili dizel ulanylýar.



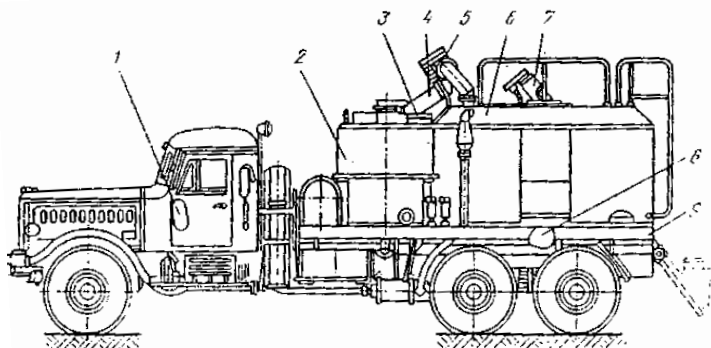
9.1-nji surat. 4AH-700 nasos agregaty.

4P-700 nasos üçplunžerli, keseligine ýerleşen, birtarapa hereketli. Onuň gurluşy 100 ýa-da 120 mm diametli plunžerler bilen işlemekligi göz önüne tutýar. Şonda maksimal öndürijilik 21 MPa basyşda 22 l/s, minimal öndürijilik bolsa 70 MPa basyşda 6,3 l/s bolup durýar.

Çägegaryjy. Agregat çägäniň daşalmagyny we çägeli-suwuklykly garyndynyň taýýarlanmagyny üpjün etmelidir. Agregatyň çägäniň iki fraksiýasy - ownuk we iri çäge bilen doldurylmak üçin iki sany gaby bardyr. Gap gidromonitor bilen işe getirilýän ýükleýji - nurbat şekilli şnek bilen enjamlaşdyrylan. Çägäniň diwarlara ýelmeşmezligi we çäge dykylaryň emele gelmezligi üçin wibratorlar gurnalýarlar. Wibratoryň priwody pnevmatiki bolup, ol kompressordan işleýär.

Çägeli-suwuklykly garyndy iş şneki we gidropriwodly gapda emele gelýär. Öndürijiligi 50-75 t/sagat. Garyndy çägäniň çökmezligi üçin pilçeli garyjylar we gidromotorlar bilen üpjün edilen ýygnaýjylarda saklanýar. Ýygnaýjylaryň sygymy - 1-1,5 m³. Ýygnaýjylardan nasos agregatlara garyndy çäge nasosy bilen berilýär.

Häzirki wagtda 4PA (9.2-nji sur.) we YCH-50 çägegaryjy agregatlar ulanylýar.



9.2-nji surat. 4ПА çägegäryjy agregaty.

4PA agregaty Крпз-257 awtomaşynda gurnalyp, dolandyryş nokadyndan (1), akumulýatordan (2), garyjy gapdan (3), materialyň harç edilişini sazlaýjydan (4), iş şneginden (5), bunkerden (6), ýükleýji şnekden (7), pnevmowibratordan (8), ýag we çäge nasoslaryndan, gurnalýan ramadan (9) durýar. Manifold kompleksiň ähli agregatlaryny bir ulgama birikdirmek, gidrawliki ýarmaklyk prosesini dolandyrmak, barlamak we goramak üçin niýetlenüendir.

Manifold blogy kommunikasiýalaryň iki toparyndan - pes we uly basyşlar toparyndan düzülip, adatdan daşary ýagdaýlarda nasoslaryň biri dursa suwuklygyň pes basyşly geçirijilerde akmaklygynyň önüni alnak üçin ters klapnalar bilen enjamlaşdyrylan.

Dykyzlygy, harç edilişi, merkezi turbada basyşy barlamak üçin degişli gurallar ýerleşdirilen. Manifoldlaryň ikisi hem goraýjy klapnalar bilen enjamlaşdyrylan.

Blok uzynlygy 80-100 m bolan ätiýaçly 48 mm diametrli NKT bilen enjamlaşdyrylan.

Häzirki wagt 1BM-700 manifold blogy ulanylýar. Ol özünde bat we kabul ediji kollektorlary, galdyryjyny we şarnir birlesnich turbalar komplektini saklaýar.

Bat kollektory nasos we sementirleýji agregatlar bilen birleşdirmek üçin alty sany äkidiji turbalary bolan gutudan, ölçeğ gurallarynyň: manometriň, harç edilişi ölçeýjiniň dykzlygy ölçeýjiniň habar berijileri ýerleşdirilen merkezi turbadan, guýunyň üstünde ýerleşdirilen armatura bilen birleşdirmek üçin iki äkidijiden, kranlardan we goraýjy klapanlardan durýar.

Mundan başga-da gutuda birleşdirilen nasos agregatlary işini togtadan halynda olary awtomatik aýyrýan alty sany ters klapan oturdylan.

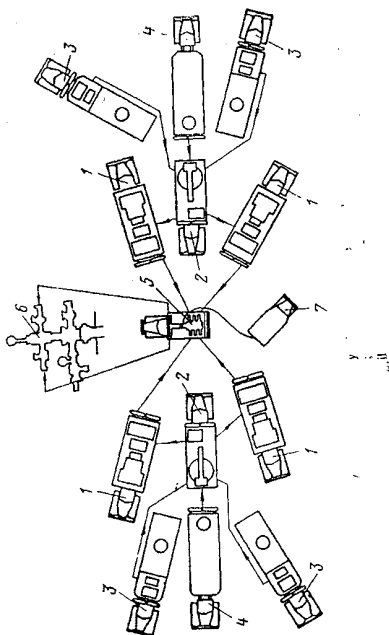
Manifold blogy 70 MPa basyşa çenli işleri geçirmäge mümkinçilik berýär, bat kollektory bolsa iki turbageçiriji arkaly : ust armaturasy bilen birleşýär. Paýlaýjy kollektor iş suwuklyklary - basyjy ergini, suwy, çägelisuwuklykly garyndyny we ş.m. sementleýji we nasos agregatlara paýlamak üçin hyzmat edýär. Paýlaýjy kollektorda iň uly basyş 2,5 MPa.

Guýynyň üst enjamlary manifolddan guýa gidýän bat liniýasyny guýynyň üsti we NKT sütüni, şeýle hem NKT-ny dürli turbageçirijiler bilen birleşdirmek üçin niýetlenüendir. Munuň üçin ýöriteleşdirilen ýokary basyşyň armaturalary ulanylýar.

Häzirki wagtda guýynyň üstüni uniwersal 2AY-700 armatura bilen enjamlaşdyrýarlar. Bu armatura şeýle hem gidroçägeakym perforasiýasynda we guýularyň sementlenişinde ulanylýar.

Armatura patrübokly krestowinadan, salnikli üst golowkadan we dykly kranlardan durýar. Krestowinanyň üç sany kese çykyjysy bardyr. Olaryň ikisine dykly kranlaryň üsti bilen manifolddan bat geçirijileri birleşdirilýärler. Krestowinada ýagly aýrylaşdyryjyly manometr oturdylýar. Üst golowkasynyň dört, sany çykyjysy bardyr. Olaryň üçüsi dykly kranlar bilen ibirleşdirilýärler. Dördünjide bolsa manometr we goraýjy

klapan oturdylýar. Golowkanyň aşaky bölegi ulanyjy sütün bilen birleşdirilýär.



9.3-nji surat.

Gatlagy gidrawliki ýarmaklyk işleri geçirilende enjamlaryň ýerleşdirilişiniň çyzgysy: 1-nasos agregaty; 2-çägearajy agregat; 3-awtosisterna; 4-çägedaşajy; 5-4AY-700 manifold blogy; 6-üst armaturasy; 7-dolandyryş we gözegçilik stansiýasy.

2AY-700 armaturanyň hasaplanylýan iň uly iş basyşy 70 MPa.

Gatlagyň gidrawliki ýarmaklygynda enjamlaryň ählisiniň kompleksi 4.3-nji suratda görkezilen shema boýunça ýerleşdirilýär.

Guýynyň içindäki enjamlar suwuklygyň akymynyň ugruny guýynyň sütünini abadan saklamak bilen gatлага ugratmak üçin niýetlenendir. Munuň üçin guýynyň

sütüniň süzgüç zolagynyň ýokarsynda pakerli NKT bilen üpjün edilýär. Bu nili suwuklygyň ýokary basyşyndan goraýar. Pakeriň gymyldamak mümkinçiligini aýyrmak üçin ok boýunça ýokary agramlarda we sütün agramsyzlaşdyrylanynda ýakor gurnalýar.

