

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

B.N.Nurmämmedow, M.O.Gafurowa

**NEBIT WE GAZ
KÄNLERINI
ÖZLEŞDIRMEK**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy

Aşgabat – 2010

B.N.Nurmämmedow, M.O.Gafurowa, Nebit we gaz kánlerini
özleşdirmek.

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

GIRIŞ

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýolbaşçylygy netijesinde biziň döwletimiz ägirt uly galkynyşa eýe boldy. Soňky ýyllarda biziň halkymyz uly ösüşleriň şaýaty boldy. Birnäçe täze nebit-gaz kânleri: Günorta Ýöleten, Osman we ş.m. açyldy. 2009-njy ýylda uzynlygy 7000 km bolan transcontinental Türkmenistan – Hytaý gazgeçirijisi, başga-da Döwletabat – Eýran gazgeçirijisi işe goýberildi.

2006-njy ýylyň 25-nji oktyabrynda bolup geçen Türkmenistanyň XVII Halk Maslahaty “Türkmenistanyň nebit-gaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin” maksatnamasyny kabul etdi.

Maksatnamada nebitiň, gazyň çykarylyşyny we gaýtadan işlenilişini hem-de içerki we daşarky sarp edijilere ugradylyşyny, ýangyç serişdeleriniň mundan beýläk-de ösdürmek üçin geçiriljek işleriniň esasy ugurlary we möçberleri kesgitledi. Nebit-gaz senagatynyň ähli ugurlaryny döwrebap hem-de ýokary derejeli dünýä talaplaryna laýyklykda ösdürmek çärelerini amala aşyrmak arkaly önümizdäki 20 ýylyň dowamynda edilmeli işler bellenildi.

2030-njy ýyla çenli gazyň çykarylyşy 250 milliard m³ çenli, nebitiň çykarylyşy bolsa 110 million tonna çenli artdyrmaly.

“Nebit we gaz kânlerini özleşdirmek” okuw sapagy, “Nebit we gaz” we “Geologiýa” fakultetlerinde diňe “Nebit-gaz kânlerini özleşdirmek we ulanmak” hünäriniň meýilnamasynda bolman, ol “Geologiýa”, “Geofizika”, “Nebit we gaz guýulary burawlamak” we “Nebit we gaz kânleriniň maşynlary we enjamlary” hünärleriň meýilnamalarynda hem göz önünde tutulan.

Şu gollanma döwlet dilinde ilkinji okuw gollanmasy bolany sebäpli okyjylar tarapyndan beriljek tekliplere minnetdarlyk bilen garaşyrys.

Kitabyň I-XIV bölümleri t.y.k, dosent B.Nurmämmedow tarapyndan taýýarlanan, XV bölümi t.y.k., dosent M.Gafurowa tarapyndan taýýarlanan.

I. NEBIT WE GAZ ÝATAKLARYNYŇ GEOLOGIKI WE FIZIKI HÄSIÝETLERI

1.1. Nebit we gaz tebigy kollektorlary

Nebit we gaz gatlaklaryň boşlyklaryny (dag jynsynyň öýjüklerini, çatlaryny, jaýryklaryny) dolduryp, şolaryň aralaryndan hereket edýärler. Ol herekete filtrasiýa – süzilme hereketi diýilýär. Türkmenistanyň nebit-gaz ýataklarynyň köpüsi terrigen (dänejiklerden durian) kollektorlaryndan durýar. Şol sebäpli olar dänejikleriniň arasyndaky boşluklar bilen häsiýetlendirilýär. Diýmek, nebit-gaz guýularynyň önümliligi, nebit we gaz ýataklarynyň gory, kânleriniň senagat üçin gymmatlylygy başga görkezijiler bilen bir hatarda, gatlaklaryň dag jynslarynyň kollektorlyk häsiýetleri bilen ölçenýär.

Dag jynslarynyň esasy häsiýetleri diýip onuň granulometrik düzümine, gatlagyň öýjükliçligine, onuň geçirijilik ukybyna, jynsyň dänejikleriniň udel üstüne, basyşyň üýtgemegi bilen dag jynsynyň boşlyklarynyň gysylmagyna aýdylýar.

1.2. Dag jynslarynyň öýjükliçligi

Dag jynsynyň içindäki goşulan boşluklaryň göwrüminiň dag jynsynyň umumy göwrümine bolan gatnaşyga öýjüklik koeffisiýenti diýilýär.

$$m = \frac{V_o}{V} ;$$

$$m = \frac{V_o}{V} \cdot 100, \%$$

V_o – hemme öýjükleriň goşulan göwrümi; V – dag jynsynyň umumy (geometriki) göwrümi.

Dag jynslarynyň boşluklarynyň umumy göwrümi, ony düzýän dänejikleriň ölçeglerine, biri-birine göre ýerleşişine, ol

dänejikleri öz aralarynda şepleşdirýän materiallara bagly bolup durýar.

Tebigatda dag jynslarynyň hemme boşluklary özara birigmeýär we olarda arabaglanşyk bolmaýar.

Tebigatda nebit we gaz bilen doly öýjükleriň we boşluklaryň göwrümine kollektoryň statiki peýdaly sygymy – P_{st} diýip aýdylýar.

Gatlakdaky basyş tapawudyna döreýän nebitiň we gazyň öýjüklerde hereketlenýän gatlak göwrümine – P_{din} , dinamiki peýdaly sygym diýilýär.

1.3. Dag jynslarynyň geçirijilik ukyby

Gatlakda basyş tapawudy dörände dag jynsynyň öz içinden suwuklygy we gazy süzüp çykarmak ukybyna gatlagyň geçirijiligi (проницаемость) diýilýär. Dag jynslarynyň boşluklarynyň ýeke bir suwuklyk (nebit, suw) ýa-da gaz bilen doldurylan wagtynda şolaryň filtrasiýa hereketindäki dag jynsynyň geçirijiligine absolýut geçirijilik diýilýär.

Tebigy ýagdaýlarda öýjüklerde, jaýryklarda iki ýa-da üç fazaly akym döreýär (nebit – gaz, nebit – suw, gaz – suw, hem-de nebit – gaz – suw).

Şol ýagdaýda haýsam bolsa bir faza üçin ölçenen geçirijilige fazalaýyn ýa-da effektiv geçirijilik diýilýär.

Effektiv, fazalaýyn geçirijiligiň absolýut geçirijilige bolan gatnaşygyna degişlilik (относитель) geçirijilik diýilýär.

Dag jynsynyň geçirijiligi Darsiniň kanuny esasynda hasaplanýar.

Bu kanun boýunça tekiz-paralel akym üçin suwuklygyň we gazyň süzülip çykmagynyň tizligi basyşyň peselmegine gönüden-göni 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:

$$\nu = \frac{Q}{F} = \frac{K}{\mu} \frac{P_1 - P_2}{L} \quad (1.1)$$

bu ýerde: ν - 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:

$$\bar{Q} = \frac{2Q_0 P_0}{P_1 + P_2} \quad (1.2)$$

bu ýerde $Q_0 - P_0$ atmosfera basyşa laýyklykda gazyň süzülip çykmasynyň göwrümleýin çykyşy.

(1.1) 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 $[K] = m^2$.

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

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

Bu ýerde S_{ud} - udel tekizlik ýüzi; m - boşluk; K - geçirijilik; T - boşluklaryň kanalynyň egremçeligi (boşluklaryň kanalynyň ortaça uzynlygynyň keriň uzynlygyna gatnaşygy).

II. TEBIGY GAZLARYŇ WE NEBITIŇ FIZIKI-HIMIKI HÄSIÝETLERI

2.1. Tebigy gazlaryň düzümi

Gaz, nebit we gazkondensatly ýataklardan alynýan tebigy gazlar öz düzüminde metanyň gomologik hataryndaky uglewodorodlary (C_nH_{2n+2}), şeýle hem azot (N_2), kömürturşy gazy (CO_2), kükürtli wodorod (H_2S), inert gazlary (geliý, argon, krypton, ksenon), simap ýaly elementleri saklaýar. Uglewodorodlaryň malekulasyndaky uglerod atomlarynyň sany $n = 17$ we ondan-da ýokary sanlara ýetip biler.

Metan (CH_4), etan (C_2H_6), we etilen (C_2H_4) normal şertlerde ($P = 0,1013$ MPa we $T = 273$ K) gaz halyna bolýarlar.

Propan (C_3H_8), propilen (C_3H_6), izobutan (i- C_4H_{10}), butan (C_4H_{10}), butilen (C_4H_8) atmosfera şertlerinde gaz halyna, ýokarlandyrylan basyşda bolsa, suwuklyk halyna bolýarlar. Olar suwuk uglewodorod gazlaryna deňşlidirler. Izopentan (i- C_5H_{12}) we ondan hem agyr uglewodorodlar ($17 > n > 5$) atmosfera şertlerinde suwuk halda bolýarlar olar benzin fraksiýasynyň düzümine girýärler. Malekulalarynda 17 ($C_{17}H_{36}$) we ondanam köp uglerod atomlary bolan uglewodorodlar atmosfera şertlerinde gaty halda bolýarlar.

Aşakda gury gazyň, gysylan gazyň we gaz benzininiň düzümleri getirilen:

2.1-nji tablisa

Düzümi	Garyndysy
Metan, etilen, etan	gury gaz
Propan, propilen, izobutan, adaty butan, butilen	gysylan gaz
Izopentan, adaty pentan, amilenler geksan	benzin

Tebigy gazlar 3 topara bölünýär:

1. Arassa gaz kánlerinden alynýan gazlar. Olar düzümi agyr uglewodorodlardan arassa gury gazlardyr.

2. Nebit bilen alynýan gazlar. Bu gazlar gaz benzini, propan-butan fraksiýaly (gysylan gaz) we arassa gury gazyň garyndylarydyr.

3. Kondensatly gaz kánlerinden alynýan gazlar. Olaryň düzümi gury gazdan we suwuk uglewodorod kondensatlaryndan ybarat. Uglewodorod kondensatlarynda köp mukdarda agyr uglewodorodlar bolup, ondan benzin, kerosin, ligroin we ýaglaýjy fraksiýalary bölünip alynýar.

Gazgeneratorlarda we dürli peçlerde uly temperaturanyň we basyşyň täsiri astynda, gaty ýangyçlardan emeli gazlar hem alynýar.

Arassa gaz kániň deň alynýan tebigy gazda komponentleriň mukdary (göw. %).

2.2-nji tablisa

Kánler	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ +H ₁₂	N ₂ +R ^{**}	CO ₂	Otnositel dykyzlygy
Şatlyk	95,58	1,99	0,35	0,10	0,05	0,78	1,15	0,58
Gazly-depe	92,54	3,30	1,30	0,21	0,57	1,2	-	-
Kerpiçli	90,1	4,65	1,52	0,33	0,80	1,83	0,385	-
Bagaja	91,58	3,35	0,61	0,32	0,16	0,59	2,63	0,26

** - inert gazlary (geliý, argon, krinton, ksenon)

Aşakda gury gazyň, suwuklandyrylan gazyň we gaz benzininiň düzümi görkezilen:

Metan, etilen, etan..... Gury gaz
 Propan, propilen, izobutan, butan, butilen.....Gysylan gaz
 Izopentan, pentan, amilenler, geksan.....Gaz benzini

Uglewodorod kondensatynyň düzüminde köp sanly agyr uglewodorodlar: benzin, ligron, kerosin kä halatlarda bolsa has hem agyr uglewodorodlar duş gelýärler.

2.2. Uglewodorod gazlaryň fiziki we himiki häsiýetleri

Alkanlaryň esasy fiziki we himiki häsiýetleri 2.3-nji tablisada görkezilen, alkenleriň (olifenleriň) häsiýetleri 2.2-nji tablisada, şeýle hem tebigy gazynyň düzümine girýän käbir gazlaryň häsiýetleri 2.4-nji tablisada görkezilen.

2.3-nji tablica

Komponentler	c_{ij} bahasy							
	N ₂	CO ₂	H ₂ S	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	n-C ₄ H ₁₀	n-C ₅ H ₁₂
N ₂	0,000	0,000	0,130	0,025	0,010	0,090	0,095	0,100
CO ₂		0,000	0,135	0,105	0,130	0,125	0,115	0,115
H ₂ S			0,000	0,070	0,085	0,080	0,075	0,070
CH ₄				0,000	0,005	0,010	0,025	0,030
C ₂ H ₆					0,000	0,005	0,010	0,010
C ₃ H ₈						0,000	0,000	0,020
n-C ₄ H ₁₀							0,000	0,005
n-C ₅ H ₁₂								0,000
n-C ₆ H ₁₄								
n-C ₇ H ₁₆								
n-C ₈ H ₁₈								
n-C ₉ H ₂₀								
n-C ₁₀ H ₂₂								

2.4-nji tablisa

Komponentler	c_{ij} bahasy				
	n-C ₆ H ₁₄	n-C ₇ H ₁₆	n-C ₈ H ₁₈	n-C ₉ H ₂₀	n-C ₁₀ H ₂₂
N ₂	0,110	0,115	0,120	0,120	0,125
CO ₂	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
H ₂ S	0,070	0,060	0,060	0,060	0,055
CH ₄	0,030	0,035	0,040	0,040	0,045
C ₂ H ₆	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
C ₃ H ₈	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
n-C ₄ H ₁₀	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
n-C ₅ H ₁₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
n-C ₆ H ₁₄	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
n-C ₇ H ₁₆		0,000	0,000	0,000	0,000
n-C ₈ H ₁₈			0,000	0,000	0,000
n-C ₉ H ₂₀				0,000	0,000
n-C ₁₀ H ₂₂					0,000

2.3. Gaz dykzylygy

Jisimiň dykzylygy, ýa-da göwrüm massasy diýip, onuň dynçlyk ýagdaýyndaky massasynyň göwrümüne bolan gatnaşygyna aýdylýar.

Gazyň dykzylygy ρ normal fiziki şertlerde (0,1013 MPa we $T = 273$ K) aşakdaky formula bilen tapylýar:

$$\rho = M / 22,41, \quad (2.1)$$

M – m0lekulýar massa.

Eger gazyň dykzylygy 0,1013 MPa basyşda berlen bolsa, onda beýleki basyşlarda (şol bir temperaturada) onuň bahasyny ideal gaz üçin:

$$\rho = \rho_0 P / 0,1013, \quad (2.2)$$

formula bilen hasaplap bolar.

Köplenç halatlarda gazyň normal şertlede (0,1013 MPa we 273 K) howa görä otnositel dykzylygy hasaplanýar:

$$\Delta_0 = \rho_0 / 1,293, \quad (2.3)$$

Gaz senagatyndaky hasaplamalaryň köpüsi standart fiziki şertlerde (0,1013 MPa we 293 K) hem alynyp barylýar.

Suwuklyk garymlary

Suwuk garymlaryň düzümi oňa girýän komponentleriň massa we molýar konsentrasiýalary bilen häsiýetlendirilýär. Suwuk garymlaryň ortaça molekulýar massasyny (2.4) we (2.5) formulalar bilen, ortaça dykzlygyny bolsa aşadaky formula bilen tapyp bolar:

$$\rho_{rap} = \frac{100}{\frac{g_1}{\rho_1} + \frac{g_2}{\rho_2} + \dots + \frac{g_n}{\rho_n}} = \frac{100M_{rap}}{\frac{x_1M_1}{\rho_1} + \frac{x_2M_2}{\rho_2} + \dots + \frac{x_nM_n}{\rho_n}}, \quad (2.4)$$

bu ýerde g_1, g_2, g_n – suwuk garymyň komponentleriniň massa konsentrasiýasy, %; M_1, M_2, M_n – komponentleriň molekulýar massasy.

M_{rap} – suwuk garymyň molekulýar massasy, $\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n$ – suwuk garymyň komponentleriň dykzlygy, kg/m^3 .

Suwuk uglewodorodlar bugarandan (normal fiziki şertlerde) soňky emele gelen buguň göwrümini aşadaky formula boýunça hasaplamak bolar:

$$V_H = G / \rho_H = 22,4IG / M, \quad (2.5)$$

Bu ýerde G – suwuk uglewodorodyň massasy, kg; M – uglewodorodyň molekulýar massasy; ρ_H – uglewodorod buglarynyň 0,1013 MPa we 273 K şertlerdäki dykzlygy, kg/m^3 .