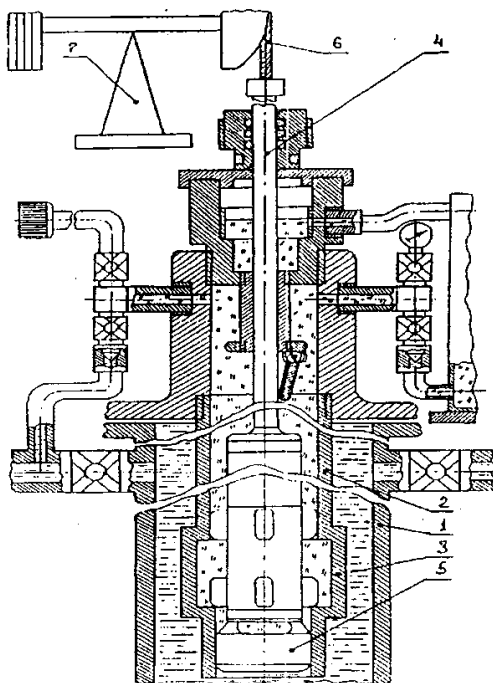
Ýakor daşky gapdan, golowkadan, plaşkadan, şponkalardan, guýrujakdan (hwostowik), nurbatdan, gaýkadan, goraýjy dykydan durýar. Daşky gabyň ýokarky bölegine mufta bilen tamamlanýan golowka geýdirilen. Mufta ony NKT-lara dakmak üçin gerekdir. Daşky gabyň aşaky bölegine ýakory paker bilen birleşdirmek üçin buraw turbalarynyň cep hyry bilen guýrujyk birleşdirilen. Ýakoryň içinde rezin turbajygy içine çekilmezligi üçin goraýan patrübok ýerleşen. Ýakoryň daş gabynda sekiz sany plaşka ýerleşen. Olaryň gaçmazlygy daşky gaba nurbatlar bilen dakylýan şponkalaryň kömegi bilen üpjün edilýär.

Basyşlaryň tapawudynda rezin turbajyk plaşkalary berkitme sütüniniň diwarlaryna barýança süýşürýär, çykarýar. Plaşkalaryň ýiti dişleri bilen sütüne girip, ýakor pakerden täsir edýän güýji özüne alýar. Basyş peselende rezin turbajyk özüniň başdaky ýagdaýyna dolanyp gelýär we plaşkalar ýakora girýärler.

9.1.2. Gatlagy gidrawliki ýarmaklygy tolkunly tasir bilen utgaşdyrmak

Bu tilsimaty ýerine ýetirmek üçin standart nebitsenagat enjamlary ulanylýar (9.4-nji sur.).

1 sütünde 3 giňeldijili we lift 2 ýerleşdirilýär. Liftiň içinde plunžerli (5) stok 4 ýerleşdirilýär. Plunžer 5 stok 4 we tanap 6 arkaly stanok-kaçalka 7 bilen birleşdirilýär. Stanok-kaçalka 7 işleýän wagtynda plunžer 5 ýokary hereket edeninde lift 2 suwuklygyň gysylmasy bolup geçýär.



9.4-nji surat. Gatlagy gidrawliki ýarmaklygy tolkunly täsir bilen utgaşdyrmak:

1 - sütün; 2 - lift; 3 - gifteldiji; 4 - stok; 5 - plunžer; 6 - tanap; 7 - stanok-kaçalka.

Plunžeriň giňeldijä çykan pursadynda suwuklyk liftdeň 1 sütüne atylýar. Atylma netijesinde 1 sütünde urgy tolkunly döredýär. Ol önümlü gatlagla girip, onda basyş tolkunlaryny döredýär. Basyş tolkunlary önümlü gatlagda esasan, gidrawliki ýarmaklygyň jaýryklarynyň üstünde ýerleşen ýynslaryň galmaklygy we çökmekligi bilen emele gelýär. Gidrawliki ýarmaklygyň jaýryklary 2 liftdeki suwuklygyň degişli basyşa (50-100 MPa) çenli gysylmagy netijesinde döredýär.

Enjamlary nebit çykarýan guýa ýük göterijiligi 10 t bolan kranyň kömegi bilen goýberýärler. Enjam goýberilenden soňra guýudan suwuklyk alynmaýar. Basyş

tolkunlaryna çeşmeden 3000-4000 m radiusda ähli guýular seslenýärler. Gatlagyň gidrawliki ýarylmaklygy dine enjam girizilen guýuda bolup geçýär.

Gidrawliki ýarmaklyk netiýesinde guýynyň öndüriligi 2-10 sesse artýar. Çeşmäni gurşap alýan guýularyň öndüriligi bolsa ortaça 24 % artýar.

9.2. Guyynyň düýbüne kislota bilen täsir etmek

Düzümünde karbonatly dag jynslary bolan nebit saklaýjy kollektorlary kislota bilen işlemeklik gatlagyň guýynyň düýbündäki böleginiň geçirijiligini ýokarlandyrýar. Diýmek, bu guýa gatlakdan suwuklygyň akymynyň artmagyna we nebitiň çykymynyň ýokarlanmagyna getirýär. Eger guýy nagnetatel (gatлага suw çüwdüriji) bolsa, onuň işi has oňatlaşýar.

Duz kislotasy bilen işlenilende duz kislotasynyň ergindäki konsentrasiýasy 8 – 20 % bolup, nebitsaklaýjy kollektoryň häsiýetlerine baglydyr. Eger kislotanyň konsentrasiýasy görkezilen çäklerden ýokary bolsa bu guýynyň üstündäki we guýudaky enjamlaryň güýçli korroziýasyna (çüýremegine) getirýär. Eger konsentrasiýa görkezilen çäklerden kiçi bolsa kislotaly işlemekligiň amatlylygy peselýär.

Guyynyň düýbüne kislota bilen täsir etmek üçin enjamlar

Turbalary, gaplary, nasoslary, turbageçirijileri, guýynyň üstündäki we guýudaky enjamlary duz kislotasynyň korrozion täsirinden goramak üçin ergine ýörite ingibitorlar goşulýarlar. Ingibitorlar hökmünde formalin (formaldegidiň suwdaky 40 %-lik ergini) ýa-da Y-K, Y-2 we M-H kysymly unikal ulanylýar. Gorag çäreleriniň ulanylmagyna garamazdan guýy kislota bilen işlenilýän

döwründe demriň oksidleriniň garyndylary görnüşnde dürli çökündiler emele gelýärler. Olar erginden çöküp, gatlagyň öýjüklerini dykýarlar. Munuň önüni almak üçin ýörite stabilizatorlar ulanylýar. Stabilizator hökmünde ergine goşulan duz kislotasynyň göwrümünde 0,8-1,6 % mukdarda uksus kislotasy ulanylýar.

Duz kislotasynyň ergini şeýle taýýarlanylýar. Onuň göwrümi kesgitlenilenden soň gaba suw guýulýar.

Oňa ingibitor, yz ýanyndan stabilizator we guýa goýberiljek duz kislotasynyň göwrüminiň 1-1,5 % möçberinde reaksiýanyň tizligini peseldiji - preparat DS goşulýar. Ergin oňat garylanyndan soňra dyngysyz garyp durmak bilen duz kislotasynyň hasaplanylýan göwrümi goşulýar.

Nebit senagatynda kislota bilen işlemekligiň birnäçe görnüşlerini ulanýarlar: kislota basyş astynda gatлага goýbermek, basyşsyz guýynyň düýbünü kislota bilen doldurmak, kislota gyzgyn erginini goýbermek. Soňky usulda kislota magniýli material bilen ekzotermiki reaksiýa netijesinde gyzýar.

Soňky ýyllarda geçirilen ylmy barlaglar diňe duz kislotasynyň kömegi bilen guýynyň düýbünü işlemekligiň maksada laýyk däldigini görkezýärler. Sebäbi kislota suwdoýgunly dag jynslary bilen himiki reaksiýa nebitdoýgun dag jynslary bilen reaksiýasyna garanynda has güýçlüdir. Şol sebäpli köplenç selektiw işlenmede täsire, esasan, suwdoýgunly dag jynslary sezewar bolýarlar. Bu bolsa täsiriň tilsimat we ykdysady amatlylygyny peseldýär.

Geçirilen barlaglar 12,5 % konsentrasıýasy bolan duz kislotasyna etanolyň goşulmagynyň suw we nebitdoýgun dag jynslary bilen reaksiýalaryň tizliginiň özara deňleşmegine getirýänligini görkezdi. Şunuň ýaly netijeler butanol goşulanda hem alynýar.

Geçirilen fiziki-himiki barlaglar aşakdaky tilsimat maslahatlaryny bermäge mümkinçilik berýär.

Suwlulygy az bolan çykaryjy guýularyň düýbünü işlemek üçin tehniki duz kislotasynyň we biratomly (S2-S4) we köpatomly (poliglikol ýa-da poligliserin) spirtleriň goşulmagy bilen tayýarlanylýan kislota düzümlerini ulanmak guýynyň önümligini uly derejede artdyrýar.

Ortasuwlulykly bolan guýularyň çykymyny ýokarlandyrmak üçin ilki bilen köpatomly (poliglikolu ýa-da poligliserin) spirtler, soňra duz kislotasy bilen täsir etmeklik maslahat berilýär.

Guýa kislotaly erginleri goýbermek üçin АЗИНМАШ-30, 3ЦА-400, ЦА-320, АН-500, 2АН-500, 4АН-700 agregadar ulanylýar.

Guýa kislotany we başga erginleri daşamaklyk, getirmeklik üçin АЗИНМАШ-30 agregadar we 4ЦР görnüşli awtosisternalar ulanylýar.

Kislota bilen işlenilenden soňra guýyny УКП-80 we УКС-80 kompressor gurluşlary bilen özleşdirilýärler.

Iş suwuklyklaryny taýýarlamak üçin sygymy 20-50 m³ bolan metallik gaplar ulanylýar.

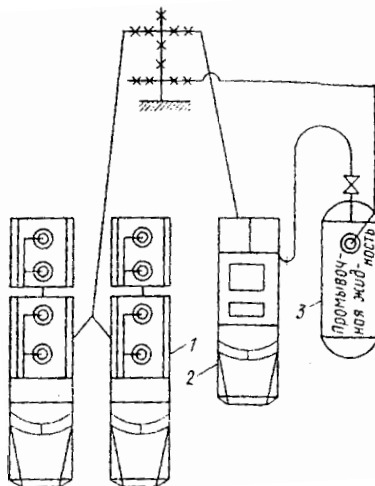
9.3. Guýunyň düýbüne ýylylyk bilen täsir etmek

Guýynyň düýbüne ýylylyk bilen täsir etmekligiň ähli usullarynyň esasy maksady guýynyň düýbündäki öýjükleri dykýan parafin, smola, asfalten we organiki kislotalaryň çökündilerini eretmekligiň hasabyna guýynyň düýbünüň geçirijiligini ýokarlandyrmaklyk, diýmek guýynyň nebitberijilik koeffisiýenüni we çykymyny ýokarlandyrmakdyr.

Guýynyň düýbüne ýylylyk bilen täsir etmek usullary beýleki täsir usullary bilen deňeşdireniňde az harajatlaryň çykdajysy bilen tapawutlanýarlar.

Häzirki wagtda termiki täsir etmegiň köp görnüşleri işlenilip düzüldir.

Guýynyň düýbüne termiki täsir ýerüstünde oturdylýan we guýa goýberilýän gurluşlar bilen amala aşyrylýar. Ýylylyk çeşmesi hökmünde ýangyç we elektrik energiýasy ulanylýar.



9.5-nji surat. „Азинмаш-30А“ agregat arkaly kislota bilen işlenilende enjamlaryň ýerleşdiriliş çyzygysy. Gaplar: 1 we 2 – iş suwuklygy üçin; 3-ýuwujy suwuklyk üçin.

Guýynyň üstüniň enjamlaşdyrylyşy 9.5-nji suratda görkezilendir.

9.3.1. Guýynyň düýbüniň töwregindäki gatlagyň bölegine gyzgyn bug goýbermek

Guýyny gyzgyn bug bilen işlemekligiň maksady gatлага gyzgyn doýgun bugy dykmakdykdyr. Bu usulda guýynyň işi togtadylýar, guýudaky enjamlar çykarylyp, guýa onuň düýbünde 10-20 m radiusly bug meýdany emele geler ýaly

gyzgyn doýgun bug goýberýärler. Gyzgyn bug bilen täsir edilende nebitiň şepbeşikligi 3-4 esse azalýar.

Gyzgyn bug bilen täsir etmeklik usuly ýörite enjamlar bilen amala aşyrylýar.

Guýynyň üstnde oturdylýan enjamlar. Guýynyň üst armaturasy guýynyň düýbi gyzgyn bug bilen işlenilýärkä NFT-nyň asylgy ýagdaýda durmagyny, olaryň sütüniniň uzalmagyny kompensirlemegi we guýynyň nili boýunça gözleg-barlag işlerini geçirmekligi üpjün etmelidir. Ol esasan baglaýjy gurluşlardan

- zadwižkalardan we wentillerden, fitting-krestowinalardan, troýniklerden, katuşkalardan, NKT-laryň sütüniniň gyzmak netijesindeki uzalmaklygyny kompensirleýän ýörite gurluşlardan we bug turbageçirijisinden durýar.

Guýynyň üst armaturasy gyzgyn bug bilen täsir edilmezinden öň ýanynda gurnalyp, bug bilen işlenilme tamamlananyndan soň sökülýär.

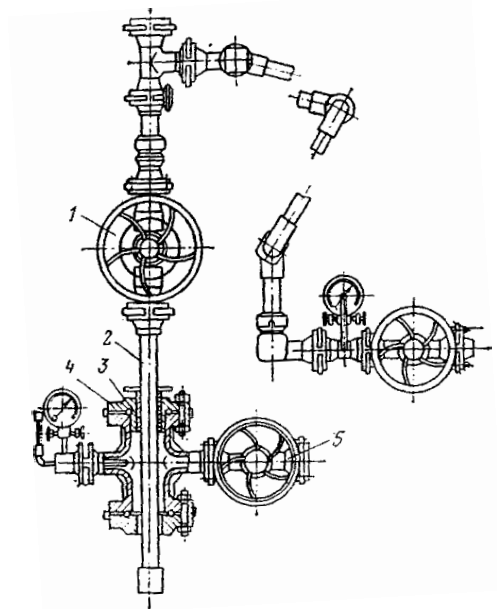
Esasy ulanylýan armaturalaryň biri bolan АП-65-150 seredip geçeliň (9.6-njy sur.). Guýynyň enjamlaryna baglylykda gurnamanyň iki usulyny saýlaýarlar:

guýynyň düýbünde ýylylyga durgun paker oturdylanda we NKT-laryň sütüniniň uzalmasyny kompensirleýän teleskopiki gurluşyň ýoklugynda;

guýynyň düýbünde pakeriň ýoklugynda ýa-da onuň NKT-laryň sütüniniň uzalmasynyň kompensatory bilen birlikde ulanylmagynda.

Armatura 5 turbadan daşary wentil bilen berkitme turbalaryň sütüniniň flanesinde oturdylýan krestowina hem girýär. NKT-laryň sütüni ýa salnigiň teleskopiki turbasy bilen birleşdirilýär ýa-da katuşka geýdirilýär.

4 korpus bilen 2 turbanyň arasyndaky yş rezinlenen asbest manžetleriň topary bilen dykylýar.



9.6-njy surat. API-65-150 üst armaturasy

Teleskopiki turbanyň flanesinde (ýa-da katuşkada) zadwižkadan, şarnirden we troýnikden durýan 1 bogun gurnalýar. Guýynyň üstündäki şarnir gurluş üç şarnirden dyryp, NKT-laryň sütüniniň we bug geçirijiniň ýylytyk giňelmesiniň kompensirlenmegini üpjün edýär. Niliň şarniri sütüniň burç deformasiýalarynyň kompensirlenmegini üpjün edýär.

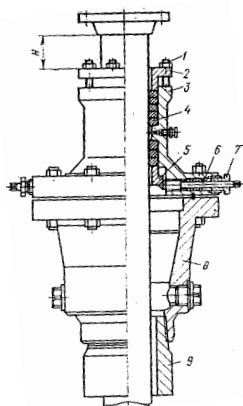
Salnikli sütün golowkasy köpsütünli guýularyň üstüni enjamlaşdyrmak üçin niýetlenilendir. Bu golowkalar ulanyjy we tehniki turbalara sütünleriniň H ýylylyk uzalmalaryny kompensirleýji dykyjy gurluşlar bilen enjamlaşdyrylan. Tehniki sütün hökmünde aralyk sütün ýa-da konduktor ulanylyp bilner.

Salnikli sütün enjamy (9.7-nji sur.) hyrly birleşmäniň kömegi bilen aralyk sütüniň ýa-da konduktoryň 9 geçirijisine birleşdirilýär. Golowka guýy gurnalýan döwründe ýa-da guýy

bugy gatлага dykmak işine geçirilenindäki düýpli abatlaýyşda gurnalýar.

8 enjam ýokarky flansyna 3 salnigiň daşy birleşdirilýär. Onuň içinde iki nabiwka ýerleşdirilýär. Salnigiň şunuň ýaly iki hatarly gurluşy esasy nabiwkany golowkany sökmezden we içki giňişligi germetiksizlendirmän çalşyrmaga mümkinçilik berýär.