Eger-de suwuk uglewodorodyň garymynyň buglarynyň göwrümini tapmak talap edilse, onda (2.5) formulada M – gerek uglewodorod garymynyň ortaça molekulýar massasyny M_{rap} goýup, tapmak bolar.

2.4. Gazyň şepbeşikligi

Şepbeşiklik, gazlaryň we suwuklyklaryň häsiýeti bolup, olaryň içki gatlaklarynyň hereket edende bir-birine görkezýän garşylygyny kesgitleýär.

Şepbeşiklik mukdar taýdan – dinamiki şepbeşiklik koeffisiýenti bilen häsiýetlendirilýär. Berlen basyşda we temperaturada dinamiki şepbeşikligi kesgitlemek, nebit we gaz senagatyndaky hasaplamalar üçin zerur bolup durýar.

Nýutonyň kanunyna görä suwuklygyň bir gatlagynyň beýlekä görä otnositel hereket edende emele gelýän içki sürtülme güýji hereketiň otnositel tizligine we bu gatlaklaryň galtaşma meýdanyna göni proporsionaldyr.

Nýutonyň bu kanuny matematiki aşakdaky ýaly aňladylyar:

$$F = \mu s \frac{d\omega}{dx}, \quad (2.6)$$

bu ýerde μ – dinamiki şepbeşiklik koeffisiýenti, Pa·s; s – parallel hereket edýän gatlaklaryň meýdany, m^2 ; $d\omega/dx$ – galtaşýan gatlaklaryň meýdanlaryna perpendikulýar ugurly tizligiň gradiýenti. ω - m/s, x - m.

Gazyň dinamiki şepbeşiklik koeffisiýentiniň onuň dykzlygyna bolan gatnaşygyna knematiki şepbeşiklik koeffisiýenti diýilýär:

$$\nu = \mu / \rho, \quad (2.7)$$

2.5. Flýuidleriň we öýjükli sredanyň parametrleriniň basyşa baglylygy

Flýuidiň dykzlygy ρ , şepbeşikligi μ , gatlagyň öýjüklik we geçirjilik koeffisiýentleri “m” we “k” gatlakda basyşyň üýtgemegi bilen üýtgeýärler.

Izotermik proses bolanda bir jynsly flýuidiň dykzlygynyň basyşa baglylygy flýuidiň hal deňlemesine laýyk gelýär. Suwuklygyň kadalaşan filtrasiýasy döwründe onuň

dykzlygy basyşa bagly däl hem-de ol gysylmaýan suwuklyk diýip hasap etmek bolar (mümkin): onda $\rho = \text{const}$.

Gatlakda kadalaşmadyk prosesler geçýän döwründe, basyşyň peselmegi nebitiň göwriminiň ulalmagyna getirýär we şol goşmaça güýç bolup nebiti çykarmaga kömek edýär.

Bu proseslerde suwuklygyň gysylyjylygyny hökman hasaba almaly. Suwuklyk maýyşgak diýip hasap etsek, onda onuň gysylyjylygynyň kanuny aşakdaky görnüşde ýazylýar:

$$\beta_s = -\frac{1}{\beta_s} \frac{dV_s}{dP} \quad (2.8)$$

V_s – suwuklygyň göwrümi; dV_s – basyşyň dP üýtgemegi bilen suwuklygyň göwrüminiň üýtgeýşi; β_s – suwuklygyň göwrümleýin gysylma koeffisiýenti.

$$V_s = \frac{M}{\rho} \quad \text{we} \quad dV_s = -\frac{Md\rho}{\rho^2}$$

$$\text{onda:} \quad \beta_s = \frac{Md\rho d\rho^2}{(M/\rho M/\rho dP)} = \frac{d\rho}{\rho dP} \quad (2.9)$$

$$\text{bu ýerde:} \quad \frac{d\rho}{\rho} = \beta_s dP$$

soňky deňlemäni $P_o - P$ we $\rho_o - \rho$ çäklerinde integrirleseň

$$\int_{\rho_o}^{\rho} dP / \rho = \beta_s \int_{\rho_o}^{\rho} dP \quad (2.10)$$

onda

$$\ln\left(\frac{\rho}{\rho_o}\right) = \beta_s (P - P_o) \quad (2.11)$$

$$\text{ýa-da} \quad \rho = \rho_o e^{\beta_s (P - P_o)} \quad (2.12)$$

Gatlakdaky basyşyň üýtgeýşi uly bolmadyk ýagdaýynda ($P - P_o = 10 \text{ MPa}$) basyşa göni baglanşykly bolup

$$\rho = \rho_o [1 + \beta_s (P - P_o)] \quad (2.13)$$

Maýyşgaklyk modulyny girizip deňlemäni aşakdaky görnüşde hem hödürlep bolar:

$$\rho = \rho_o [1 + (P - P_o) / K_s] \quad (2.14)$$

Gaz ýataklarynda gatlaklaryň basyşlary uly bolmadyk ýagdaýda (6-9 MPa çenli) hem-de gaz akymyndaky depressiýa pes bolanda (1MPa çenli), şol gatlaklardaky gazy ideal hasap edip, onuň üçin gazyň halynyň Klaýperon-Mendeleyew deňlemesini ýazmak bolar:

$$\frac{P}{\rho} = RT \quad R = \frac{\bar{R}}{\bar{\mu}} \quad (2.15)$$

nirede \bar{R} - uniwersal gaz hemişeligi; $\bar{\mu}$ - gazyň molekulýar massasy.

Gatlagyň temperaturasy hemişelik bolanda:

$$T = T_{\text{gat}} = \text{const} \quad \frac{P_{\text{at}}}{\rho_{\text{at}}} = R \cdot T \quad (2.16)$$

ρ_{at} – atmosfera basyşdaky gazyň dykzlygy onda ýokarda berilen iki aňlatmany deňläp ýazmak mümkin:

$$\rho = \rho_{\text{at}} \cdot \frac{P}{P_{\text{at}}} \quad (2.17)$$

Bu görnüşdäki deňleme aşakda giňden ulanylýar, soňky wagytlar gatlak basyşy uly bolan (40-60 MPa) gaz ýataklaryna ýygy-ýygýdan düş gelmek bolýar. Şolar käbir ýagdaýlarda uly depressiýada (15-30 MPa) ekspluatirlenýärler. Şu şertlerde diňe real gaz halynyň deňlemesini ulanmak bolar:

$$\frac{P}{\rho} = ZRT \quad (2.18)$$

Z - aşa gysyjylyk koeffisiýenti ol real gazyň ideal gazyň kanunyndan gyşarmasyny hasaba alýar we belli bir gaz üçin getirme basyş hem-de getirme temperatura bagly bolýar.

$$Z = Z(P, T) \quad (2.19)$$

Bu koeffisiýentiň bahasyny Braunyň grafiklerinden kesgitlemek bolar. Onuň üçin getirme basyş we getirme temperatura hasaplanylýar:

$$P_g = \frac{P}{P_{kr.gaz}}; \quad T_g = \frac{T}{T_{kr.gaz}}. \quad (2.20)$$

$P_{kr.gaz}$, $T_{kr.gaz}$ – dürli komponentlerden durýar tebigy gazyň kritiki basyşy we temperaturasy. Real gazyň izotometriki filtrasiýasy geçende onuň dykzlygynyň basyşa baglylygy aşakdaky görnüşe eýe bolar:

$$\rho = \rho_{at} Z(P_{at}) \frac{P}{P_{at} Z(P)} \quad (2.21)$$

Gatlakdaky basyşyň az ütgeýän ýagdaýynda hemişelik temperaturada $Z(P)$ basyşa baglylygyny çyzyklaýyn diýip şu görnüşde ýazyp bolar:

$$Z = Z_o [1 - a_z (P_o - P)] \quad (2.22)$$

Eger-de basyşyň ütgeýşi uly möçberde bolsa onda $Z(P)$ basyşa baglylygy eksponenžial bolar we

$$Z = Z_o e^{-a_z (P_o - P)} \quad (2.23)$$

a_z – konstanta saýlama usul bilen tapylýar.

Nebitiň we gazyň şepbeşiklik koeffisiýentleri basyşyň ulalmagy bilen ösýändigini eksperimentler görkezýär. Gatlakdaky basyşyň ýütgeýşi ep-esli derejede bolanda onda nebitiň we tebigy gazyň şepbeşikliginiň basyşa baglylygy eksponenžial görnüşinde bolar:

$$\mu = \mu_o e^{-a_\mu (P_o - P)} \quad (2.24)$$

Gatlakdaky basyşyň üýtgeýşi az derejede bolanda ol baglylyk çyzyklaýyn häsýete bolar:

$$\mu = \mu_o[1 - a_\mu(P_o - P)] \quad (2.25)$$

μ_o – fiksirlenen P_o – basyşdaky şepbeşiklik; a_μ - nebitiň ýa-da gazyň düzümine bagly eksperiment esasynda tapylýan koeffisiýent.

Indi öýjüklik koeffisiýentiniň basyşa baglylygyna seredeliň.

Öýjüklik gatлага üstünden täsir edýän dag jynslarynyň massasynyň döredýän basyşyna dag basyşy diýilýär P_d . Bu basyş nebit we gaz alynan döwründe üýtgemeyär diýilip hasap edip bolar.

$$P_d = \rho_d g H \quad (2.26)$$

ρ_d – gatlagyň üstindäki dag jynslarynyň ortaça dykyzlygy; H – gatlagyň çuňlugy.

Bu basyş (P_g) gatlagyň skeletindäki naprýaženýe (dartgynlyk güýji) hem-de suwuklykdaky basyşyň P güýji bilen deňlenýär.

$$P_{dag} = (1 - m)\sigma + mP \quad (2.27)$$

σ – öýjikli sredaň skeletindäki hakykat dartgynlygy.

Basyş peselende dag jynsynyň (düzümindäki) däneleri gysýan güýç hem azalar, şol sebäpli ol dänejikleriň göwrümi ulalýar, öýjikleriň göwrümi bolsa kiçelýär. Jynslaryň deformasiýasy kiçi bolany sebäpli onuň öýjükligini basyşa bagly üýtgeýşini çyzyklaýyn diýip hasap etmek bolar.

Göwürümleýin maýyşgaklyk koeffisiýentini girizip, dag jynsynyň gysylyş kanunyny aşakdaky görnüşde ýazmak bolar:

$$\beta_c = \frac{1}{V} \cdot \frac{dV_d}{dP} \quad (2.28)$$

nirede dV_d – element gatlakda öýjükleriň göwürüminiň üýtgeýşi.

Ýa-da öýjüklik koeffisiýentini girizip:

$$dm = \beta_c dP \quad (2.29)$$

onda:

$$m = m_o + \beta_c (P - P_o) \quad (2.30)$$

m_o -($P-P_o$) basyşdaky öýjüklik koeffisiýenti.

Her dürli dag jynslary üçin göwrümleýin maýyşgaklyk koeffisiýenti laboratoiriýa eksperimentlar esasynda anyklyan we

$$\beta_c = (0,3 - 2,0) \cdot 10^{-10} Pa^{-1} \quad (2.31)$$

Gatlaklardaky basyşyň ütgýşi uly bolanda onuň öýjükliginiň ütgýşi aşakdaky deňlemä laýyk gelýär:

$$m = m_o e^{-a_m(P_o - P)} \quad (2.32)$$

Gatlagyň geçirijilik ukyba hem basyşa bagly bolup durýar.

Bu eksperiment esasynda tassyklyan.

Gatlakda basyşyň üýtgeýşi kiçi bolanda ol öz ara baglylyk çyzyklaýyn bolar:

$$K = K_o [1 - a_k (P_o - P)] \quad (2.33)$$

Uly bolanda weli-eksponensial bolar. Öýjükli gatlaklardan çat açan jaýrykly gatlaklarda onuň geçirijilik ukybynyň basyşa baglylykda üýtgeýşi has intensiw bolup durýar. Şonuň üçin çat açan gatlaklarda geçirijiligiň basyşa baglylygyny hasaba almak has hem zerurdyr.

2.6. Gatlak energiýasy we nebit ojaklarynyň iş düzgünleri

Nebit gatlagynyň guýular bilen birlikde özara baglanyşykly gidrodinamiki ulgamy düzýändigini praktika we teoriýa arkaly belli edilen. Şonuň bilen bir hatarda nebit çykarýjy guýularyň täsiri gatlagyň diňe nebitdoýgunly bölegine

täsir etmän, ony gurşap alan zarply suw ulgamynyň çetine çenli ýaýraýar.

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 grawitasion şertlenen energiýa bolup hyzmat edýär.

Nebit ojagynyň özleşdirilýän döwründe gatlak energiýasynyň agdynlyk edýän görnüşiniň ýüze çykmasyna ojagyň iş düzgününi 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 grawitasion iş düzgünleri.

Gatlagyň iş düzgünü 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 özleşdirmegiň dowamynda geçirilýän emeli çärelere (gatлага işçi agentleriniň kowma we beýleki usullara) baglydyr.

Suwuň basyşynyň energiýasynyň iş düzgünü. Bu düzgün nebitiň gatlak boýunça akymynyň nebit çykaryjy guýylara gelip düşmegini ojagy gurşap alan çetki we daban suwlaryň basyşynyň energiýasy (bady) 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, ol 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 özleşdirmegiň dowamynda ondan çykarylýan suwuklygyň mukdary durnukly bolan ýagdaýynda basyşyň peselişiniň depgini hem kemelýär. Guýularyň düýbündäki basyşyň durnukly saklanan ýagdaýynda olaryň debitleri özleşdirmegiň 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 düzgüni maýyşgak sygymlylygynyň gory ýokary bolan uly suwdoýgunly meýdanynyň 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 telpeginiň giňelmegine we giňelen gazyň nebiti ojagyň aşaky bolegine itermegine getirýär.

Eger-de gatlak boýunça nebitiň guýularyň düýbüne gelip düşmeginde esasy hereketlendiriji güýç bolup "gaz telpeginniň" giňelmegi we erkin gazyň basyş güýji (bady)

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 telpeginiň" 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 telpegini" 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 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 faktory bolsa ilki artyp in ýokary derejä (maksimuma) ýetýär we soň peselip başlaýar. Şunuň bilen baglansykda 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 agyrlyk guýji bilen baglansykdaýy energiýadyr. Ähli nebit saklaýjy dag jynslary kese tekizlige käbir burç bilen ýapgytlanandyr. Şunuň bilen baglansykda ojagy özleşdirmeginiň dowamynda nebit agyrlyk güýjüniň täsiri

esasynda gatlaklaryň gurluşy boýunça aşaklygyna süýşmäge ymtylýar. Nebiti özünde saklaýan gatlagyň ýapgyt burçy näçe ýokary bolsa ondaky nebit şonça-da agyrlyk güýjüniň ýokary bolan energiýasyna eýedir. Käbir halatlarda nebiti guýulara tarap hereketlendiriji ýeke-täk güýç bolup agyrlyk güýji hyzmat edýär.

Eger-de nebit ojagynyň iş düzgüninde agyrlyk 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 duş 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 badynyň hasabyna, ojagyň ýokary bölegindäki guýulara bolsa nebit "gaz telpeğiniň" 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.

Yatagyň 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 baglylykda nebiti gatlak boýunça hereketlendiriji güýçler bolup aşakdaky güýçler hyzmat edýär:

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

- nebitiň agyrlýk 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 gyzyltreňk gatynyň çökündileri açylandyr. Nebit we gaz ýataklary apşeron, akçagyl we gyzyltreňk gatlaklarynyň çökündilerine gabat gelip, brahiantiklinal gatlaklara (epinlere, skladkalara) degişlidir.

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

- galyňlyklary we geologiýa-fiziki häsiýetleri boýunça bir-birinden tapawutlanýan köp sanly nebitli gatlagy bolan çägetoýunly 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 kâniniň 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 kânleri bolan Goturdepede we Barsagelmezde ojaklar özleriniň geologiýa gurluşy, kollektor häsiýetleri, nebit, gaz we suw doýgunlygy, energetiki aýratynlyklary bilen häsiýetlenýärler.

Bu kânleriň 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 açyk, ýarym açyk we ýapyk böleklere bölünýärler.