Ýokarky uplotneniýanyň 4 salnikli nabiwkasy 2 grundbuksa we 1 şpilkalar bilen gysylýar. Aşaky uplotneniýanyň salnikli nabiwkasy 5 grundbuksa we onuň hereketini amala aşyrýan radial ýerleşen ýapyjy boltlar bilen gysylýar. 6 boltlaryň uplotneniýasy salnikli nabiwka, grundbuksa we 7 gysyjy gaýka bile üpjün edilýär.



9.7-nji surat. ГКС-40 salnikli sütün golowkasy

Peýdalanma wagtynda dine ýokarky uplotneniýe işleýär. Aşaky bolsa dine ýokarky çalşyrylýan mahaly işleýär.

Guýynyň üst lubrikatory guýa guýy manometrlerini, termometrlerini we başga, bugy gatлага goýbermekligi togtatmazdan gözleg barlag işlerini geçirmek üçin, gurallary goýbermeklik üçin niýetlenilendir. Lubrikator ýokarky, üst armaturasynyň troýniginde gurnalan zadwižkanyň flanesinde oturdylýar. Lubrikator daşdan, ýag gapjagyzyndan we blokdan

durýar. Daşyň ýokarky böleginde salnikli bogun oturdylan. Aşaky böleginde bolsa üst armaturasynyň zadwižkasyny flanesine birleşdirilýän flanes ýerleşýär. Lubrikatordan sim geçiriliip, onuň blokdan geçirilen bir ujy lebýodkanyň barabanyna saralýar, beýleki ujuna bolsa çuňluga goýberilýän gural dakylýar.

Gözleg-barlag işleri geçirilmezinden öň sime dakylan gural lubrikatoryň daş gutusynyň içine salynýar. Soňra ol üst armaturasynda gurnalýar.

Ýylylyga çydamly pakler NKT-lar bilen berkitme turbalaryň arasyndaky iki sütün aralygyny ýapýarlar we gyzgyn bug gatлага dykylanynda ulanyjy turba sütünini uly basyşlaryň we temperaturalaryň täsirinden goraýarlar. Şol bir wagtyň özünde pakler ýylylyk ýitmelerini peseldýärler we temperatura dartgynlygyny gowşadýarlar.

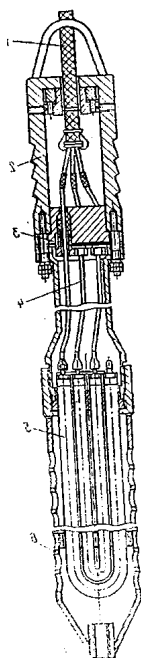
9.3.2. Gatlagyň guýynyň düýbünüň golaýyndaky meýdanyny elektrogыздырмакlyk üçin enjamlar

Elektrogыздырма köplenç guýynyň düýbünüň ýanyndaky gatlagyň bölegini dürli smolalaryň we parafinleriň çökündilerinden aýyrmak üçin ulanylýar. Elektrogыздырmany şeýle hem guýy nasosynyň giriminde sorulýan suwuklygyň şepbeşikligini azaltmak üçin ulanyp bolýar. Birinji ýagdaýda (wagtal-wagtal) elektrogыздырmalar gatlakdan suwuklygyň çykarylmagy bilen gezekleşýärler. Gыздырма wagtynda erän parafin - smolaly maddalar suwuklyk alnanda çykarylýarlar. Ikinji ýagda elektrogыздырjy elmydama nasosyň işi wagtynda işläp durýar.

Gatlagyň guýynyň düýbünüň golaýyndaky meýdanyny elektrogыздырма üçin gurluş guýy gыздырjysyndan, gыздырja elektrik energiýasyny eltýän kabel - trosdan we guýynyň üst enjamlaryndan durýar.

Guýyny üçfazaly gыздырjy (9.8-nji sur.) üç sany U-şekilli turba görnüşindäki elektrogыздырjylardan düzülen.

Olar perforirlenen korpusa salnandyrlar. Olaryň ýokarky bölegi izolirlenen germetik golowkada ýerleşýär. Bu bölekde gyzdyryjylara kabel birleşdirilýär. Turba görnüşli elektrogызdyryjylaryň 17mm diametrli turbajyga salnan we onuň diwaryndan magniý oksidi bilen izolirlenen ýokary garşylykly simden (konstantan ýa-da nihrom) ýasalan spiraly bardyr. Magniý oksidi dine bir gowy elektrik izolýatory bolman, eýsem ýylylygy hem oňat geçirýän materialdyr. Adatça kuwwaty 3,5 -8,33 kWt bolan elektrik gyзdyryjylaryny ulanýarlar. Gызdyryjylaryň 10-dan 25 kWt çenli kuwwaty bardyr. Gызdyryjylaryň daşky diametri 112 we 76 mm. Diametri 112mm bolan gyзdyryjynyň massasy 60 kg, uzynlygy – 3700 mm. Gyзdyryjynyň ýanynda suwuklygyň lemperturasy 100 - 200°S ýetýär. Gyзdyryjynyň aşaky böleginde gurallary birleşdirmek üçin hyr bar. Meselem, ona termometr üçin jübüni asyp bolar.



Kabel - trosyň togy gyзdyryja eltmek üçin üç sany ýogyn simi we üç sany gurallary dakmak üçin signally ýogun simleri bardyr. Kabeliň izolýasiýasy ýylylyga durgundyr, ftoroplastdandyr.

Üstdäki enjamlar awtoulagda ýerleşdirilýär. Lebýodka 17 mm diametrli kabel - trosy 1500 m çenli goýbermeklige niýetlenilendyr.

Şol ulagda hem guýa gyзdyryjyny goýbermekden öňinçä gurnamak üçin el bilen priwodly tal ulgamly

9.8-nji surat. Guýa goýberilýän elektrik gyзdyryjynyň çyzgysy: 1-kabel-tanap; 2-tutyjy golowka; 3-salnikli flanes; 4-klemmaly golowka;

5-turbaşekilli elektrogызdyryjy; 6-daşy; 7-gurallary gurnamak üçin muwta.

maçtany getirýärler.

Şeýle hem ýokarda awtotransformator we dolandyryş stansiýasy ýerleşýär. Awtotransformator kabelle naprýaženiýanyň gaçmagyny kompensirlemek we gyzdyryja iş naprýaženiýasyny (380W) ýetirmeklik üçin möhümdir. Dolandyryş stansiýasy gyzdyryjyny işletmek, öçürmek gurluşdaky tok güýjüni we naprýaženiýany hasaba almak üçin gerekdyr.

Awtotransformator we dolandyryş ulgamy çuňluga goýberilýän merkezden ymtylma nasos gurluşlardan alynýar.

Çuňlukda elektrik togunda işleýän gyzdyryjylaryň ýene bir görnüşi - bu ýokary ýygylkly induksion gyzdyryjydyr. Bu enjam uzynlygy 1,9 m, diametri 42 mm bolan, 8 kWt kuwwaty bilen 380 W naprýaženiýe çeşmesinden ýmitlenýän guýy guralyndan; geoňziki kableden; ýerüstündäki ýmitlendiriji blokdan; stableşdrilien ýmit çeşmesinden we onuň bilen utgaşdyrylan ölçeýji bölümden durýar. Gural işe goýberilende berkitme sütüniň ýokary ýygylkly toklar bilen gyzdyrylmasy bolup geçýär. Soňra gatlagyň guýynyň düýbünüň töweregindäki meýdany gyzyar. Täsir şol wagtyň özünde önümlü gatлага depressiýasy netijesinde güýçlenýär. Gyzyrylma netijesincle berkitme sütüniň temperaturasy 43-61,2°S ýokarlanylýar parafinu, smola çökündileri ereýärler. Gyzyrylmadan soň çökündiler guýudan çykarylýarlar.

Gatlagyň guýunyň düýbünüň töweregindäki meýdanyna täsir etmegiň beýleki usullary bilen deňeşdirilende bu usulyň aşakdaky amatly taraplary bar:

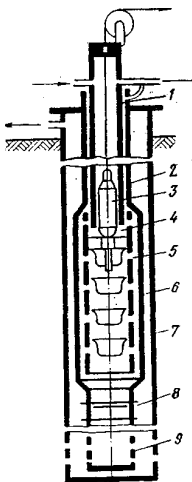
- ekologiya babatynda howpsuz;
- peýdalanylýan sütüne hiç-hili goşmaça agram düşürmeýär;
- geçiriliş tilsimatynyň ýönekeýligi;
- beýleki usullara garanynda ykdysady amatlylygy.

9.3.3. Gatlagyň guýynyň düýbüniň töwerendäki meýdanyny ot bilen gyzdyrmak üçin enjamlar

Otly gyzdyrma guýynyň niliniň içi bilen howa okislendinji bermek bilen ýangyjy ýakmak bilen amala aşyrylýar.