Açyk bloklar ojagy gurşap alan suw ulgam bilen doly baglanyşykly, galan blokларыň 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 reňkli gorizontlary üçin häsiýetlidir, apşeronyň, akçagylyň we aşaky gyzyň reňkiň gorizontlarynda ergin gazyň düzgüni agdyklyk edýär.

Nebit-gaz ojaklaryny ulanmagyň düzgünleri "gaz telpeginiň" 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.

III. NEBIT KÄNLERİNİN ÖZLEŞDİRMEGİNİN TEORETIKI ESASLARY

3.1. Özleşdiriş sistemasy

Nebit kânini özleşdirmek diýmek, nebit çykarmak üçin aşakdaky bagly bolup duran birnäçe çärelere diýilýär:

- 1) Kâni burawlamak.
 - 2) Nebitiň we gazyň gatlakdaky hereketini guýularyň düýbine tarap ugrukdyrmak.
 - 3) Guýularyň düýbinden nebiti ýer üstine çykarmak.
- Nebitiň we gazyň gatlakdaky hereketini dolandyrmak üçin geçirilýän çäreleriň jemlemesi özleşdiriş sistemasyny kesgitleýär.

Özleşdiriş sistemasy düşünje esasy guýularyň kände ýerleşişiniň shemasyny öz içine alýar. Ol hem gatlak energiýasyna we nebit hereketli konturyňyň (çäginin) görnüşine bagly bolup durýar.

Suwbatly we gazbatly düzgünlerde guýular nebitgaz konturyňa paralel setir görnüşinde ýerleşdirilýär. Haçanda hereketsiz nebitgaz kontury bolanda (ýuzýän nebit-gaz ýatagy), kân meýdanynda guýular üçburç ýa-da dörtburç görnüşde ýerleşdirilýär.

Setirleriň we guýularyň setirdäki aralary, geologo-tehniki we ykdysady taraplaryna görä saýlanýar.

Nebit we gaz ýatagynyň özleşdiriş sistemasy diýýän düşünjä, setirleriň we guýularyň işe (ulanmaga) goýbermeli nobaty hem girýär.

3.2. Rasional özleşdiriş sistemasy

Nebit we gaz kânini özleşdirmek üçin birnäçe warianta seredilýär. Her wariant biri-birinden tapawutlanýar: guýularyň sany bilen, olaryň işe ulanmaga goýbermegiň nobaty bilen we guýularyň işleýiş düzgüni bilen.

Tebigy gatlak energiýasy nebiti çykarmak üçin ýeterlik bolmasa, gatlakdaky basyşy ýokarlandyrmak meselesi ýüze çykýar.

Her warianty nebit alyş depgini, özleşdirmäniň möhleti we gatlagyň nebit berejilik koeffisiýenti häsiýetlendirýär. Diýmek her wariant üçin öz ykdysady (görkezijileri) häsiýetnamasy bar. Şol wariantlaryň içinden biri, iň rasional sistemasy saýlanýar.

Rasional sistemaň kriteriýasyny aşakdakylar üpjün edýär.

1. Guýularyň özara az täsiri bolmaly.

Ýerasty gidromehanikadan belli bolup dur; guýularyň arasyny daşlaşdyrsaň olaryň biri birine täsiri peselýär we olarda deň düýp basyş saklanýar her biriniň debiti ösýär. Ykdysady tarapdan guýularyň sany we çykdaýjylar azalýar. Şol wagt bolsa jemleýji debit azalmagy bilen özleşdirmäniň möhleti ösýär.

2. Gatlagyň nebit berijilik koeffisiýenti ýokary bolmaly. Nebit berijilik koeffisiýentini maksimal etmek üçin gatlagyň nebit tutýan meýdanyny doly herekete getirmeli. Suwbatly ýa-da gazbatly gatlak düzgünlere ony üpjün edip biler. Olar bolmasa gatлага suw ýa-da gaz basyp goýberýärler. Guýularyň sany köpelende ýa-da gatлага täsir etmeli bolanda kapital çykdaýjynyň ösýändigini göz önünde tutmaly.

3. Nebitiň çykaryşyň bahasy minimal bolmaly.

Her wariant üçin doly çykdaýjylary we nebitiň bahasy hasaplanýar. Kabul edilýän özleşdirme sistemasy rasional bolmak üçin ol maksatnamada görkezilen nebitiň çykarylyşyny minimal harçlary bilen we ýokary nebit öndürijilikli koeffisiýenti üpjün etmeli.

3.3. Özleşdirmegiň sistemasyny düzmek üçin başlangyç geologiki maglumatlar

Nebit we gaz kânleriniň gatlagyny häsiýetlendirýän maglumatlar jemlenýär.

1. Nebit-gaz ýatagynyň geometriýasy: strukturasyny, gatlagyň galyňlygy, bölekliligi, nebit tutýan çägi. Maglumatlar nebitiň goryny kesgitlemek üçin gerek we guýulary ýerleşdirmek üçin.

2. Gatlak energiýasynyň çeşmesi. Onuň esasynda gatlag çuşmaça energiýa bermegini bilip bolýar.

3. Başlangyç gatlak basyşy we işleýän guýularda çäklenen basyşyň bahasy. Guýularda debiti çäklendirme kollektoryň berkligine, daban suwlaryň düşmegine we ekspluatasion kolonnanyň berkligine bagly bolup durýar.

4. Kollektoryň fiziki häsiýetleri (öýjükliligi, geçirijilik ukyby, maýyşgaklygy we onuň mehaniki düzümi). Agzalan maglumatlar gidrodinamiki hasaplamalarda gerek bolar.

5. Gatlak temperaturasynda we basyşynda nebitiň we gazyň fiziki-himiki häsiýetleri. Olar laboratoriyada barlag esasynda tapylýar.

6. Gatlagyň pýezogeçirijilik koeffisiýenti, gatlakda basyşyň ýaýraýşynyň tizligini häsiýetlendirýär.

Nebit we gaz käniniň özleşdirme taslamasy düzülende guýuda birnäçe kompleksleýin barlag geçirilýär.

1. Dag jynsynyň fiziki (häsiýetlerini) we litologiki häsiýetini kesgitlemek üçin.

2. Elektrokarotaž, BKŽ gapdallaýyn elektrozonnd we guýynyň sütüniniň egriligi (gyşarmasy). Bu maglumatlaryň esasynda struktura kartasy we profili gurulýar.

3. Neýtron we gamma karotažyň maglumaty esasynda gatlagyň gurluşy we fiziki häsiýetleri kesgitlenýär.

4. Gatlakdan alynýan flýuidleriň fiziki-himiki häsiýetleri laboratoriyada barlanyp kesgitlenýär.

5. Gatlak basyşynyň ölçenen bahasy. Guýularda derňew geçirilip, alynan maglumatlar esasynda gatlagyň öndürijilik koeffisiýenti, gatlagyň geçirijiligi we gidrogeçirijiligi.

6. Saklanan guýularda düýp basyşyň dikelmesini häsiýetlendirýän egri çyzygy işläp gatlagyň geçirijiligini, pýezo we gidrogeçirijiligini hem-de guýynyň getirme radiusy hasaplanýar.

7. İşleýän guýularyň öz ara täsirini derňew geçirip bilýäris, şonuň esasynda gatlak zolaklarynyň özara arabaglanşygy kesgitlenýär.

8. Dürli kesimde isledip, guýudan çykýan çägäniň konsentrasiýasy ölçelýär we şonuň esasynda guýynyň debitiniň çägi kesgitlenýär.

9. Nebitdäki duzlaryň düzümi we gatlak suwlaryň bady derňelýär.

3.4. Özleşdirme şertlerini shematizirmek

3.4.1. Nebit we gaz ýatagynyň şekilini shematizirmek

Gidrodinamiki hasaplamalarda dürli şekilli nebit-gaz ýataklaryny duş gelýän dogry geometriki shema bilen çalyşmaly bolup durýar.



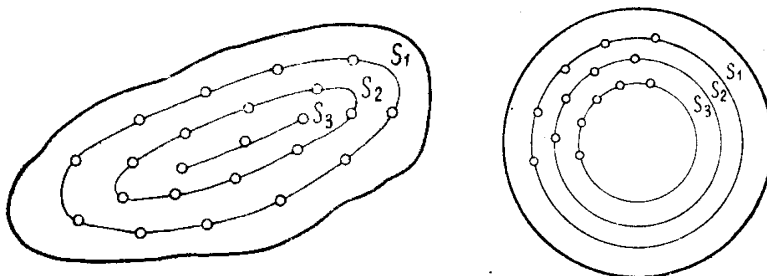
3.1-nji surat. Zolak owal görnüşindäki ýatagyň shemasy.

Gidrodinamiki hasaplamalarda, süri owal görnüşindäki nebit-gaz ýataklary, deň meýdanly zolak bilen çalyşmak mümkin, haçanda $a : b < 1 : 3$. Shemada hem-de nebit-gaz ýatagynda guýularyň sany deň bolmaly.

Shemada setirleriň we guýularyň aralary bir az kiçelýär. Haçanda owal görnüşli guýuda $1 : 3 \leq a : b \leq 1 : 2$ bolanda, ol deň meýdanly töwerek bilen çalyşylýar. Ýöne onuň nebit tutýan çäginin (konturyň) perimetri nebit-gaz guýýňky bilen deň bolmaly. Guýular shemada töwerekleýin halka görnüşde ýerleşdirilýär.

Başlangyç kontur bilen guýularyň birinji setiriniň aralygyndaky meýdan hem-de setirleriň aralygyndaky meýdana deň bolmaly. Şeýlelikde iň soňky okda ýerleşen guýular hem shemada töwerek görnüşinde bolar. Şonda real nebit-gaz ýatagynyň we töwerek görnüşli shemanyň gorrlyry deň bolar.

Setirleriň we guýularyň sany real kartada we shemada deň bolar.



3.2-nji surat. Owal görnüşdäki ýatagy deň meýdanly töwerekleýin halka şekiline shematizirlemek.

Haçanda $a : b \approx 1$ ony hem deň meýdanly töwerekleýin shema bilen çalyşyp bolar.

3.4.2. Nebit-gaz tutýan kontury shematizirlemek

Guýularyň iş möhletini kesgitlemek üçin nebit konturynyň süýşmesini izarlamaly. Içki kontur guýynyň düýbine golaýlaşanda guýa suwly nebit gelip başlaýar. Haçanda daşky kontur guýynyň düýbine gelende guýyny doly suw tutar.

Diýmek planda (kartada) iki kontur daşky we içki kontur görünýär. Hasap işler üçin ortaça bir kontur gerek bolýar. Onuň kartada ýerleşişini geometriki gurmak usuly bilen tapylýar, suwuň we nebitiň kesimde tutýan galyňlyklary h_s , h_n göz önünde tutulýar.

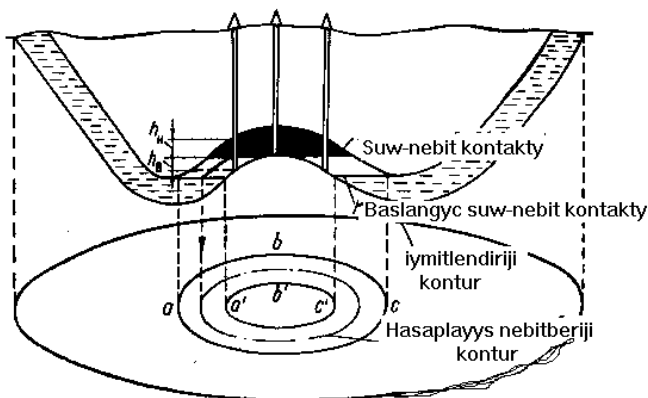
$$\frac{h_n}{h_s} = \frac{\Delta n}{\Delta s} \cdot \frac{K_s}{K} \cdot \frac{\mu_n}{\mu_s},$$

bu ýerde: K – gatlagyň geçirijilik koeffisiýenti;

K_s – suw üçin fazalaýyn geçirijilik koeffisiýenti;

μ_n , μ_s – nebitiň we suwuň şepbeşiklik koeffisiýenti;

Δn , Δs – guýynyň debitiniň düzümindäki nebitiň we suwuň möçberi.



3.4.3. Iymitlendiriji kontury shematizirmek

Suwbatly düzgünde iymitlendiriji kontur diýip gatlagyň ýer ýüzüne çykyp suw bilen dolup durýan çyzyga diýilýär.

Gazbatly düzgünde iymitlendiriji kontur hökmünde gaz-nebit kontakty alynýar. Töwerekleýin suwbatly işleýän nebit guýysy üçin getirme iymitlendiriji konturyň radiusy aşakdaky görkezilen ýaly bolýar.

$$\ln R_0 = \frac{K}{K_s} \cdot \frac{\mu_s}{\mu_n} \left(\frac{1}{2} - \frac{\ln \frac{R_2}{R_1}}{\frac{R_b^2}{R_1^2} - 1} \right) + \frac{\mu_s}{\mu_n} \ln \frac{R_k}{R_b} + \frac{\ln \frac{R_b}{R_1}}{1 - \frac{R_1^2}{R_b^2}} - \frac{1}{2} + \ln R_1$$

bu ýerde: R_0 – getirme iymitlendiriji konturyň radiusy;

R_b – konturyň başdaky radiusy;

R_1 – 1-nji batareýanyň (töwerekleýin, halka görnüşdäki setiriň) radiusy;

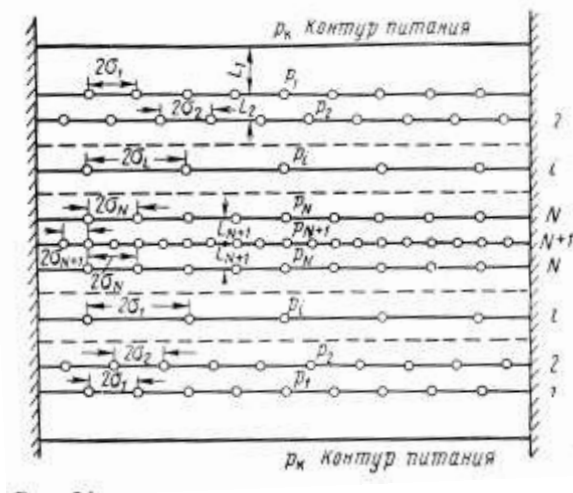
R_k – konturyň radiusy.

IV. SUW BATLY GATLAK DÜZGÜNİNDE BIR WAGTDA IŞLEYÄN GUÝULARYŇ DEBITINI WE DÜÝP BASYŞYNY KESGITLEMEK

Nebit käni özleşdirelende onuň her depgini üçin gatlagyň jemlenen debiti, setirleriň debiti, guýularyň ortaça debiti ýa-da guýularyň düýp basyşy kesgitlenýär.

Aşakda dürli şekilli nebit ýataklary üçin hasap usullary berilýär.

4.1. Göniburçly zolak görnüşli nebit ýatagynda göniçyzykly batareýalarda guýular ýerleşdirilende



4.1-nji surat

Ýerasty gidromehanikada setirleýin zynjyr görnüşinde ýerleşdirilen bir guýynyň debiti deňdir:

$$q = \frac{2\pi Kh(P_k - P_g)}{\mu \left(\ln 2Sh \frac{\pi L}{\tau} + \ln \frac{\tau}{\pi r_s} \right)}, \quad (4.1)$$

haçanda $L > 2\tau$, onda

$$\ln 2Sh \frac{\pi L}{\tau} \approx \frac{\pi L}{\tau}. \quad (4.2)$$

Onda setirde guýularyň sany “n” diýsek setiriň debiti

$$Q = q \cdot n = \frac{2\pi Kh \cdot n \cdot \Delta P}{\mu \left(\frac{\pi L}{\tau} + \ln \frac{\tau}{\pi r_s} \right)} \quad (4.3)$$

Sanawjyny we maýdalowjyny bölýäris τ/π , onda

$$Q = \frac{2\tau Kh \cdot n \cdot \Delta P}{\mu \left(L + \frac{\tau}{\pi} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} \right)}, \quad (4.4)$$

bu ýerde $2\tau \cdot n = B$, onda

$$Q = \frac{BK h \cdot \Delta P}{\mu \left(L + \frac{\tau}{\pi} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} \right)}. \quad (4.5)$$

Bu formulany ulanyp üç setirleýin guýular üçin deňlemeleri ýazýarys:

$$1 \quad \frac{BK h(P_k - P_1)}{\mu} = (Q_1 + Q_2 + Q_3)L_o + \frac{\tau}{\pi} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} Q_1; \quad (4.6)$$

$$2 \quad \frac{BK h(P_1 - P_2)}{\mu} = -\frac{\tau}{\pi} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} Q_1 + (Q_2 + Q_3)L_1 + Q_2 \frac{\tau}{\pi} \ln \frac{\tau}{\pi r_s}; \quad (4.7)$$

$$3 \quad \frac{BK h(P_2 - P_3)}{\mu} = -Q_2 \frac{\tau}{\pi} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} + Q_3 + (L_2 + \frac{\tau}{\pi} \ln \frac{\tau}{\pi r_s}) \quad (4.8)$$

4.2. Töwerekleýin nebit ýatagynda halka görnüşinde ýerleşdirilen guýular

Ýerasty gidromehanikada halka görnüşinde ýerleşdirilen bir guýynyň debiti deňdir:

$$q = \frac{2\pi K h \cdot \Delta P}{\mu \ln \frac{R_k^n}{n r_s R_b^{n-1}}}; \quad (4.9)$$

$$q = \frac{2\pi K h \cdot \Delta P}{\mu \ln \frac{R_k^n}{R_b^n} \cdot \frac{R_b}{r_s \cdot n}}; \quad (4.10)$$

$$q = \frac{2\pi K h \cdot \Delta P}{\mu \left(n \cdot \ln \frac{R_k}{R_b} + \ln \frac{R_b}{n \cdot r_s} \right)}. \quad (4.11)$$

$$Q = q \cdot n, \quad n = \frac{2\pi R_b}{2\tau} = \frac{\pi \cdot R_b}{\tau}. \quad (4.12)$$

Halkadaky ýerleşdirilen guýularyň sany “n” bolanda, onuň debiti deňdir:

$$Q = q \cdot n = \frac{2\pi Kh \cdot n \cdot \Delta P}{\mu \left(h \cdot \ln \frac{R_k}{R_b} + \ln \frac{R_b}{n \cdot r_s} \right)}. \quad (4.13)$$

Sanawjyny we maýdalawjyny “n” bölýäris, onda

$$Q = \frac{2\pi Kh \cdot \Delta P}{\mu \left(\ln \frac{R_k}{R_b} + \frac{1}{n} \cdot \ln \frac{R_b}{n \cdot r_s} \right)}; \quad (4.14)$$

$$Q = \frac{2\pi Kh \cdot \Delta P}{\mu \left(\ln \frac{R_k}{R_b} + \frac{\tau}{\pi R_b} \cdot \ln \frac{\tau}{\pi \cdot r_s} \right)}. \quad (4.15)$$

Kändäki halkalaryň sany 3 bolanda üç deňleme ýazýarys:

$$1. \quad \frac{2\pi Kh(P_k - P_1)}{\mu} = (Q_1 + Q_2 + Q_3) \cdot \ln \frac{R_k}{R_1} + \frac{\tau}{\pi R_1} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} \cdot Q_1; \quad (4.16)$$

$$2. \quad \frac{2\pi Kh(P_1 - P_2)}{\mu} = -Q \frac{\tau}{\pi} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} + (Q_2 + Q_3) \ln \frac{R_1}{R_2} + \frac{\tau}{\pi R_2} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} \cdot Q_2 \quad (4.17)$$

$$3. \quad \frac{2\pi Kh(P_2 - P_3)}{\mu} = -Q_2 \frac{\tau}{\pi R_2} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} + Q_3 \left(\ln \frac{R_2}{R_3} + \frac{\tau}{\pi R_3} \ln \frac{\tau}{\pi r_s} \right) \quad (4.18)$$

4.3. Nebitli gatlagyň işlediş möhletiniň kesgitlenişi

Nebitli gatlagyň doly işledilýän möhleti birnäçe depginleriň (etaplaryň) wagtyň jeminden durýar. Birinji etap diýip nebit beriji çägiň başlangyç tutýan ornundan guýularyň birinji setirine çenli geçýän wagtdan durar. Ikinji etap bolsa birinji setirden ikinji setire çenli geçen wagtdan durar we ş.m.

Nebit beriji çägiň bir tutýan ornundan indiki ornuna çenli geçýän wagt

$$\Delta t = \frac{Q_g}{\sum_{i=N} q} \frac{1}{1 - \frac{X}{100}}, \quad (4.19)$$

bu ýerde $\sum_{i=N} q$ - şol wagtyň içinde hemme işleýän guýularda

alynýan debitiň ortaça bahasy; Q_g – gatlakdaky nebitiň gory; X – guýudan alnýan suwuklygyň düzümindäki suwuň möçberi.

Nebit käni zolak görnüşinde bolanda onuň gory

$$Q_g = BhLm\alpha\beta \quad (4.20)$$

nirede: α – gatlagy nebit bilen doýgunlyşdyrys koeffisiýenti; β – gatlagyň nebit berijilik koeffisiýenti.

Nebit ýatagynyň umumy işlediliş möhleti, etaplaryň hasaplanan wagtyň jeminden durýar.

$$T = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 + \dots$$

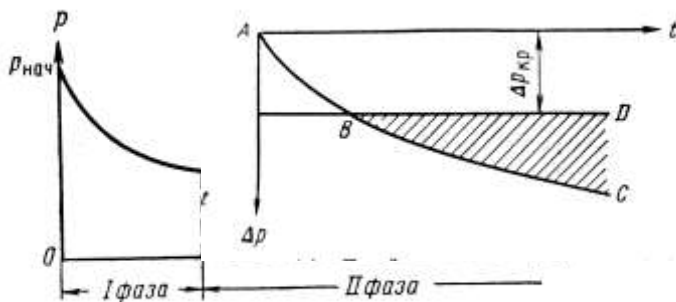
V. MAÝYŞGAK DÜZGÜNDE NEBIT ÝATAGYNY IŞLEDIP ÖZLEŞDIRMEK

Uly basyşly nebit känleri özleşdirilende, gatlakda uzak möhletli kadasyz prosesler ýuze çykýar. Bu prosesleriň uzaklygyna gatlagyň we onuň içindäki suwuklyklaryň maýyşgak häsiýetleri täsir edýär. Gatlakda basyş peselmegi bilen suwuklyk we öýjükli sreda giňelýär.

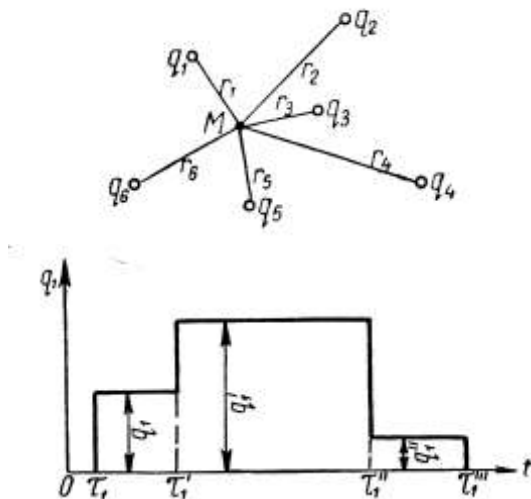
Ýatakdan üýtgemeýän bir ölçegli nebit alynanda basyşyň üýtgeýşiniň depgini deň bolmaýar. Başda gatlakdaky basyş tiz peselýär, soňra basyşyň peselme depgini haýallaýar.

Haçanda alynýan nebitiň möçberinde gatlakdaky tebigy suwlar onuň ýerini tutýan bolsa, onda gatlakdaky basyş kontur basyşyna deň bolup kadalaşan ýagdaýda durýar (1 egr). Gatlakdan alynýan nebitiň öwezi suw bilen dolmaýan bolsa, onda basyşyň peselmegi dowam eder (2 egr). Çyzyk).

Aşakda (5.1-5.2-nji suratlar) belli bir kesgitlenen depressiýada wagt geçmegi bilen basyşyň peselmegi görkezilen.



5.1- 5.2-nji suratlar



5.3 – 5.4-nji suratlar

Gatlakda birnäçe guýy işlände, onuň “M” nokadynda wagt geçmegi bilen basyşyň üýtgeýşi aşakdaky görnüşde ýazylýar:

$$\Delta P_m = -\frac{\mu}{4\pi Kh} \left\{ q_1 E_i \left[-\frac{r_1^2}{4\chi(t - \tau_1)} \right] + q_2 E_i \left[-\frac{r_2^2}{4(\chi - \tau_2)} \right] + \dots \right\}$$

nirede: $\Delta P_m - t$ wagtydaky “M” nokatdaky depressiýa, n/m²;
 μ – nebitiň absolýut şepbeşikligi, H·sek/m²; h – gatlagyň galyňlygy, m;
 K – gatlagyň geçirijilik ukyby, m²; χ – pýezogeçirijilik, m²/sek;
 t – özleşdiriş başyndan geçen wagt, sek; τ_1, τ_2 – özleşdiriş başyndan, q_1, q_2 debitli guýularyň goýberilen pursatyna çenli wagt, sek;
 E_i – integral görkezijili funksiýa.

VI. ERGIN GAZ GATLAK DÜZGÜNİNDE NEBIT OJAGYNY ÖZLEŞDIRMEK

Uly basyşlarda gazlar nebitiň içine eräp siňňýär. Haçanda gatlakdaky basyş doýgunlyk basyşdan aşak düşende, nebitiň içinden ergin gazlar köpürjik görnüşinde çykyp başlaýarlar. Ol köpürjikleriň göwrümi giňelip nebitiň, guýynyň düýbine tarap çykmagyna sebäp bolýar. Bu ýerde biz gazlaşdyrylan – ergin gaz düzgünine duş gelýäris.

Ergin gaz düzgüninde gatlak energiýasy nebit tutýan meýdanynda deň ýaýraýar. Şol sebäpli guýularyň arasy deň meýdan tutar ýaly ýerleşdirýärler.

Ergin gaz düzgüninde özleşdirmäniň esasy bolan görkezijilerini – guýynyň debitini, basyşy, gaz faktoryny – bir guýynyň täsir edýän meýdanynyň mysalynda seredip bolýar. Töwerekleýin gatlagyň merkezinde ýerleşdirilen bir guýynyň debiti akademik S.A.Hristianowiçiň formulasy arkaly kesgitlenýär:

$$q_n = \frac{2\pi Kh(H_k - H_s)}{\mu_n \ln \frac{r_k}{r_s}}, \quad (6.1)$$

nirede: H_k we H_s – gatlak we düýp basyşlara bagly Hristianowiçiň funksiýasy

$$H_k = \bar{H}_k \xi P_{at}; \quad H_s = \bar{H}_s \xi P_{at}, \quad (6.2)$$

bu ýerde

$$\xi = \frac{\mu_g}{\mu_n} \cdot G, \quad (6.3)$$

μ_g , μ_n – gazyň we nebitiň şepbeşikligi; G – gaz faktory; H_k we H_s – ölçegsiz basyşlaryň \bar{P}_k we \bar{P}_s -iň hem funksiýasy bolýar.

nirede

$$\bar{P}_k = \frac{P_k}{P_{at}\xi}; \quad \bar{P}_s = \frac{P_s}{P_{at}\xi}. \quad (6.4)$$

Aşakda ölçegsiz \bar{H} funksiýanyň (dürli $\alpha = \frac{\mu_g}{\mu_n} \cdot \alpha_o$ üçin) basyşa P baglylykda empiriki gatnaşygy görkezilen; α_o – gazyň nebitde göwrümleýin ereýiş koeffisiýenti

α	$\bar{P} \leq 15$	$\bar{P} \geq 15$
0,010	$\bar{H} = 0,31 \bar{P}$	$\bar{H} = 0,63 \bar{P} - 5,0$
0,015	$\bar{H} = 0,33 \bar{P}$	$\bar{H} = 0,67 \bar{P} - 5,3$
0,020	$\bar{H} = 0,35 \bar{P}$	$\bar{H} = 0,71 \bar{P} - 5,6$

VII. NEBIT ÝATAGYNYŇ ULANYLYŞYNA GÖZEGÇILIK WE TÄSIR ETMEK

Suw-nebit we gaz-nebit kontaktlaryň deňkada hereketini, gatlagyň hemme meýdanynyda basyşyň deň aşak düşmegini gazanmak üçin, nebitli gatлага täsir edilýär.

Suw-nebit we gaz-nebit kontaktlaryna täsir etmek üçin nebit ýatagynyň dürli ýerinde nebit alynýş depginini ýa-da gatлага basyp goýberilýän suwuň harçlanyşyny üýtgetmeli bolýar.

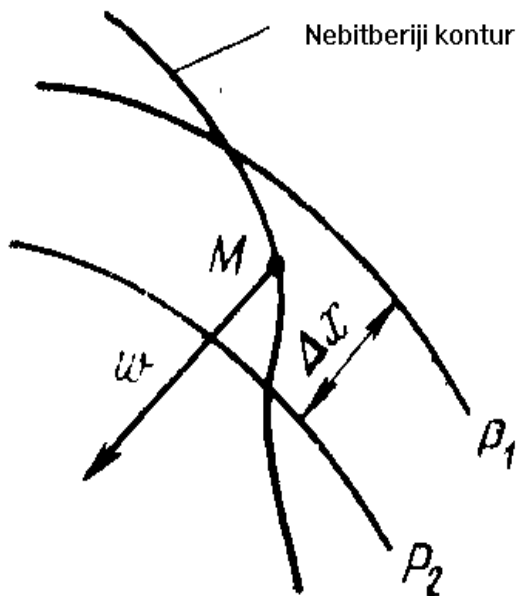
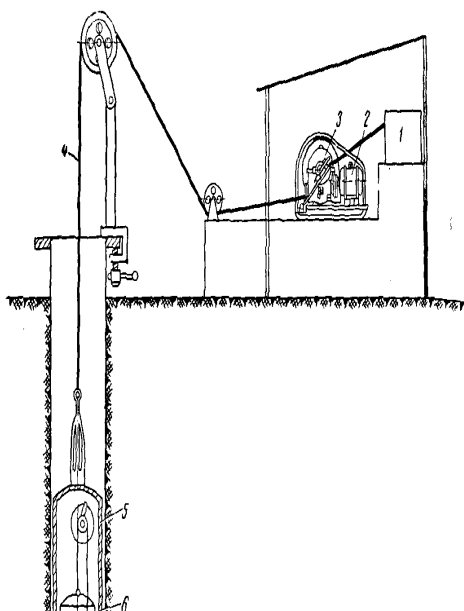
Gatлага goýberilýän we ondan alynýan suwuklygyny möçberini, guýularyň ýerleşdirilişi we olaryň düzgünini üýtgedip gazanylýar.

Köplenç nebit ýatagynyň şekili belli bolany sebäpli, guýularyň setirleriniň ýerleşdirilişi belli bolýar.

Gatlagyň nebit tutýan meýdanynyň fiziki häsiýetleri doly belli bolmany sebäpli, guýularyň ýerleşdirilişiniň ýygylgynyň göz önünde tutmak kyn bolýar. Şol sebäpli hemme hasap işlerinde gatlagyň öýjükliginiň we geçirijilik ukubynyň ortaça bahasy ulanylýar. Gatlagyň geçirijiliginiň, öýjükliginiň we onuň deň galyňlygynyň kartalary, guýularyň düzgünini sazlamak üçin gerek bolýar.

Gatlak basyşynyň üýtgeýşini bilmek üçin konturdan daşkyn ýerleşdirilen guýuda ýorite pribor-pýezograf goýulýar. Ol guýudaky suwuň derejesiniň üýtgeýşini üznüksiz belleýär.

Guýa pýezografyň datçigi 5, kabel 4 goýberilýär. Suwuň derejesiniň üýtgemesini poplawok 6 belleýär (7.1-nji surat).



7.1-nji surat. Pýezografyň guýuda

7.2-nji surat. Izobar kartanyň üstünde işledilişiniň shemasy beriji konturyň hereketiniň tizligini kesgitlemek.

Nebitberiji konturyň hereketine täsir etmek üçin karta-izobar ulanylýar (7.2-nji surat).