Otly gyzdyrma üçin gurluş howa beriji K-5 kompressordan ýangyç (meselem, dizel ýangyjy) beriji ДН-150 dozator nasosyndan, ýangyç kamerasyndan, forkameradan we işe goýberiji pelte gurluşdan durýan çuňluga goýberilýän gyzdyryjydan ybaratdyr (9.9-njy sur.) Çuňluga goýberilýän gyzdyryjy guýa NKT-da nasosyň ýerleşýän çuňlugyna suwuklygyň derejesine goýberilýär. Ýöne onuň aşagyndaky basyş kompressoryň döredýän basyşyndan geçmeli dälendir. Guýynyň üstünde NKT-laryna kompressordan we ýangyç nasosyndan naporly turbageçirijiler birleşdirilýärler.

NKT boýunça ýangyçly - howaly garyndy ýakylýan kamera barýar. Ýanyjy garyndyny ýapmak üçin turbalara simde pelte hökmünde ulanylýan gurluş goýberýärler. Onuň zarýadly we benzin ätiýäçlygyny saklaýan raketaly peşeniň bardyr. Gyzdyryjynyň pelte hökmünde ulanylýan gurluşyň gyzdyryjynyň şaýyna ýa-da haýsy-da



9.9-njy surat. Çuňluga goýberilýän ody gyzdyryjy:

1-kabel-tanap; 2-tutyjy golowka; 3-salnikli flanes;
4-klemmalý golowka; 5-turbaşekilli elektrogyzdyryjy;
6-daşy; 7-gurallary gurnamak üçin mufta.

bolsa bir çäklendinjä urgydan urujy peýkam raketaly peşeniň kapsýulyna we şol bir wagtyň özünde benzobagyň diafragmasyna urýar. Benzin getirilýän howa bilen garylýar, raketanyň zarýady ýanýar we benzin howaly garyndyny ýakýar.

NKT boýunça ýangyçly - howaly garyndy ýakylýan kamera barýar. Ýanyjy garyndyny ýapmak üçin turbalara simde pelte hökmünde ulanylýan gurluş goýberýärler. Onuň zarýadly we benzin ätiýaçlygyny saklaýan raketaly peşeni bardyr. Gyzdyryjynyň pelte hökmünde ulanylýan gurluşyň gyzdyryjynyň şaýyna ýa-da haýsy-da bolsa bir çäklendirijä urgydan urujy peýkam raketaly peşeniň kapsýulyna we şol bir wagtyň özünde benzobagyň diafragmasyna urýar. Benzin getirilýän howa bilen garylýar, raketanyň zarýady ýanýar we benzin howaly garyndyny ýakýar.

Pelte hökmünde ulanylýan gurluşyň ýalny gyzdyryjynyň pürküji ýaýradyjysyna ýaýraýar we getirilýän ýangyç-howa garyndyny ýakýar. Ody gyzdyryjy işläp başlaýar.

1 kg ýangyja 17-20 m³ howa berilýär. Ýanmak prosesine gözegçilik CO₂ we O₂ düzümini analizlemek bilen amala aşyrylýar. Ody işlemek adaty 15-30 sagat dowam edýär.

Şeýle hem pelte hökmünde ulanylýan elektroçyraly otly gyzdyryjylar bardyr. Bu gyzdyryjylarda hem ýangyç we howa turbalar arkaly iberilýär, ýöne ýangyç pelte hökmünde ulanylýan elektroçyra tarapyndan ýakylýar.

Otly gyzdyryjynyň ýylylyk kuwwaty 5,8 - 23 kWt aralygynda bolýar.

9.3.4. Gatlagyň guýynyň düýbünüň töweregindäki meýdanyna täsir etmegiň adaty dal usullary

Termogazohimiki täsiriň manysy guýynyň düýbünde elektrik kabelinde goýberilýän däri zarýadynyň ýakylmaklygyndadyr. Ýanmaklyk wagty sazlanyp, birnäçe minutdan sekuntadan kiçi pursada çenli üýtgedilip bilner.

Prossesiň kuwwaty ýakylýan zarýadyň massasyna (20-500 kg) hem baglydyr.

Däri zarýady çaltlyk bilen ýakylanda (0,01-1 s) guýynyň düýbünde uly basyş (100-250 MPa) döredýär. Bu bolsa dag jynslarynda ägirt uly anomal naprýaženiýalaryň, dargynlyklaryň we basyşlar aýrylanda hem galýan uly jaýryklaryň döremegine getirýär. Başgaça aýdanynda *däri gazlarynyň basyşy astyna gatlagyň ýarylmagy bolup geçýär*. Bu usul bilen täsir edilende paker adatça ulanylmaýar.

Ýanma wagty uzaldylanda döredýän basyş peselýär, ýöne gatlagyň guýynyň düýbünüň töweregindäki meýdanyna uly temperaturalaryň we ýanma önümleriniň täsir wagty uzalýar. Täsir geçirilen wagty guýynyň diwarlarynda temperatura 180-250°S çenli ýokarlanýar. Ýanmadan emele gelen önümleriň düzüminde azot, azot oksidleri, kömürturşy gazy, duz kislotasy, suw, hlor ýaly önümler bardyr. Kömürturşy gazy nebitde eräp, onuň şepbeşikligini peseldýär, smolaparafın çökündiler ereýärler, kislotalar kollektoryň jynslary bilen reaksiýa girýärler. Şeýlelik bilen, termogazohimiki täsirde guýynyň düýpleriniň töweregindäki gatlak meýdany basyş, ýytytyk, duz kislotasy we eredijileriň kompleksleýin täsirine sezewar bolýar.

Gadagy däri gazlarynyň kömegi bilen yarmak üçin daşsyz PGD-BK dārili basyş generatorlary ulanylyar. Bu generatorlar 250 MPa çenli basyş döredýärler. Şeýle hem 100 MPa çenli basyş döredýän ADS-6 guýy üçin basyş akumulýatorlaryny ulanýarlar.

Termogazohimiki täsir ADS-5 ülnüli snaryadlar bilen amala aşyrylýarlar. Olaryň ýanyş dowamlylygy 200 s ýetýär.

Torpedirleme usuly bilen guýynyň düýbüne täsir edilende aşakdaky maksatlar göz önüne tutulýar:

Süzgüjiň we guýynyň diwarlaryny toýun we sement keseklerinden, duzlardan, çüýreme önümlerinden arassalamak; şu maksatlar üçin detonirleýji şnurdan torpedalar ulanylyar;

Önümli gatlakda jaýryklary döretmek üçin fugas (şaşkaly) torpedalar ulanylyar;

Gidrawliki ýarmaklyk geçirilmezinden öň jaýryklary döretmek; kumulýatiw gönükdirilen urguly torpedalar ulanylyar.

Gidroçägeakymly perforirleme guýynyň gatlagy bilen gidrodinamiki arabaglanyşygyny ýokary derejede oňatlaşdyrýar. Bu usul bilen işlenilende sütünde yslaryň diametrleri 12-20 mm, kanallaryň çuňlugy kumulýatiw perforirlenmeden 2,54 esse uly bolup 500 mm ýetýär. Kanallaryň süzülme meýdany bolsa 20-30 esse uludyr.

Gatlagy açmak üçin çägeakymly AP-6M80 we AP-6M100 perforatorlar ulanylýarlar. Olar daşky diametrleri boýunça (80 we 100 mm) tapawutlanýarlar. Perforator alty sany geýdirme bileni enjamlaşdyrylan. Içki diametri 3; 4,5 we 6 mm bolan geýdirmele çykarylýar. Geýdirmeleriň dürli gatnaşyklary, perforatoryň guýunyň okunyň daşyndan we uzynlygy boýunça hereket etmesi sütünde we guýynyň diwarlarynda dürli ugurly we ölçegli kanallary döretmeklige mümkinçilik berýärler. Perforatoryň aýlanmasyny we dikligine hereket etmesini NKT sütüniniň kömegi bilen amala aşyryp bolýar. Munuň üçin WG-1 çuňlukda aýlaýjy çykarylan. Senagat perforator üçin gidrawliki dwigatel hem çykarýar. Ol perforatoryň öňe-yza hereketini amala aşyrýar. Şeýle hem PZK-1 gidroçägeakymly perforatorlar ulanylýarlar. Aýry-aýry perforatorlar (bäşe çenli) biri-biri bilen birleşdirilýärler. PZK-1 perforatorlaryň kömegi bilen birnäçe gatlaklary, olaryň arasyndaky aralyga garamazdan perforirläp bolar.