Ol konturyň hereketiniň tizligi, basyşyň gradiýentine göniçyzyklaýyn bolýar we basyşyň peselýän ugryna izobaralara normal (dik) ugrukdyrylan bolýar.

$$\omega = \frac{K}{P_{dik} \cdot \mu} \cdot \frac{P_1 - P_2}{\Delta X},$$

nirede: ω – konturyň ortaça tizligi, m/sek; K – geçirijilik koeffisiýenti, m^2 ; P_{dik} – öýjüklerniň peýdaly koeffisiýenti; μ – suwuklygyň şepbeşikligi, $H \cdot \text{sek}/m^2$; $P_1 - P_2$ – izobaradaky basyş tapawudy, H/m^2 ; ΔX – izobaralaryň arasy, m.

VIII. GATLAK BASYŞYŇ DEREJESINI SAKLAMAK USULLARY

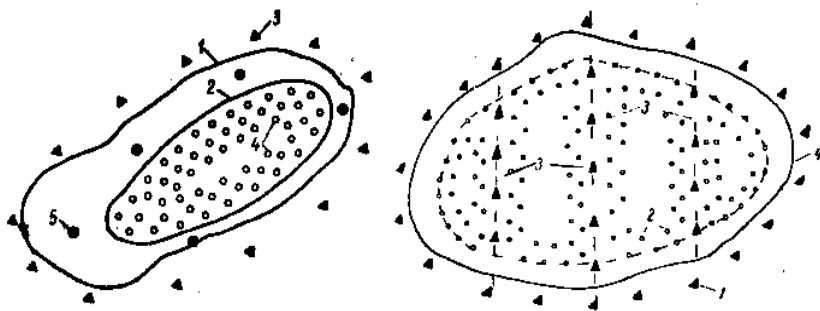
Tebigy gatlak energiýasy känden doly nebiti çykarmaga ýeterli bolmaýar. Nebitberijilik koeffisiýentini we ony çykarmagynyň depginini ýokarlandyrmak gatlak basyşynyň derejesini saklamak göz önünde tutulýar. Gatlaga basyşly suw ýa-da gaz goýberilýär. Gatlak basyşyny saklamak üçin konturyň daşynda ýa-da konturyň içinde ýorite basyjy guýular ýerleşdirilýär.

Gaz bilen gatlak basyşynyň derejesini saklamak üçin gatlagyň depesine (telpeğine) gysyjy kompressorlar bilen gazy gysyp goýberýärler. Onuň üçin 75-80 % nebit bilen çykýan gazlar ulanylýar.

8.1. Konturdan daşkyn we içkin gatlaga suw basyp goýbermek

Konturyň daşynda ýorite guýulary ýerleşdirip gatlagyň basyşyny belli bir derejede saklanýar. Ekspluatasion we gatlaga basyp suw goýberiji guýularyň arasy 1,5-2 km uly bolmaly dälär.

Konturyň özünde hem suw basyjy – guýularyň ýerleşdirilişini duş gelinýär.



8.1-nji surat. Konturdan daşkyň gatлага

8.2-nji surat. Konturdan içki gatлага suw basyp goýbermek:
suw basyp goýbermek: 1–daşky kontur; 2–içki kontur; 1-suw
basyjy guýular; 2-ekspluatasion 3-suw basyjy; 4-ekspluatasion
guýular; guýular; 3-suw basyjy guýularyň setirleri; 5-barlag
guýular. 4-nebit beriji kontur.

Nebit kâniniň meýdany uly bolanda gatlagyň basyşynyň
derejesini saklamak üçin suw başyji guýulary konturdan içkin
ýerleşdirilýär.

Basyjy guýular üçin dürli ýer üsti suwlar we gatlak
suwlary ulanylýar. Gatлага goýberilýän suwlar ol ýerde himiki
reaksiýa girmeli däl. Sebäbi reaksiýanyň netijesinde çökündi
döreýär, ol hem öýjükleriň geçirijilik ukybyny peseldýär.
Suwda mehaniki garyndylar hem demir duzy bolmaly däl.

Umumy aýdylanda gatлага goýberilýän suwuň
taýýarlygy birnäçe işden durýar.

IX. NEBITLI WE GAZLY GATLAGYŇ AÇYLYŞY

Guýy burawlananda, önümlü gatlagy burawlap geçmek – tamamlajy we örän jogapkär bolup durýar. Önümlü gatlagyň açylyş usullary aşakda görkeziljek şertleri üpjün etmelidir:

1.Ýokary basyşly gatlak açylanda guýyny açyk çüwdürimdem goramaly.

2.Önümlü gatlak açylanda guýynyň düýp zolagyndaky gatlagyň filtrasion parametrleri tebigy ýokary derejede saklanmalydyr.

3.Nebit we gazyň filtrasiýasyny maksimal ýeňleşdirýän we uzaklaýyn suwsyz önüm guýudan almagyny üpjün etmeli.

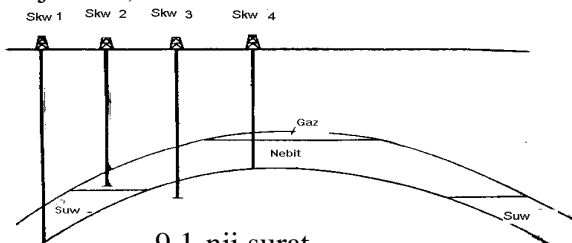
Guýy burawlananda ýuwujy erginiň basyşy gatlak basyşyndan ýokary bolýar, şol sebäpli gatlagyň öýjüklerine buraw ergininiň filtraty girýär. Ol suw, kapillýar kapillýarda saklanýar we gatlagyň geçirijilik ukubyny peseldýär. Guýynyň debiti azalýar. Käbir ýagdaýlarda ýokarda agzalan sebäplere görä guý önüm bermeýär.

Şol sebäplere görä gatlak açylyşyna uly üns berilýär.

Gatlagyň tebigy filtrasion häsiýetlerini ýokary derejede saklamak üçin guýularda ýuwujy hökmünde nebit, emulsion suwuklyklar, penalar (köpürjikler) we ş.m. ulanylýar.

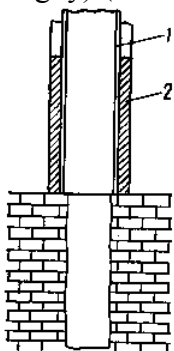
9.1. Guýynyň düýbini enjamlaşdyrmak

Guýynyň düýbiniň gurluşy dürli bolup biler. Haçanda antiklinal gatlagyň dabanynda suw bolsa, onda guý 2 gatlagy doly açmaýar. Eger gatlagyň dabanynda suw bolmasa, gatlak doly galyňlykda açylýar we dabandan aşak zumpf gazylýar guýy 3 (9.1-nji surat).



9.1-nji surat

Gatlak doly galyňlykda açylyp, guýynyň düýbi kolonnasyz bolsa nebitiň we gazyň filtrasiýasyna optimal şertler döreýär (kämilleşen guy) (9.2-nji surat).



9.2-nji surat

Bu önümlü gatlak berk bolanda we nebitiň, gazyň süzülmesi onuň berkligine täsir etmeýär.

Haçanda önümlü gatlak gowşak bolanda, flýuidleriň süzülmesine dag jynsynyň dänejikleri biri birinden gopyp, gatlak ýumrulyp başlaýar. Nebit-gaz bilen guýynyň içine çäge akyp başlaýar. Bu ýagdaýda guýynyň düýbini berkitmeli bolýar we ol ýerde filtr goýulýar. Guýa taýýar grawiý (çagyly) filtr goýulýar, ýöne köplenç ekspluatasion kolonna guýynyň düýbüne çenli goýberlip sementlenip ony perforirleýärler. (emeli deşik edilýär).

9.2. Önümlü gatlagy işe goýbermek

Guýulary işe goýbermezden öň onuň sakasyny germetizirleýärler. Soňky ekspluatasion kolonna armatura oturdylýar.

Gatlagyň açylyşyna, häsiýetine we basyşyna görä gatlagy işletmegiň (nebiti, gazy herekete getirmegiň) birnäçe usullary bar.

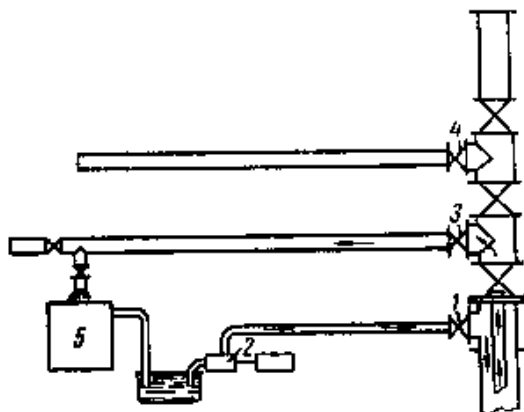
Gatlakda flýuidleri herekete getirmek üçin guýynyň sütünindäki suwuklygyň düýbe basyşyny gatlak basyşyndan pese düşürmeli.

Guýynyň düýbüne basyşy peseltmek üçin aşakda sanalan usullar ulanylýar.

1. Guýynyň sütünindäki ergini pes dykzlykly suwuklyk ýa-da gazlaşdyrylan suwuklyk bilen çalyşmaly.

2. Guýynyň sütünindäki suwuklygyň derejesini porşen (swab) bilen peseltmeli.

Guýudaky ergini suw bilen çalşylanda nasos 2 arkaly, zadwižka 1 açyp, suwy NKT bilen ekspluatasion kolannanyň aralygyna goýberilýär. Zadwižka 3 üstünden suwuklyk ergini çan 5 ýygnalýar. Gatlak basyşy ýokary bolanda guýy çüwdürip başlaýar (9.3-nji surat).

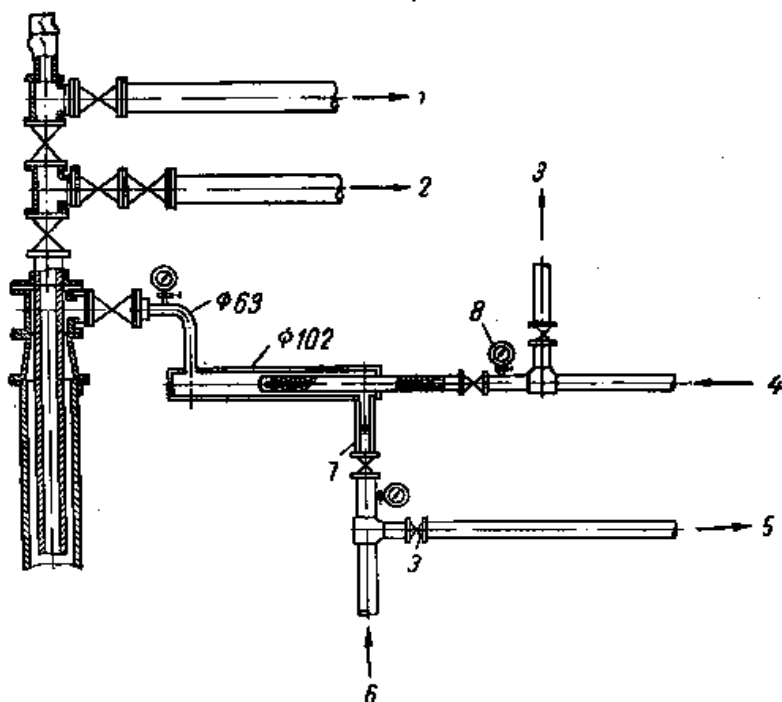


9.3-nji surat

Eger guýudaky ergini doly suw bilen çalşylanda guýuda hereket döremese, onda suw nebit bilen çalşylýar.

Şeýlelikde gatлага bolan basyş kem-kemden peseldilýär. Bu berk bolmadyk, gowşak gatlaklar işledilende ulanylýar.

Gatлага basyşy köp peseltmeli bolanda guýa bir wagtda suw hem-de gaz (howa) goýberilýär (9.4-nji surat).



9.4-nji surat

Ilki suwuň sirkulýasiýasy döredilýär. Ondan soň zadwižka 8 açylyp gysylan gaz (howa) goýberilip başlanýar. Şol wagt suw goýberilmesi kesilmeyär. Ondan soňra goýberilýän gazyň harçlanyşyny köpeldilýär, suwuň möçberi azaldylýar. Soňra doly diňe gaza geçirilýär.

Guýynyň düýbüne basyşy peseltmek üçin compressor usuly hem ulanylýar. Ondan başgada “swabirowaniýe” we “tartaniýe” usullary hem bar.

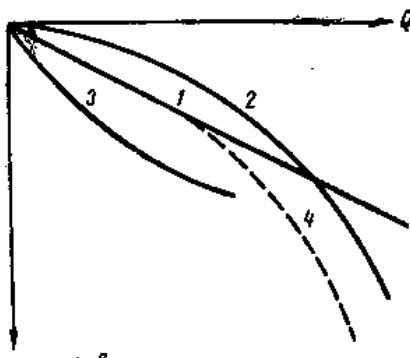
X. GATLAKLARDA WE GUÝULARDA DERÑEW GEÇİRMEK

10.1. Guýulary kadalaşan düzgünde derňemek

Gatlak öndürjiligin we onuň fiziki häsiýetlerini, hem-de düzgünini kesgitlemek üçin guýularda derňew geçirilýär.

Guýularda işleýiş düzgünini üýtgedip (guýynyň düýp basyşy üýtgedilýär) onuň kadalaşan nebit debitini, düzümindäki suwuň, gazyň we çykýan çägäniň möçberi kesgitleňýär.

Derňew geçirip alynan maglumatlaryň esasynda debit (a) bilen depressiýanyň ($\Delta P = P_{gat.} - P_{düýp}$) ara baglaňyk grafigi gurulýar (indikator diagramma).



ΔP

10.1-nji surat. Indikator çyzyklaryň görnüşleri.

1,4 – suw we gaz batly düzgün üçin; 2 – başga düzgünler üçin;
3 – kadalaşmadyk düýp basyşy üçin.

Grafikde görkezilen indikator çyzyklar üçin aşakda görkezilen deňlemäni ýazyp bolar:

$$Q = K(P_g - P_d)^n; \quad Q = K \cdot \Delta P^n, \quad (10.1)$$

nirede: Q – guýynyň debiti;

P_g we P_d – gatlak we düýp basyşlary;

K – guýynyň öndürjilik koeffisiýenti;

n – koeffisiýent.

Göni çyzyk üçin (1) $n = 1$.

$n < 1$ – göni bolmadyk (2, 4) çyzyk üçin.

$n > 1$ – göni bolmadyk (3) çyzyk üçin

$$K = \frac{Q}{\Delta P}. \quad (10.2)$$

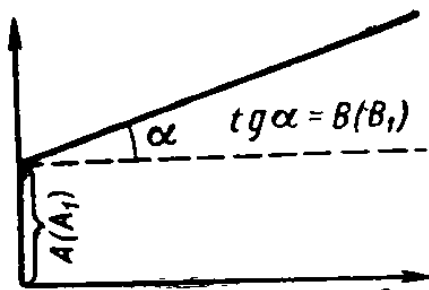
Haçanda gatlakdaky filtrasiýa göni çyzyklaýyn kanuna (Darsiň) boýun edmese, onda iki agzaly deňleme ulanylýar

$$\frac{\Delta P}{\Delta X} = \frac{\mu}{K} \cdot v + b v^2, \quad (10.3)$$

ýa-da

$$\Delta P = A Q + B Q^2 \quad (10.4)$$

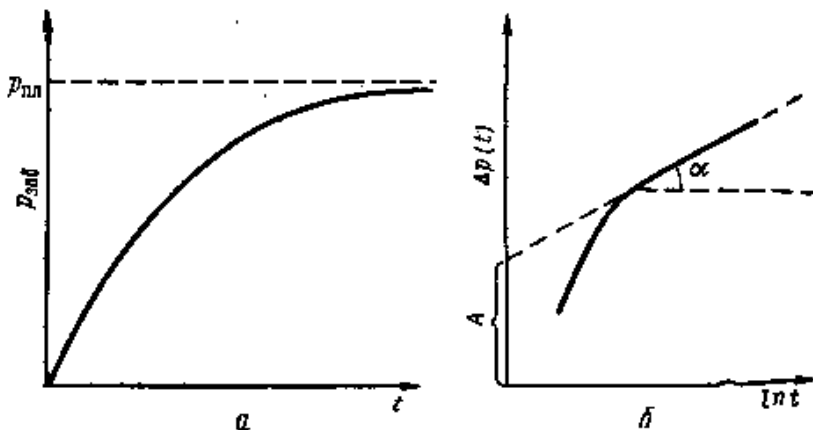
$$\boxed{\Delta P/Q \text{ ýa-da } \Delta P^2/Q_a}$$



Q ýa-da Q_{at} 10.2-nji surat

10.2. Guýulary kadalaşmadyk düzgünde derňemek

Işläp duran guýular saklananda ýa-da duran guýular işe goýberilende gatlakda kadalaşmadyk ýagdaý ýüze çykýar. Gatlagyň gidrodinamiki häsiýetlerini we nebit-gaz ýatagynyň gurluşyny şol kadalaşmadyk hadysalary öwrenip alyp bolar. Ýapylan guýynyň düýp basyşynyň wagt geçmegi bilen dikelmegi egri çyzyk görnüşinde bolýar (10.3-nji surat).



10.3-nji surat. Ýapylan guýynyň düýp basyşynyň wagt geçmegi bilen dikelmegini häsiýetlendirýän egri çyzyk.

Düýp basyşyň ösüşiniň depgini gatlagyň we ony doldurýan suwuklyklaryň maýyşgak häsiýetlerine bagly bolýar. Guýuda düýp basyşynyň dikelmegi şu deňlemä boýun edýär:

$$\Delta P(t) = \frac{Q\mu b}{4\pi Kh} \ln \frac{2,25 \chi}{r_{get}^2} + \frac{Q\mu b}{4\pi Kh} \ln t, \quad (10.5)$$

$$\Delta P(t) = A + B \ln t. \quad (10.6)$$

bu ýerde: $\Delta P(t)$ – basyşyň ösüşi;
 Q – duruzmadan oň guýynyň debiti;

μ – nebitiň şepbeşiklik koeffisiýenti;
 K – gatlagyň geçirijilik ukybynyň koeffisiýenti;
 h – gatlagyň galyňlygy;
 χ – gatlagyň pýezogeçirijilik koeffisiýenti;
 r_{get} – guýynyň getirme radiusy;
 t – guýynyň duruzylandan soňra geçen wagt.
 Suratdaky grafikden tapýarys:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{Q\mu b}{4\pi K g} = B, \quad (10.7)$$

$$A = \frac{Q\mu b}{4\pi K h} \ln \frac{2,25 \chi}{r_{get}^2}. \quad (10.8)$$

Koeffisiýent “ B ” tapylan soň, şonuň esasynda “ K ” geçirijilik koeffisiýenti kesgitlenýär.
 Pýezogeçirijilik koeffisiýenti kesgitlenip guýynyň getirme radiusy r_{get} tapylýar.

XI. GUÝULARYŇ DÜÝP TÖWEREGINDE GATLAGYŇ GEÇIRIJILIK UKYBYNY ÝOKARLANDYRMAK

Geçirijiligi pes bolan kollektorlarda depressiýa ýokary bolanda nebitiň we gazyň akymy kiçi bolýar. Ony ýokarlandyrmak üçin guýynyň düýp töweregindäki gatлага täsir etmeli.

Öýjükleriň we jaýryklaryň sanyny we ölçegini ýokarlandyrmaly. Onuň üçin birnäçe usullar ulanylýar. Olaryň içinde gatлага kislota bilen täsir etmek, gatlagy gidrawliki ýarmak, ony termohimiki we başga usul bilen gyzdymak we ş.m.

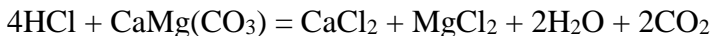
11.1. Guýularyň düýbine duz kislotasy bilen täsir etmek

Hekdaş gatlaklarda ýa-da onuň düzüminde karbonatlar duş gelýän bolsa, duz kislotasy bilen täsir edilende karbonatlary eredip öýjükleriň we jaýryklaryň ölçegini giňeldýär.

Hek üçin



Dolomit üçin



Kislota aktiw ýagdaýda näçe gatlagyň içine çuň siňip bilse, şonça onuň netijesi ýokary bolar. Reaksiýanyň tizligi dag jynsynyň düzümine, kislotanyň göwrümüne, gatlak temperaturasyna we basyşyna bagly bolup durýar.

Temperatura ulaldygyça kislotanyň aktiwligi ýokarlanýar.

Duz kislotasy bilen täsir edilende ergindäki kislotanyň konsentrasiýasy 8-15 % bolýar. Konsentrasiýa görkezilenden ýokary bolsa onda guýynyň içki we daşky enjamlaryň korroziýasyna (çuremegine) getirer. Basyş ýokarlandyça kislotanyň aktiwligini peselýär.

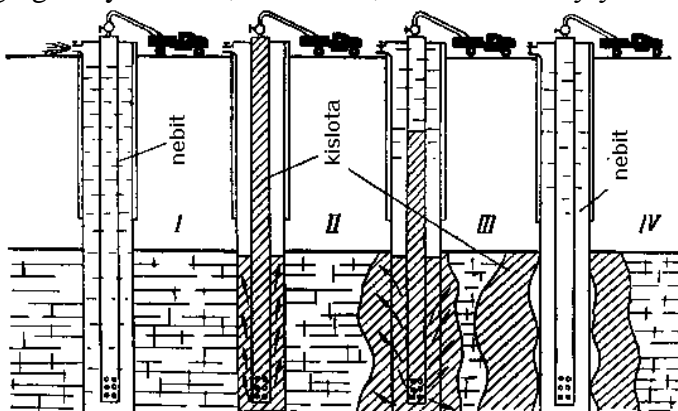
Guýynyň daşyndaky we içindäki enjamlary duz kislotasynyň korrozion täsirinden goramak üçin ergini ýorite ingibitorlar goşulýarlar. Ingibitor hökmünde formalin, Y-K, Y-2 we M-H kysymly unikal ulanylýar.

11.2. Guýulara duz kislotasy bilen täsir etmegiň tehnikasi

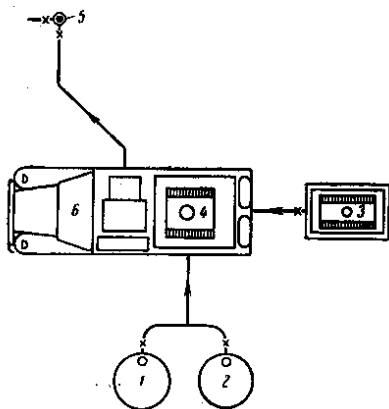
Kislota bilen täsir etmekden öň guýularda gidrodinamiki derňew geçirilýär. Guýynyň içi arassalanyp ýuwulýar we nasos-kompressor turbalar arkaly kislota bilen işlenýär.

Ýuwulan guýylar nebit bilen doldurylýar we onda sirkulýasiýa döredilýär. Ondan soňra taýýarlanan duz kislotasynyň erginini nasos agregatyň üsti bilen guýa basyp goýberilýär. Nasos-kompressor turbalaryň daşyndan basyp çykarylan nebitiň göwrümi ölçelýär. Goýberilýän kislotanyň birinji bölegi NKT-ny doldurmaly we NKT-nyň gutaran ýerinden gatlagyň ýokarysyna (üstüne) çenli ýapmaly. Soňra NKT-de daşky zadwižkasyny ýapyp sirkulýasiýany kesýärler we galan kislotanyň erginini gatлага basyp goýberýärler. Kislota ergini gatлага siňýär. Guýuda galan kislotany nebit we suw bilen basyp gatлага siňdirilýär.

Ýokarda agzalan işleri geçirmek üçin güýçli nasos agregatlar gerek bolýar. Olardan Azinmaş-30, sement agregatlary SA-300, SA-320M, 2AH-500 ulanylýar.



11.1-nji surat. Guýynyň düýbüne duz kislotasy bilen täsir etmegiň shemasy.



11.2-nji surat. Gatlaga duz kislotasy bilen täsir edilende guýuda enjamlaryň ýerleşdirilişiniň çyzgysy.

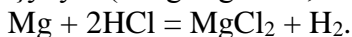
1-kislota üçin çan; 2-basyjy suwuklyk üçin çan; 3-kislotaly gap (tirköw); 4-agregatdaky kislotaly gap; 5-guýynyň agzy ; 6-Azinmaş-30 agregaty.

Gatlaga goýberilýän kislotanyň möçberi 0,4-1,5 m³ her 1 metr gatlak galyňlygyna kislotanyň ergini gatlakda 20-24 sagat saklanýar.

11.3. Gatlaga gyzgyn kislota bilen täsir etmek

Sowuk kislota geçirijiligi pes bolan gatlaklarda az netije berýär. Kislotanyň gatlaga täsir etmegine guýynyň düýbindäki çökindiler parafin, asfaltenler we ş.m. päsgel berýärler. Şol sebäpli täsirini ýokarlandyrmak üçin kislotany gyzdyrmaly bolýar. Kislota himiki usul bilen gyzdyrylýar – ekzotermiki reaksiýa esasynda.

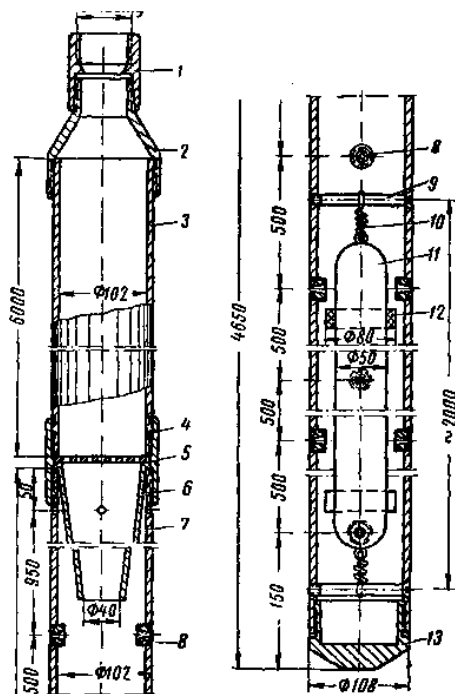
Duz kislotasy bilen magniýiň reaksiýasy geçende köp mukdarda ýylylyk çykýar (1 kg Mg 4662,5 kkal).



Birnäçe suwuk görnüşindäki Magniý NKT-nyň aşak ujjyna birleşdirilen silindrda ýerleşdirilýär we guýa goýberilýär.

Gatlaga gyzgyn kislota bilen täsir etmegiň iki tehnologiiki görnüşini ulanylýar. Birinji görnüş boýunça (metall (Mg) bilen)) kislotanyň möçberi magniýi doly eredenden soň döryän erginiň temperaturasy optimal derejä ýetmeli.

Muňa **termohimiki** usul diýilýär. Bu usulda guýynyň düýbindäki parafinler, asfaltenler doly ereýär.



11.3-nji surat. Turbanyň aşaky ujjynda magniýi ýerleşdirmek.

1,4 – mufta; 2-perewodnik; 3-ýokarky turba; 5-gözenek; 6-gazootboýnik; 7-aşaky turba; 8-nippel; 9-wint; 10-pružina; 11-termograf; 12-halka; 13-dyky.

Ikinji görnüş ulanylanda täsir etmek yzygiderli iki bölümden durýar. Birinji bölüm termohimiki, haçanda gyzgyn kislota guýynyň düýbini doly arassalanan soň, oňa sowuk kislota goýberip gatлага basyp siňdirýärler.

Muňa **termokislota** bilen täsir etmek diýilýär.

11.4. Gatlagy gidrawliki ýarmaklyk usuly

Guýular özleşdirilende, gatlagyň nebit-gaz berijiligini ýokarlandyrmak üçin, gatlakdan gelýän suwlary izolirmek üçin gatlagy gidrawliki ýarýarlar. Gidrawliki ýarmak üçin guýa uly basyşda suwuklyk bilen täsir edilýär. Gidrawliki ýarylanda gatlakda emele jaýryklar döreýär we bar jaýryklaryň ölçegi gineýär.

Emele dörän jaýryklar basyş peselende ýapylmar ýaly guýa goýberilýän suwuklyga iri däneli çäge goşulýar. Emeli jaýryklar gatlagyň içine birnäçe metr gidýär.

Gatlak gidrawliki ýarylandan soň guýynyň debiti birnäçe esse ýokarlanýar.

Gatlagy ýarmak üçin gerek bolýan basyş $(1,5 \div 2,5) \frac{H}{10}$

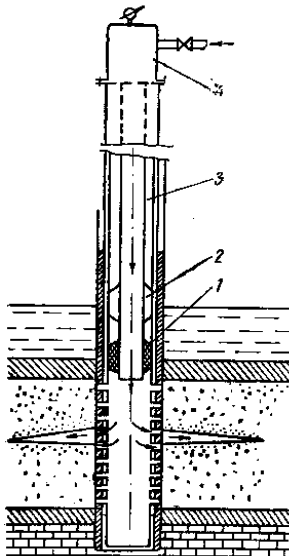
atmosfer bolup biler (H – guýynyň çuňlugy).

Gatlagyň ýarylma prosessi ulanylýan suwuklygyň şepbeşikligine hem bagly bolup durýar. Ýarylma basyşy pes bolmak üçin, gowy süzülýän suwuklyk ulanylýar. Suwuklygyň şepbeşikligi örän pes bolanda, gatлага has köp suwuklyk basyp goýbermeli bolýar. Şepbeşiklik gaty ýokary bolanda emeli jaýryk etmek üçin uly basyşlar gerek bolar. Gidrawliki ýarmaklyk üçin ulanylýan suwuklygyň optimal şepbeşikligi gatлак şertinde onuň geçirijiligine bagly $0,05 \div 0,5 H \cdot \text{sek}/\text{m}^2$ bolup biler.

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 ýarylma 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 gaýymlanmaklyga getirdi. Enjamlar tiz gurnalýan we daşalýan bolmaly. Şol sebäpli olar awtoulaglarda ýerleşdirilýärler.



11.4-nji surat. Gatlagy gidrawliki ýarmakda guýularda enjamlaryň ýerleşdirişi: 1-paker; 2-gidrawliki ýakor; 3-NKT; 4-suwuklyk basyjy guraly;

11.5. Gidrawliki ýarmaklygyň tehnologiýasy we ulanylýan enjamlar

Gidrawliki ýarmaklykdan öň guýularda derňew geçirilýär. Derňewiň netijesinde gatlagyň ýuwudma ukubyny we ýuwudma basyşyny kesgitleýärler. Gidrawliki ýarmakdan öň guýynyň içini ýuwup arassalaýarlar. Gidrawliki ýarmaklyk üçin gerek bolan suwuklygy 76 mm we 102 mm nasos-kompressor turbalar arkaly goýberilýär. Ýarylýan gatlagyň ýokary başynda “paker” oturdylýar (11.4-nji surat) we basyş ulalanda ol süýşmer ýaly onuň ýokarsynda “ýakor” goýulýar. Nasos – agregatlar uly basyşda suwuklygy NKT arkaly guýynyň düýbine basýarlar. Gatlagyň aralary açylyp jaýryk emele gelýär. Şol wagt gatlagyň suwuklyk ýuwutmasy has ýokary galýar. Gatlakda emele gelen jaýryk ýapylmaz ýaly gatлага gidýän suwuklyga çäge goşulýar. Çäge goşu;andan soň ony nebit bilen gatлага agregat arkaly basýarlar. Şol işler geçirilenden soň guýyny ýapýarlar, onuň agyz basyşy aşak düşýänçä. Soňra guýynyň içini ýuwýarlar hem-de işe goýberýärler.

Bu bolsa gidroýarmaklygyň bir komplekti bilen gidroýarmaklygyň köp mukdaryny geçirmekligi mümkinçilik berýär.