Guýynyň düýbünüň wibroişlenilmesi zolotnik görnüşli gidrawliki wibratorlaryň kömegi amala aşyrylýar. Olar dürli ýygyllykly we amplitudaly, gadaga täsir edýän we mikrojaýryklaryň emele gelmegine yardım berýän basyş yrgyldylaryny döredýärler. Wibratorlaryň üç gömüşlerini ulanýarlar: ГВ3-85, ГВ3-108, we ГВ3-135. Sanlar millimetrde daşky diameüi aňladýarlar. Dykylýan suwuklygyň harç

edilişleri deǵışlilikde 10-12, 15-20 we 30-35 l/s, basyşyň pulsirleme ýygylgy -200, 250 we 500 Gs.

Wibrator gönükdiriji apparaty bolup ýapgyt deşikli nil hyzmat edýän turbina gurluşydyr. Iş tigri bolsa zolotnikdir. Basyşyň impulsalary nildäki we zolotnikdäki yşlar biri-birine düşeninde döreyärler. NKT sütünini wibrirlemeden goramak üçin amoitizatorlar ulanylyar.

Mikrojaýryklary emele getirmekden başga, wibrotasir nebitiň şepbeşikligini peseldýär, smola hem parafin komponentleri dargadýar we nebit bilen suwuň faza dartylmasyňy peseldýär.

Elektrogidrawliki täsirde guýynyň düybünde suwuklykda ýokary woldy belli bir wagt aralyklarynda elektrik razrýadlary amala aşyrylýar. Şonda döreyän periodiki gidrawliki ýokary basyşly impulsar kawitasion urgular bilen utgaşyp, mikrojaýryklary döredýärler, öýjükleri ýapyp duran dürli bölejikleri dargadýarlar. Täsir wagtynda ýüze çykýan elektromagnit we ýylylyk meýdanlary asfaltenparafin maddalary redýärler.

Elektrogidrawliki täsir etmekligiň agregaty özüne OGW ülnüli ýokary basyşly elektrogidrawliki impulsalaryň generatoryny, kabel-trosy, gecirilyän karotaž galdyryjy CKП7-1 we dolandyryş nokadyny alýar. Daşky diametri 114 mm bolan guýy generatory 25 MPa basyşa hasaplanylýan. Onuň esasy elementleri transformator-gönükdiriji blok, ýokary woltly kondensatorlar blogy, biri hereket edýän iki sany elektrod bolup durýar. Girişindäki naprýaženiýe 127 W, razrýad naprýaženiýesi 30 kW, razrýadlaryň ýygylgy - minutda üç gezekdir.

X. 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 etrabyňyň 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.

Enjamlaşdyrmagyň taslamasyna edilýän esasy talaplar

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

- 1) her guýy boýunça nebitiň, gazyň we suwuň dogry awtomatiki ölçegi;
- 2) guýudan nebitgeçiriji magistrala çenli nebitiň, gazyň we suwuň germetizirlenen ýygnanmagyny üpjün etmek;
- 3) nebiti, gazy we suwy harytlyk derejesine ýetirmek, olary haryt ugradygy edaralara bermek;
- 4) tehnologiýa enjamlaryň ulanma durumly bolmagy we olary doly awtomatlaşdyryp bolmagy.

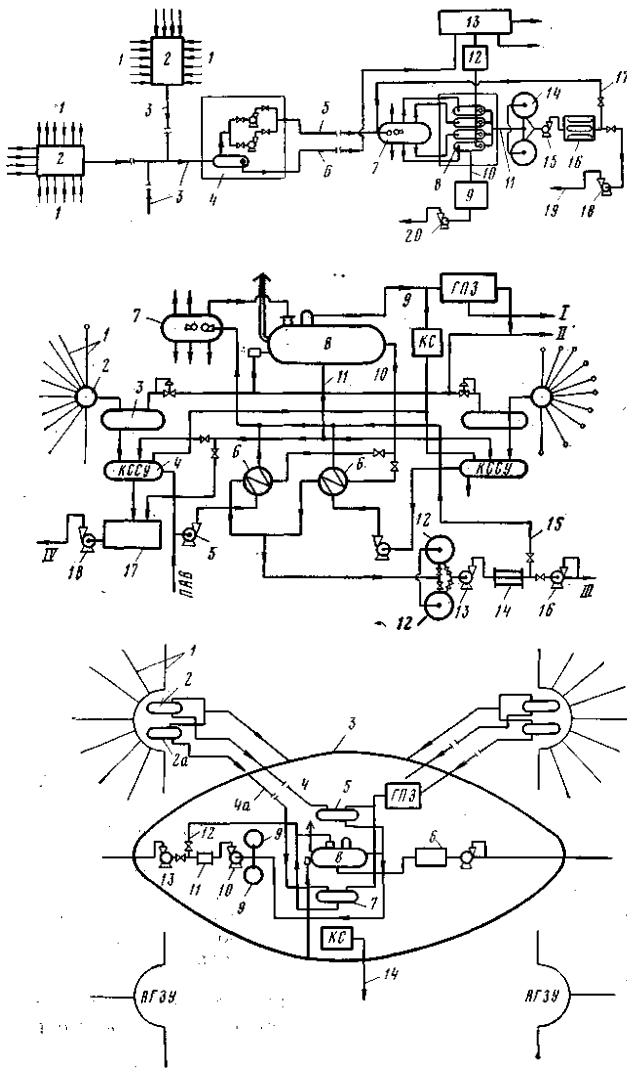
10.1. Guýynyň önüminiň ýygnanmagynyň we ugradylmagynyň ulgamlary, olaryň mümkinçilikleri we kemçilikleri

Nebit ýataklaryndaky özleşdirmä girýän ähli meýdançalar beýik basyşly germetizirlenen nebitgazsuwýygnanma ulgamyny ulanylmagy bilen ýola goýulýar.

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

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)



10.1-nji surat. Gazy ýygnaýjy ulgamlar
a) göni çyzyk görnüşli; b) şöhle görnüşli; ç) halka görnüşli; 1-
guýý;

2-şleýfler; 3-zadwižkalar; 4-gaz ýygnaýjy kollektor; 5-ojagyn
gazly çägi;

6-promysl gaz paýlaşy stansiýa; 7-baş binalar; 8-gazy ýygnaýjy
toplumlaýyn nokatlar; 9-kondensat geçiriji; M_g -magistral gaz geçiriji.

çenli ugradylýar. Bölüji separator nebiti taýýarlaýan enjamyň (8) ýanynda ýerleşdirilen. Nebiti taýýarlaýan enjamda nebit emulsiýasy gyzdrylýar, 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.

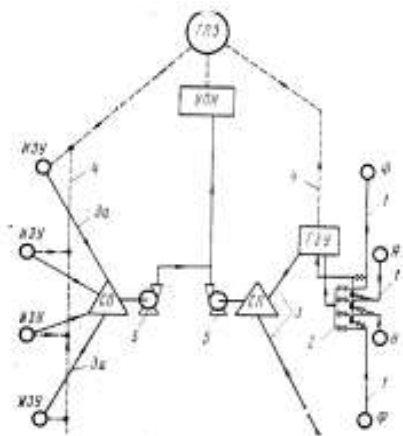
Eger guýynyň önümi güýçli suwly bolsa, onda gatlak suwunyň zyňylmagy sykýan nasos stansiýalarynda amala aşyrylýar.

Nebit 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.

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



10.2-nji surat. Guýudaky önümleriň toplanyşynyň ulgamy

1-zyňyş 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 ýygnaýma kollektorlary guýynyň çykymynyň (debitiniň) ulalmagyna ýa-da 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.

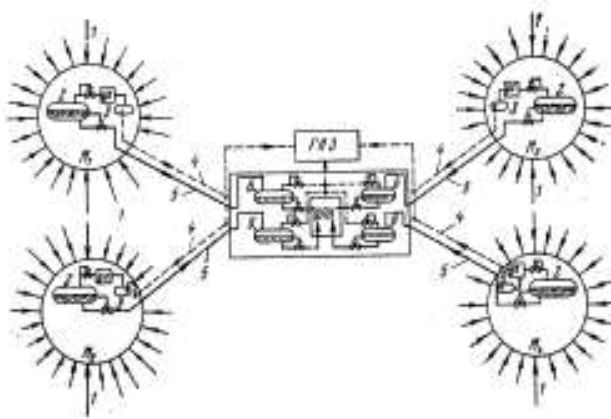
Nebiti ugratmagyň we ýygnamagyň ikiturbaly ulgamynyň kemçilikleri kändigi sebäpli, olar häzirki wagtda hiç ýerde gurulanok.

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 (3-nji surat).

Groznenskaýa 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;



10.3-nji surat. Nebit-gaz-suw ýygnaýjy groznenli 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-
sowuklandyryjy
gurnama; M_1 , M_2 , M_3 -nebit meýdançalary.