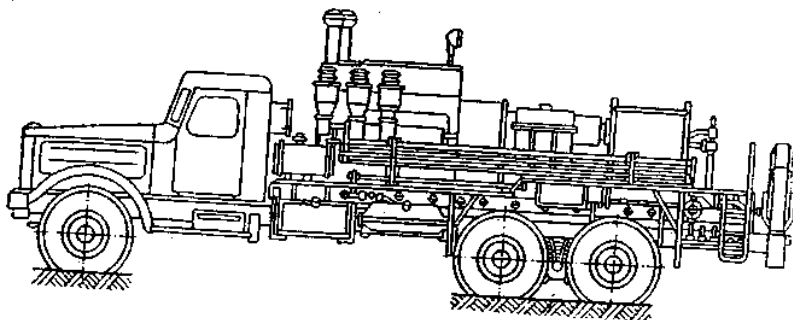
Gatlagy gidrawliki ýarmak üçin esasy enjamlar: gidrawliki ýarmaklyk, çägesaklaýjy, bufer suwuklyk üçin niýetlenilen üç sany awtosistemalar, gidroýaryjy suwuklygy dykmak üçin ýokary basyşly nasos agregatlar, çägegaryjylar, suwuklyk-çäge saklaýjy bilen çägäni dykmaklyk üçin nasos agregatlar, manifold, 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 $P = 1,5 - 2,5 H$ formula boýunça hasaplap bolar. Bu ýerde H - guýynyň çuňlugy.

Basyşy döretmek üçin 4AH-700 kysymly nasos agregatlary ulanyrlar (11.5-nji sur.). Olar KpA3-257 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.



11.5-nji surat. 4AH-700 nasos agregaty.

4YC-800 güýç beriji desga, dizelden, merkezden ymtylmaly wentilýatordan, ýangyç paýlaýjy, sowatma, ýaglama ulgamlaryndan durýar. Dwigatel hökmünde V-şekilli, 12-silindrlí dörtölçeqli we turboüfleýjili dizel ulanylýar.

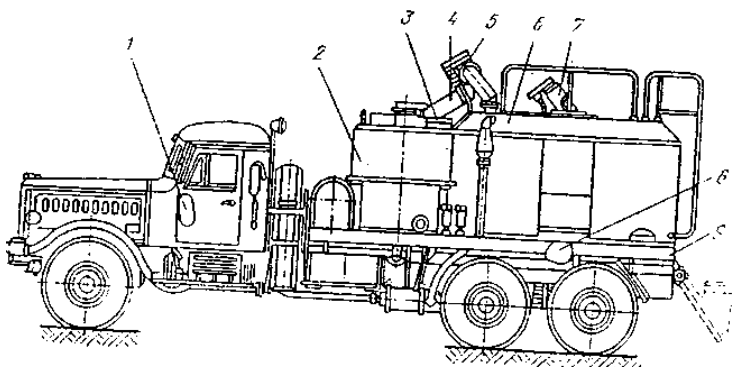
4P-700 nasos üçplunžerli, keseligine ýerleşen, birtarapa hereketli. Onuň gurluşy 100 ýa-da 120 mm diametli plunžerler bilen işlemekligi göz öňüne tutýar. Şonda maksimal öndürijilik 21 MPa basyşda 22 l/s, minimal öndürijilik bolsa 70 MPa basyşda 6,3 l/s bolup durýar.

Çägegaryjy. Agregat çägäniň daşalmagyny we çägelisuwuklykly 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 şnekli 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 (11.6-njy surat) we YCI-50 çägegaryjy agregatlar ulanylýar.



11.6-njy surat. 4IIA çägegaryjy agregaty.

4PA agregaty Kpa3-257 awtomaşynda gurnalyp, dolandyrys nokadyndan (1), akkumulýatordan (2), garyjy gapdan (3), materialyň harç edilişini sazlaýjydan (4), iş şneginden (5), bunkerden (6), ýükleýji şnekden (7), pnevmowibratorndan (8), ýag we çäge nasoslaryndan, gurnalýan ramadan (9) durýar. Manifold kompleksniň 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 geçirijilerc akmaklygynyň önüni alrnak üçin ters klapanlar bilen enjamlaşdyrylan.

Dykyzlygy, harç edilişi, merkezi turbada basyşy barlamak üçin degişli gurallar ýerleşdrilen. Manifoldlaryň ikisi hem goraýjy klapanlar 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 birleşiji turbalar komplektini saklaýar.

Bat kollektory nasos we sementirleýji agregatlar bilen birleşdirmek üçin alty sany äkidiji turbalary bolan gutudan, ölçeg gurallarynyň: manometriň, harç edilişi ölçýjiniň dykyzlygy ölçýjiniň habar berijileri ýerleşdrilen merkezi turbadan, guýunyň üstünde ýerleşdrilen armatura bilen birleşdirmek üçin iki äkidijiden, kranlardan we goraýjy klapanlardan durýar.

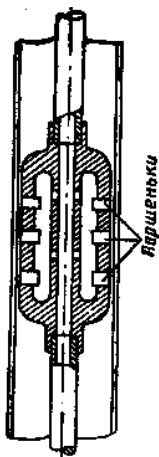
Mundan başga-da gutuda birleşdrilen nasos agregatlary işini ýatyrlanda halynda olary awtomatik aýyrýan alty sany ters klapan oturdylan.

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.

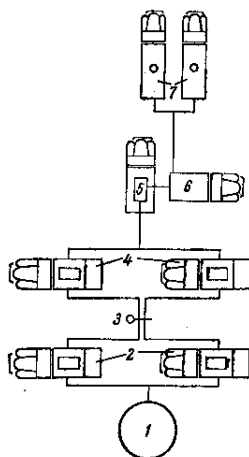
Guýynyň üst enjamlary manifolddan guýa gidýän bat liniýasyny guýynyň üsti we NKT sütüni, şeýle hem NKT-ny dürli turbageçirijiler bilen birleşdirmek üçin niýetlenüendir. Munuň üçin ýöriteleşdirilen ýokary basyşyň armaturalary ulanylýar.

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 dykyly kranlardan durýar. Krestowinanyň üç sany kese çykyjysy bardyr. Olaryň ikisine dykyly kranlaryň üsti bilen manifolddan bat geçirijileri birleşdirilýärler. Krestowinada ýagly aýrylaşdyryjyly manometr oturdylýar. Üst golowkasynyň dört, sany çykyjysy bardyr. Olaryň üçüsi dykyly kranlar bilen birleşdirilýärler. Dördünjide bolsa manometr we gorajýy klapen oturdylýar. Golowkanyň aşaky bölegi ulanyjy sütün bilen birleşdirilýär.



11.7-nji surat. Gidrawliki ýakoryň gurluşynyň ýerleşdirilişiniň shemasy.



11.8-nji surat. Enjamlaryň çyzgysy: 1-nebitli gap; 2,4 - uly basyşly agregatlar; 3-guýy; 5-kömekçi agregat; 6-çäge garyjy; 7-awtosisterna.

2AY-700 armaturanyň hasaplanylýan iň uly iş basyşy 70 MPa. Gatlagyň gidrawliki ýarmaklygynda enjamlaryň ählisiniň kompleksi 11.8-nji suratda görkezilen shema boýunça ýerleşdirilýär.

Guýynyň içindäki enjamlar suwuklygyň akymynyň ugruny guýynyň sütünini abadan saklamak bilen gatлага ugratmak üçin niýetlenendir. Munuň üçin guýynyň sütüniniň 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, guýrujykdan (hwestowik), 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 baryança 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.

XII. GAZLAŞDYRYLAN SUWUKLYGYNŇ TURBALARDAN ÝOKARY GALMAGYNYŇ NAZARYÝETINIŇ ESASLARY

Gatlak basyşy bilen guýynyň düýp basyşynyň tapawudy dörende guýynyň düýbine nebit we gaz ýygnaýar. Nebitiň we gazyň guýynyň düýbinden ýer üstüne galmagy esasy prosese bolup durýar. Ol proses tebigy energiýa W_t arkaly geçýär. Eger ol ýeterlik bolmasa ýokardan goşmaça energiýa W_g goşulýar. Gazlaşdyrylan garyndy guýynyň agzyndaky enjamlardan geçip separatorlara (gaz bilen suwuklygy bölji) ölçegjilere barýar, ondan soňra nebit geçiriji turbalara barýar. Nebit geçiriji turbalardaky hereket guýynyň agyz basyşy üpjün edýär.

Onda guýudaky energiýa balansyny aşakdaky görnüşde ýazyp bolar:

$$W_1 + W_2 + W_3 = W_g + W_{goş} \quad (12.1)$$

nirede W_1 – guýynyň düýbinden onuň agzyna çenli sarp edilýän energiýa;

W_2 – gazlaşdyrylan nebit guýynyň agzyndaky enjamlardan geçende sarp edýän energiýasy;

W_3 – geçiriji turbalara gidýän energiýa.

Haçanda gazlaşdyrylan nebit diňe tebigy energiýa arkaly ($W_{goş} = 0$) ýer üstüne galýan bolsa, onda ol guýa fontannyý (çüwdürimli) diýilýär.

Haçanda $W_{goş} \neq 0$, onda ol guýa mehanizirlenen usul bilen işledilýär.

Goşmaça energiýa hökmünde gysylan gaz bolup biler hem-de çuňluk nasoslar ulanyň bolar.

Gysylan gaz ulanylanda ol guýy kompressorlaýyn (gazlift usuly) bolýar. Ikinjisi bolsa çuňluk nasosly guýy bolýar. Guýynyň düýbünde nebitiň we gazyň potensial energiýasy bar.

Bir tonna suwuklygy h beýiklige galdyrmak üçin geçirmeli iş gerek bolýan energiýa

$$W_s = 1000 h g = 9,81 \cdot 10^3 h \quad (12.2)$$

ýa-da

$$W_s = \frac{10^3 \cdot 9,81 (P_d - P_o)}{\rho_g} \approx 10^3 \frac{(P_d - P_o)}{\rho}, \quad (12.3)$$

nirede $P_d(P_o)$ – guýynyň düýp basyşy (atmosfera basyşy).

Izotermiki prosesde erkin gazyň energiýasy

$$W_g = G_o P_o \ln \frac{P_d}{P_o}, \quad (12.4)$$

bu ýerde: P_o – atmosfera basyşy; G_o – nebitiň bir tonnasy bilen guýynyň düýbine gelýän erkin gazyň göwrümi.

Nebitiň düzüminde erkin gazdan daşary ergin gaz bar, ol hem basyş peselmegi bilen nebitden bölünip çykýar. Ergin gazyň hem energiýasyny A_o beldeýäris. Onda guýynyň düýbindäki nebitiň hem gazyň potensial energiýasy deň bolar:

$$W = W_s + W_g + A_o$$

$$W = 10^3 \frac{P_d - P_o}{\rho} + G_o P_o \ln \frac{P_d}{P_o} + A_o. \quad (12.5)$$

Köplenç bu energiýa artykmaç bolup doly ulanylmaýar, sebäbi guýynyň üstündäki enjamlarda ştuser ulanyp garşylyk döredilýär, onda guýynyň agzyndaky basyş – P_{ag} .

$$W = 10^3 \frac{P_d - P_{ag}}{\rho} + G_o P_o \ln \frac{P_d}{P_{ag}} + A_1. \quad (12.6)$$

12.1. Suwuklygyň gidrostatiki basyşynyň bady arkaly turbadan ýokary galmagy

(12.5) deňlemede birinji agzasy suwuklygyň gidrostatiki basyş badynyň energiýasy bolýar. Galan iki agzasy bolsa erkin we ergin gazyň energiýasy bolýar.

Haçanda $P_a > P_{db}$ guýynyň çüwdürimi gidrostatiki basyş badynyň energiýasy arkaly geçýär.

P_a – guýynyň agyz basyşy.

P_{db} – doýgunlyk basyş.

Onda guýynyň düýp basyşy:

$$P_{db} = P_g - n \sqrt[n]{\frac{Q}{K}}. \quad (12.7)$$

nirede : Q – guýynyň debiti, m^3/sut ;

K – gatlak öndürililik koeffisiýenti;

n – deňlemedäki süzülme görkezijisi.

Turbadaky sürtülme ýitgisi Darsi-Weýsbahyň formulasy arkaly kesgitlenýär:

$$P_{sür} = \lambda \frac{Hv^2}{2d} \cdot \rho, \quad (12.8)$$

nirede λ – gidrawliki garşylyklaryň koeffisiýenti;

v – turbadaky suwuklygyň tizligi, m/sek ;

d – NKT-nyň diametri, m ;

ρ – suwuklygyň dykzlygy, kg/m^3 ;

λ – Reýnoldsyň bahasyna we turbanyň ýüzüniň бүдүр-сүдүрине bagly bolup durýar.

Laminar we turbulent akymlyar üçin λ koeffisiýenti aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$\lambda = \frac{64}{Re} \quad \text{haçanda} \quad \frac{vd}{\nu} < 2320,$$

$$\lambda = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{Re}} \text{ haçanda } Re > 2320,$$

nirede ν – kinematiki şepbeşiklik, m^2/sek .

Turbanyň бүдүр-сүдүрлиги diňe turbulent düzgünde λ koeffisiýentine täsir edýär.

Nebit we gaz guýularda ýorite turbalar arkaly ýa-da kolonnadan çykarylýar. Onuň üçin ýorite çүwdүрүм turbalar ulanylýar. Olaryň içki diametrleri: 102, 89, 76, 63, 51 we 38 mm bolýar.

12.2. Giňelýän gazyň wertikal turbadaky suwuklygy göterip çykarmagy

Wertikal turbada gazlaşdyrylan suwuklygyň hereketiniň mehanizmi örän çylşyrymly bolýar. Gazyň dyklyzlygy suwuklygyndan kiçi bolany sebäpli, gaz köpürjikleri ýokary çykýar. Şol sebäpli gazyň tizligi suwuklygyňkydan ýokara bolýar hem-de otnositel tizlik döremegine sebäp bolýar.

Wertikal (dik) gazlaşdyrylan suwuklygyň hereketi öwrenlende akymyň hakykat (φ) we harçlanyş (β) gazdoýgunlygy kesgitlenýär:

$$\varphi = \frac{f_g}{f}; \quad \beta = \frac{V}{V + q}, \quad (12.9)$$

nirede f_s we f_g suwuklygyň we gazyň dik turbaň kesiginde tutýan meýdany

$$f_s = \frac{q}{\nu_s}; \quad f_g = \frac{2V_o P_o}{(P_1 - P_2) P_g}; \quad (12.10)$$

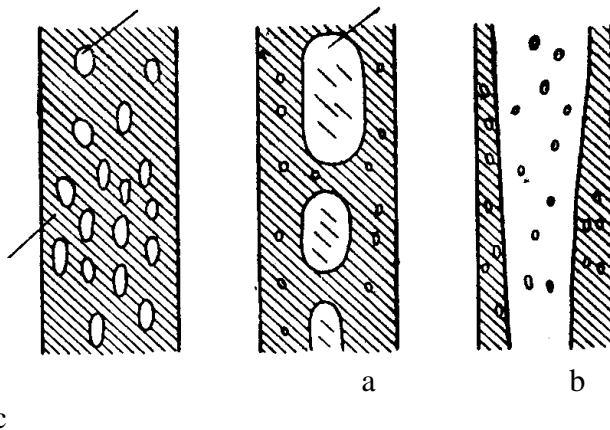
$$F = f_s + f_g, \quad (12.11)$$

Onda hakykat we harçlanyş gazdoýgunlyklaryň arabaglanşygy aşakdaky görnüşli bolar:

$$\varphi = \frac{\beta}{1 + (1 - \beta) \cdot Q}, \quad (12.12)$$

Q – otnositel (deňeşdirme) tizlik.

Gazlaşdyrylan garyndyň ýokary galmagy bilen akymyň gazdoýgunlygy artýar we guýynyň agzynda ol maksimuma ýetýär. Dik turbada gazlaşdyrylan suwuklygyň gurluş strukturasy suwuklygyň we gazyň tizliklerine, hem-de akymyň gazdoýgunlygyna bagly bolup durýar. Dik turbada garyndynyň aýdyn ýiti görüňän 3 (üç) sany gurluş strukturasy ýüze çykýar.



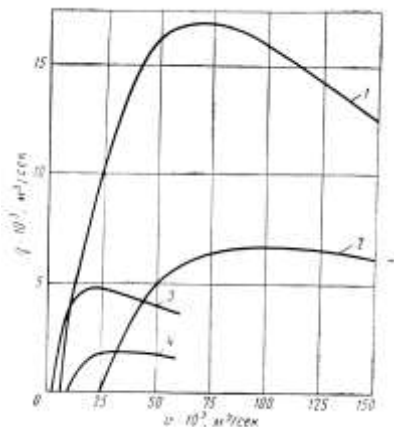
12.1-nji surat. a – köpürjik strukturasy; b – probka (dyky) strukturasy; ç – ümür (duman) strukturasy.