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

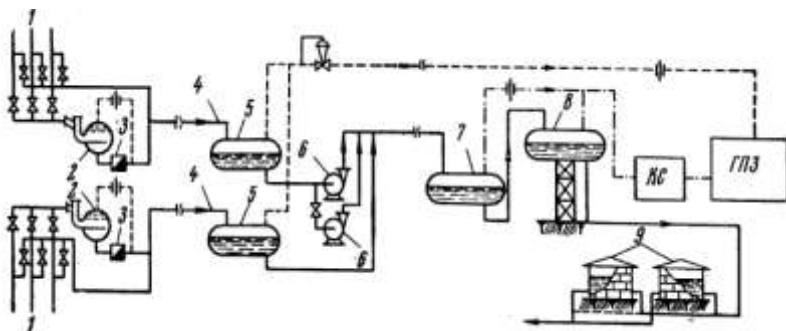
Kemçilikleri:

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 yrgyldamagy betbagtçylyga getirip biler;

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

Toparlaýyn germetizirlenen nebiti, gazy we suwy ýygnaýan Giprogündogarnebit institutynyň batly ulgamy. Bu ulgam işleýşi (10.4-nji surat):



10.4-nji surat. Giprowostoknebit institutyň nebit, gaz we nebit naporly, toplumlaýyn germetizirli ulgamy

1-zyňyş çyzyklar; 2-gidrosikli separator; 3-suwuklygyň çykdaýjysyny awtomatiki ölçeýji; 4-toplumly napor kollektory; 5-7 – birinji we ikinji basgançagyň laýyklykdaky separator; 6-merkezdäki nasos; 8-separasiýaly, çalşyýy soňlanýş gurnama; 9-çyg rezewuarlar.

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

Bir guýy ölçeýjä gidrosiklon separatorynyň (2) üsti bilen awtomatiki birleşdirilýär. Ölçeýjä goşulan guýynyň önümi separatorda gaza we suwa bölünýär, awtomatiki ölçenýär, soň ýene-de garylyp, I derejeli separatora (2) ugradylýar. Separatordan (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 nokadynda II derejeli separasiýa bolup geçýär (7). Ikinji basgançagyň gazy ölçeýji diafragmadan geçip kompressor stansiýasyna baryar, nebit soňky separatorlara (8) baryar. Ol

ýerden nebit çig mal rezerwuarlara (9) barýar we nebiti taýýarlaýan enjamlara barýar.

Giprogündogarnebit 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:

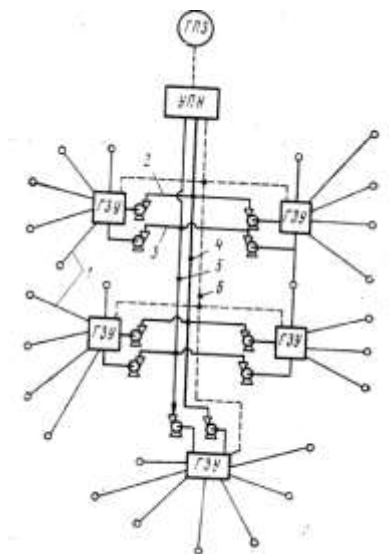
1) nebiti-gazy ugratmak üçin uly aralyklar köp çykdajyny talap edýär;

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 (10.5-nji surat).

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

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



10.5-nji surat. Nebit-gazy ýygnamakda çyzykly, germetizirlenen
naporly ulgam

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

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

XI. NEBITGAZ ÝATAKLARYNY ÖZLEŞDIRMEKDE DAŞKY GURŞAWY GORAMAK

Daşky gurşawy goramak - möhüm döwlet meseleleriň biri. Nebitgaz kânlerini özleşdirme prosesinde (şonuň içinde kenarýaka kânler) käbir ýagdaýlarda nebit, nebit önümleri, nebit gazlary we olaryň ýangyç önümleri, kükürtiň okisleri, mineralizirlenen akym suwlar, buraw erginleri, dürli ÜIM (nebit çykarmakda ulanylýan) bilen hapalanmasy ýüze çykýar. Diýmek nebit senagaty daşky gurşawy we tebigaty goramak üçin çäreleri görmäge borçlydyr.

Biziň ýurdumyzda şol meseleleriň biri hem - buraw işler prosesinde, nebiti we gazy çykarmak we daşamakda Kaspiý deňizi hapalanmakdan goramakdyr. Bu mesele, buraw erginleriň, gatlak we buraw akym suwlarynyň galyndylaryny peýdaly ulanmak üçin täze tehniki serişdeleri döretmek we giňden ornaşdyrmak bilen çözülýär esasy ugry bolýar.

Gury ýer üçin - özleriniň ýokary zäherliligi we agresiwligi sebäpli promysel akym we buraw sywlary uly howplulyk döredýärler. Şol meseläni çözmekde esasy ugur - hemme akýn suwlary gaýtadan işläp taýarlamak we önümlü gatlaklara gaýtadan göýbermek.

Promysellerde hapalanmagynyň azalmasyna gatlak suwlaryň guýynyň içine akmasyny togtatmak; nebiti, gazy, suwy ýygnamasynyň we taýarlamasynyň tehnologik proseslerini germetimokämleşdirmegi kämüleştirmek boýunça çäreleri amala asyrmak; enjamlary poslamakdan goraýan serişdeleri we usullary ornaşdyrmaga ýardam eder. Alynýan nebitiň düzüminde uly möçberde pesgaýnawly fraksiýalaryň we ergin gazyň bardygy mälimdir. Promysel şertlerinde ýygnamada, daşamada we saklamada şol nebiderden ergin gazlar ýitirim bolýar. Ondan başgada, ýeňil nebit fraksiýalaryň ýitirimezligi möhumdir, sebäbi gazyň düzümindäki komponentleriň (metan, etan, propan) bugazmagynda nebitden has agyr uglewodorodlar (butan, pentan we ýokarkylar),

bölünip çykýarlar. Uglewodorodlaryn ýitirilmesi şu aşakdaky faktorlara baglydyr: nebitiň fiziki-himiki häsiýetlerine, basyşa, temperatura, ulanylýan apparatlaryň we enjamlaryň konstruksiýasyna, klimatiki şertlerine we beýlekiler. Nebitiň we gazyň bu ulanyş ýitgileri nebit kánlerindäki umumy ýitgileriň 60-75% bolup durýar we indiki sebäpleriň netijesinde döreýär:

1) Nebiti ýygnama we daşama sistemalaryň kämildälliligi.

2) Guýularyň agyz enjamlarynyň we nasoslaryň bozuklygy (salniklerden nebitiň we gazyň geçmegi).

3) Çig mal we haryt rezerwuarlaryň pes derejede mäkämleşdirilmegi we olary alyş -beriş operasiýalary amala asyrmak üçin ulanmak.

4) Separasiýon prosesleriň kämildälliligi.

5) Nebiti we suwy taýarlamakda mäkämleşdirilmedik sistemalary ulanmak

6) Tehniki ulanyşyň düzgüni bozulanda we awariýalarda döreýän nebit önümlerini geçirijilerdäki desikler.

Turbageçiriji arkaly daşamaklygyň ösmegi, daşky gurşawy goramak boýunça çäreleriň ýerine ýetirmegi bilen üznüksiz baglydyr, magistral nebitgeçirijileri prinsipial täze ylmy - tehniki esaslarynda taslanmaly, gurulmaly we ulanylmaly. Daşamagyň başga görnüşlerine göre magistral turwageçirijiler has amatly bolsada käbir - ýagdaylarda atmosferanyň, suwgorlarynyň we topragyň hapalanmasy ýüze çykýar.

Olaryň esasy sebäpleri şeýledir

1) Rezerwuarlar doldurylanda we ondaky gaz boşlugynyň temperarasynyň üýtgäp durmagynda ýeňil uglewodorodlaryň we kükürt birleşmeleriň zyňylmasy.

2) Hapa akym suwlaryň syzylyp we awariýalarda joşgun dökülmeginde, olaryň üstünden nebitiň bugaryp çykmagy, netijede ol nebitler ýagyn suwlar bilen suwgorlaryna akyp gitmegi.

3) Turbageçirijileri we rezerwuarlary parafin gatlaklaryndan arassalanýan serişdeleriň önümleri we beýlekiler.

EDEBIÝATLAR

1. Türkmenistanyň Konstitusíýasy. 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. Batyrow S., Geldimämmedow D. “Nebit çykarmagyň tehniki we tilsimaty” dersinden umumy, tejribe sapaklaryň ýazgylary. Aşgabat. 2006.

11. Batyrow S., Geldimämmedow D. “Nebit çykarmagyň tehnikasy we tilsimaty” dersinden ýyllyk işi üçin usuly görkezme. Aşgabat. 2006.
12. Муравьев И.М. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. М. Недра. 1971.
13. Щуров В.В. Технология и техника добычи нефти. М. Недра. 1978.
14. Бойко В.Н. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. М. Недра. 1980.
15. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды. Учебник. М. Недра. 1979.
16. Коротаев Ю.П., Ширковский А.И. Добыча, транспорт и подземное хранение газа. Учебник. М. Недра. 1984.

MAZMUNY

GIRIŞ.....	7
I. TÜRKMENISTANYŇ NEBIT KÄNLERINI ULANMAGYŇ GEOLOGIK-ENERGETIKI ESASLARY.....	9
1.1. Nebit we gaz känleriniň geologiki gurluşynyň häsiýetlendirilişi.....	9
1.2. Nebit we gaz ýataklary.....	13
1.3. Terrigen (däneden durýan) dag ýnslarynyň kollektorçylykhäsiýetleri.....	16
1.4. Gatlakdaky nebitiň we suwuň häsiýetleri.....	21
1.5. Nebitiň we gazyň şepbeşikligi we dykzlygy...	22
1.6. Gatlakdaky energiýanyň çeşmeleri we onuň nebit çykarylyşynda ulanylyşy.....	23
1.7. Gatlagyň basyşy we ony kesgitlemegiň usullary. Gatlagyň getirilen basyşy. Gatlagyň basyşy gatlagyň energiasynyň häsiýetnamasydyr.....	24
1.8. Nebit ojaklarynyň iş düzgünleri.....	26
1.9. Suwuklygyň we gazyň guýulara ýygnaýmagy we bir jynsly we bir jynsly däl halkalaýyn gatladaky guýunyň töwereginde basyşyň paýlanyşynyň kanunlary.....	32
II. GUÝULARY ULANYLŞA TAYÝARLAMAK.....	40
2.1. Guýularyň düýplerindäki enjamlaryň gurluşy...	41
2.2. Deşilen guýa suwuklygyň akmagy.....	45
2.3. Guýulary deşmeklik tehnikaşy.....	54
2.4. Çäge akymly deşmeklik.....	59
2.5. Nebit guýularyny özleşdirmegiň usullary.....	72
2.6. Guýulary suwuklygyň sorulmasy bilen özleşdirmegiň gidrawliki hasaplamasy.....	81

2.7.	Kompressorly usul bilen özleşdirmek prosesiniň hasaplamasy.....	89
2.8.	Gazy kowmaklygyň döwrüniň hasaplanşy.....	97
III.	NEBIT ÇYKARMAGYŇ USULLARY.....	103
3.1.	Guýulary ulanmagyň çüwdürim we gazlift usullary.....	103
3.1.1.	Ulanmagyň dürli usullarynda guýularyň çuňlугy boýunça basyşyň üýtgemegi.....	103
3.1.2.	Guýuda suwuklygyň ýokary galmagynyň nazarýetiniň esaslary	107
3.1.3.	Galdyryjyny hasaplamak üçin baglanyşyklar.....	113
3.1.4.	Senagat galdyryjynyň hasaplama usullary.....	116
IV.	ÇÜWDÜRIM GUÝULARYŇ ENJAMLARY.....	121
4.1.	Çüwdürim guýularyň işini sazlamak	128
4.2.	Çüwdürim guýylarynda käsazlyklaryň ýüze çykmagy we olaryň önüni almak.....	130
V.	GUÝYNY ULANMAGYŇ GAZLIFT USULY.....	136
5.1.	Gazlift ulanmagyň umumy prinsipi.....	136
5.2.	Gazlift göterijileriň konstruksiýasy	139
5.3.	Gazlift guýyny işe goýbermek (işe goýberme basyşy).....	142
5.4.	Işe goýberme basyşy peseltmegiň usullary.....	149
5.5.	Gazlift klapanlar.....	154
5.6.	Gazlift guýynyň işe goýberilişi.....	159
5.7.	Gazlift guýularyň işleriniň tehnologi düzgünlerini kesgitlemek.....	160
5.8.	Gazlift guýularynyň derňewleri.....	162
5.9.	Galdyryjylaryň häzirki zaman görnüşleri.....	164
5.10.	Gazlift guýularyna gazyň awtomatiki paýlanmagy üç gaz paýlaýjy desgalary (GPD- 1) girizmek.....	167
5.11.	Gazlift klapanlary. Goýberiji gazlift klapanlarynyň ýerleşdirilme prinsipleri.....	171

5.12.	Gazliftə gazyň talap edilýän harçlanmasyny hasaplamak.....	179
5.13.	Guýulary ulanmagyň gazlift usulynda gidrata garşy göreş.....	180
VI.	ÇUŇ NASOSLAR BILEN GUÝULARY ULANMAK.....	187
6.1.	Nebit guýularyny çuň nasos usuly bilen ulanmak.....	187
6.2.	Ştangaly guýy nasoslary.....	189
6.3.	ŞÇND hasaplama usulyňy saýlamak.....	197
6.4.	Howpsyzlyk tehnikasy.....	204
VII.	GUÝULAR ULANYLANDA ÝÜZE ÇYKÝAN KYNÇYLYKLARA GARŞY GÖREŞIŇ ÝOLLARY.....	207
7.1.	Nebit guýularynda çägäniň emele gelmegi we olaryň önüni almagyň ýollary.....	207
7.2.	Guyularda çäge emele gelmeginiň garşysyna peýdalanylýan täze usullar we gurluşlar.....	213
7.3.	Çäge dykysyny aýyrmak üçin göni ýuwmagy tizleşdirmegiň usuly.....	215
7.4.	Çäge emele gelýän guýularda ulanyş we abadanlaşdyryş işlerini ýokarlandyrmak üçin peýdalanylýan muftasyz turbalar.....	216
7.5.	Çuňňur sorujy guýularda çägä garşy göreşiň ýollary.....	217
7.6.	Guýy dürli usul bilen ulanylanda ýerasty we ýerüsti enjamlarda parafin gatlaklaryň emele gelmegi.....	224
7.6.1.	Çüwdürim usuly bilen işleýän guýularyň göteriş turbasyndan parafin gatlagyny aýyrmak.....	224
7.6.2.	Göteriji liftde we guýudan ölçeyji desga gidýän turbageçirijide parafin gatlagynyň emele gelmeginiň häsiýeti.....	228
7.6.3.	Parafin gatlaklaryny erediji bilen eretmek.....	232

7.6.4.	Gazlift guýularynda göteriji turbalardan parafin gatlaklaryny aýyrmak.....	234
7.6.5.	Çuňňur sorujy guýularda galdyryjy turbalary parafin gatlaklaryndan arassalamak.....	235
VIII.	GUÝYNY DERŇEMEK.....	240
8.1.	Guýyny derňemegiň usullary.....	240
8.2.	Durnuklaşan iş düzgünli guýyny derňemek.....	243
8.3.	Durnuklaşmadyk iş düzgünli guýyny derňemek.....	252
8.4.	Guýyny termodinamiki derňemek.....	258
8.5.	Guýyny debitomerli derňemek.....	265
8.6.	Guýyny gidrodinamiki derňemek üçin tehnikalar we enjamlar.....	270
IX.	GATLAGYŇ GUÝYNYŇ DÜÝBÜNIŇ TÖWEREGINDÄKI MEÝDANYNA TÄSIR ETMEK.....	277
9.1.	Gatlagy gidrawliki ýarmaklyk.....	278
9.1.1.	Gatlagy gidrawliki ýarmaklyk üçin ulanylýan enjamlar.....	279
9.1.2.	Gatlagy gidrawliki ýarmaklygy tolkunly tasir bilen utgaşdyrmak.....	284
9.2.	Guýynyň düýbüne kislota bilen täsir etmek.....	286
9.3.	Guýunyň düýbüne ýylylyk bilen täsir etmek....	288
9.3.1.	Guýynyň düýbüniň töweregindäki gatlagyň bölegine gyzgyn bug goýbermek.....	289
9.3.2.	Gatlagyň guýynyň düýbüniň golaýyndaky meýdanyny elektrogызdyrmaklyk üçin enjamlar.....	293
9.3.3.	Gatlagyň guýynyň düýbüniň töwerendäki meýdanyny ot bilen gyзdyrmak üçin enjamlar...	296
9.3.4.	Gatlagyň guýynyň düýbüniň töweregindäki meýdanyna täsir etmegiň adaty dal usullary.....	297

X.	NEBITI, GAZY WE SUWY ÝYGNAMAGY ULGAMLAŞDYRMAGY SAÝLAMAGYŇ ESASY FAKTORLARY.....	301
10.1.	Guýynyň önüminiň ýygnalmagynyň we ugradylmagynyň ulgamlary, olaryň mümkinçilikleri we kemçilikleri.....	302
XI.	NEBITGAZ ÝATAKLARYNY ÖZLEŞDIRMEKDE DAŞKY GURŞAWY GORAMAK..... EDEBIÝAT.....	311 314