Guýynyň düýbinden onuň agzy aralykda basyş peselýär. Gazyň ölçegleri giňelip ösýär, şol sebäpli hakykat we harçlanyş gazdoýgunlygy üýtgeýär. Basyş peselmegi bilen suwuklykdan goşmaça ergin gazlar çykyp başlaýar.

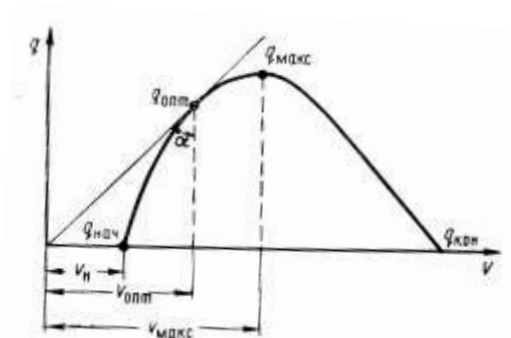
Guýuda basyşyň we temperaturanyň üýtgemegi bilen nebitiň hem-de gazyň fiziki-himiki häsiýetleriniň üýtgemegine getirýär. Şol wagt dik hereketdäki garyndynyň strukturasy hem üýtgeýär.

Dik gazlaşdyrylan suwuklygyň hereketiniň mehanizmini örän çylşyrymly bolany sebäpli, ony öwrenmek üçin birnäçe alymlar tejribe barlaglar geçiripdirler.

A.P.Krylowyň geçiren tejribesiniň esasynda gurulan grafik aşakda 12.2-nji suratda görkezilen



12.2-nji surat



12.3-nji surat

Ol ýerde goýberilýän gazyň harçlanmasy “ g ” bilen alynsa, garyndynyň görüminiň baglylygy görkezilen.

12.3. Çüwdürim guýularynyň enjamlary

Çüwdürim guýularynyň enjamlary şu aşakdaky esasy elementlerden ybaratdyr.

- 1) Nasos - kompressor (fontan) turbalar (NKT).
- 2) Guýunyň "agzyndaky" armatura.
- 3) Guýunyň "agzyndan" trapa çenli geçýän turba.
- 4) Trap (gazseparator).

Suwuklyklaryň we gazyň garyndysyny ýokary galdyryjy sütün uzynlygy 6 - 9,5 m ýetýän turbalardan düzülýär. Her turbanyň iki ujunda, olary mufta arkaly birikdirmek üçin rezba bar.

Çüwdürim guýularyň "agzyndaky" enjam şu aşakdaky wezipeler (funksiýalar) üçin niýetlenendir:

- 1) Oturdylan sütüniň we fontan turbalaryň arasyndaky halka boşlugy germetizirmek.

- 2) Guýynyň "agzynda" garşy basyş döretmek.

- 3) Suwgazgaryndyny, guýudan trapa çenli barýan turba arkaly ugrykdymak.

Çüwdürim guýularyň "agzyňyň" enjamlary fontan armaturadan we sütün başyndan düzülýär.

Sütün başy oturdylan turbalarynyň arasyndaky boşlugy germetizirmek üçin hödürlenlen:

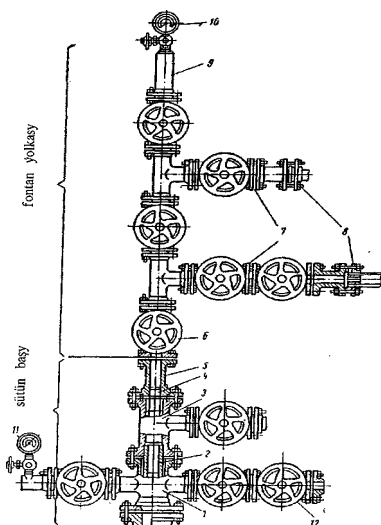
Çüwdürim armatura - ýogyn diwarly polat troýniklerden, krestowinadan, zadwižkalardan ýygnalýar we turba başyndan we çüwdürim ýolkasyndan düzülýär.

Aralyk basyşy özüne kabul edýän, turba başy armaturanyň ýokarky bölegi bolup durýar. Guýynyň düýbünde erkin gaz bolanda, ol turbanyň daşyndaky boşlugy doldurýar we basyş ýokarlanýar. Çüwdürim armaturasynyň işine seretseň, zadwižkalarky açmak uly rol oýnaýar, ýöne olary ýapmak üçin uly güýç talap edýär. Şonuň üçin dykylyk kranlary ulanmak amatly hasap edilýär. Olar kiçi agramly we ulanmak üçin amatly.

Çüwdürim ýolkanyň ýokarsynda sowma bufer turbasy dikilýär, ol çüwdürim akymynyň basyşyny özüne kabul edýär,

ol basyşa guýynyň "agzyndaky" basyş ýa-da bufer basyşy diýilýär.

Bufer basyşyny, şeýle hem çüwdürim iş düzgünini saklamak üçin sowulýan liniýalarda zadwižkalardan soň ştuserler oturdylýar (deşikleriniň $d = 14-16$ mm). Ştuseriň diametrini üýtgetmek bilen guýynyň "agzyndaky" garşy basyşy sazlanýar, bu düyp basyşa täsir edýär, diýmek, önümçilikde bu mümkinçilik guýuny derňemekte ulanylýar.



12.4-nji surat. Troýnik görnüşli çüwdürim armaturanyň çyzygysy.

12.4-nji suratda troýnik görnüşli çüwdürim armaturanyň shemasy görkezilen:

1)krestowina; 2) çüwdürim turbalar; 3) troýnikler; 4) çüwdürim turbalar; 5) perewodnik; 6) zadwižka; 7)guýydan ölçenýän desga çenli önüm geçiriji turba; 8) ştuserler; 9) lubrikator (çuň manometrleri we abzallary guýa goýbermek üçin gural); 10) manometrler; 11) sowma turba (guýa agyr suwuklyklary goýbermek üçin (ýardam edýär).

12.4. Nebit guýularynda gazlift usulyny ulanmak we onuň görnüşleri

Gatlak energiýasy pese düşmegi bilen guýular çüwdürmesini kesýä we gatлага daşyndan energiýa goşmaly bolýar. Guýulardaky NKT-nyň aşak ujyna gaz ýa-da gysylan howa goýberilse nebitiň çüwdürimini dowam edip bolýar.

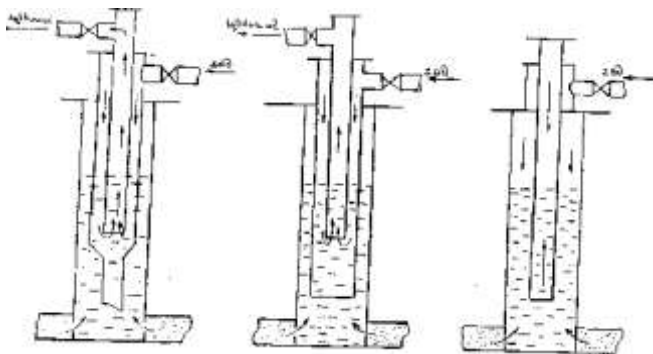
Gazy ýa-da howany goýbermek üçin kompressor ulanylýan bolsa oňa kompressor usuly diýilýär. Eger ýokary basyşly gaz guýular bolsa onda gazlift usuly (kompressorsyz) bilen nebit çykarylýar.

Goýberilýän turbalaryň sanyna, olaryň ýerleşişine, gaznebit garyndynyň we gazyň hereketiniň ugruna baglylykda galdyryjylaryň birnäçe ulgamy saýlanýar.

Goýberilen turbalaryň sanyna görä nebit 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 (12.5-nji *a* sur.) gaz, halka boşluga NKT-laryň we ulanma sütüniniň arasyna berýärler. Şeýle galdyryjylary hemişe ulanma prosesinde çäge gatlakdan çykýan guýularda ulanylýarlar. Olary 48-89 mm diametrli turbalardan düzýärler.



12.5-nji surat.

Goturdepe kâninde bir setir galdyryjylary guýulara pakersiz goýberýärler

Lift turbalaryň sütünine goýberiji we iş klapany goýberilýär. Iş klapany kada bolşy ýaly, lift turbalaryň aşagyndan asylan hwostowigiň üstünden oturdylan bolmalydyr. Hwostowigiň uzynlygy 250-300 m-den kiçi bolmaly däl.

Iki setirli galdyryjy iki kanaldan düzülip (12.5-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 interwalyna 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 arasynda boşlukda - birinji setir turbalaryň we ulanma sütüniň arasynda anyklanýar.

Iki setirli galdyryjylar guýynyň ulanylmagy çägäniň çykmagy 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 setirli galdyryjy – has köp metal harç edilmegini talap edýär, şonuň üçin gymmmat.

Iki setirli galdyryjynyň bir görnüşi bir - ýarym setirli bolup durýar (12.5-nji *w* sur.), olarda metalyň tygşytllylygy

üçin birinji setiriň aşagynda kiçi diametrli turbalardan hwestowik oturdýarlar (ikinji setiriň başmagyndan aşakda). Bu, konstruksiýanyň metalsegymlylygyny amatly azaldýar, ýokary galýan akymyň tizligini ýokarlandyrýar, ýöne çuňlugy üýtgetmek boýunça operasiýany kynlaşdyrýar, sebäbi munuň üçin turbalaryň birinji setiriniň asgyjyny önünden üýtgetmeli bolýar.

12.5. Goýberiji klapanalaryň ýerleşdirilmegiň hasaplamasy

Klapanalr ýerleşdirilende, klapanalaryň minimal sanlarynda gazyň girizilmeginiň taslanan çuňlugyna ýetmäge çalyşmalydyr.

Klapanalaryň ýerleşdirmeli aralygyny kesgitlemek üçin galdyryjy turbalarda we halka boşlukda basyşlaryň balansynda esaslandyrylan formulalary ulanýarlar.

Goýberiji klapanalr ýerleşdirilende esasy parametrler goýberiji basyş ($P_{goý}$) we suwuklygyň statiki sütündäki derejesi. Aşakda differensial we silfon klapanalaryň oturdylma çuňlugyna seredeliň:

KP-22 tipli differensial klapanalr goýberilende guýynyň „agzyndan“ birinji klapanyň çuňlugy statiki derejäniň bolmagynda şeýle formula boýunça kesgitlenýär:

$$L_1 = h_{st} + \frac{P_{goýb}}{\Delta P} \cdot \frac{d^2}{D^2}, \quad (12.13)$$

bu ýerde h_{st} – guýuda suwuklygyň statiki derejesiniň çuňlugy, m; d , D – laýyklykda galdyryjy we ulanma sütünleriň diametrleri; $P_{goý}$ – goýberiji basyş, MPa; h_{st} – 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:

$$L_1 = \frac{P_{goýb} - P_{buf}}{\frac{\Delta P}{L}}, \quad (12.14)$$

bu ýerde, P_{buf} – bufer basyşy, MPa.

Ýzyndan gelýän klapanalaryň arasy kesgitlenýär:

$$\Delta L_{1-2} = \frac{P_{L2} - (P_{buf} + L_1 \cdot \Delta P_1 / L_1)}{\frac{\Delta P}{L}}, \quad (12.15)$$

$$\Delta L_{2-3} = \frac{P_{L3} - (P_{buf} + L_2 \cdot \Delta P_2 / L_2)}{\frac{\Delta P}{L}}, \quad (12.16)$$

bu ýerde $P_{L2}-P_{L3}$ – iş şertlerinde II we III klapanalaryň garşysynda halka boşlukdaky hakyky basyş; ΔP_1 , ΔP_2 – işleýän klapanyň üstündäki L_1 , L_2 gazlanan suwuklygyň basyşlarynyň ortaça gradiýenti.

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 üýtgeме tapawudyny üpjün etmek üçin klapanalary hasaplanan çuňlukdan 10-20m ýokarda ýerleşdirýärler.

Ýokarda getirilen goýberiji klapanalaryň ýerleşdirme prinsipi differensial puržin klapanal we silfon klapanal 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 yslarynyň, silfon kamerada basyşyň gatnaşygyna baglydygyny göz önünde tutmalydyr.

Iş şertlerinde güýçleriň balansyndan esaslanyp, ýapyk klapana täsir edýän güýçleri, klapanyň açylma basyşyny kesgitleýäris.

Klapanyň açylmasy üçin şeýle şert zerurdyr:

$$F_{\text{aç}} \geq F_{\text{ýap}}, \quad (12.17)$$

bu ýerde, $F_{\text{aç}}$ – klapany açmak üçin synaşýan güýç; $F_{\text{ýap}}$ – klapany ýapyk ýagdaýda saklaýan güýç.

XIII. NEBIT GUÝULARYNDA ÇUŇLYK NASOSLARY ULANMAK

Çuňluk nasoslar bilen nebiti çykarmak dürli şertlerde ulanmak bolýar. Nebiti çykarmak üçin dürli nasoslar we nasos desgalary ulanylýar.

1. Ştanga arkaly stanok-kaçalkadan herekete getirilýän porşenli nasoslar.
2. Elektroheraketli çüwdürme sentrobež nasoslar.
3. Hidroheraketli çüwdürme porşenli nasoslar.
4. Wintowoý nasoslar.

13.1. Çuňluk nasosyň öndürijiligi

Çuňluk nasosyň plunžeriniň bir goşa (ýokary we aşak) hereketinde öndürijiligi plunžeriň silindrinde geçýän göwrümüne deň bolýar:

$$V = F \cdot S_p \quad (13.1)$$

nirede S_p – plunžeriň (porşeniň) silindrinde geçýän ýoly; F – plunžeriň kese-kesik meýdany.

Eger-de balansir minutda “ n ” gelme-gitme (aşak – ýokaryk) hereket edýän bolsa, onda minutdaky nasosyň öndürijiligi bolar:

$$V_{min} = F \cdot S_p \cdot n. \quad (13.2)$$

Bir gije-gündizdäki teoretiki öndürijiligi bolsa

$$Q_t = 1440 \cdot F \cdot S_n, \quad (13.3)$$

nirede S – ýerüstündäki ýylmanak stokyň geçýän ýoly.

Nasosyň hakykat öndürijiligi Q_n hemişe teoretiki öndürijiliginden kiçi bolar.

Olaryň gatnaşygyna

$$\alpha = \frac{Q_n}{Q_t} \quad (13.4)$$

nasosyň öndürijilik koeffisiýenti diýilýär.

Nasosyň öndürijilik koeffisiýentini göz önünde tutsak, onda

$$Q = 1440 \cdot F \cdot S_n \cdot \alpha. \quad (13.5)$$

nirede Q – nasosyň bir gije-gündizdäki öndürjiligi, m³.

Nasosyň öndürjilik koeffisiýentine köp faktorlar täsir edýär we ol $1 \div 0,1$ aralykda bolup biler. Onuň bahasy $0,7 \div 0,8$ bolanda nasosyň işi gowy hasap edilýär.

Koeffisiýentiň α peselmegine nasosyň klapanlaryndan we plunžer – silindr aralygyndan nebitiň izyna syzylyp geçmegi mesemälim täsir edýär. Sebäbi turbadaky gidrostatiki basyş ýokary bolýar.

Nasos nebiti soranda onuň bilen silindre gaz hem girýär. Şol bolsa nasosyň silindriniň nebit bilen dolmagyna päsgel berýär we onuň öndürjiligi peselýär.

Hakykat silindra girýän nebitiň göwrüminiň nasosyň silindrynyň göwrümine bolan gatnaşygy nasosyň dolma koeffisiýenti diýilýär. Ol koeffisiýente nasosyň “zyýanly” göwrümi hem täsir ýetirýär.

“Zyýanly” göwrüm diýip iki klapanyň arasynda galýan boşluga diýilýär, haçanda plunžer aşakdaky ýagdaýda bolanda.

Dolma koeffisiýent deň:

$$\beta = \frac{1 + kR}{1 + R}. \quad (13.6)$$

nirede $R = \frac{V_g}{V_n}$ gazyň hem-de nebitiň göwrüminiň

gatnaşygy. $K = \frac{V_z}{V_p}$ “zyýanly” göwrümiň, plunžeriň geçýän

göwrümine bolan gatnaşyk.

13.2. Nasos ştangalary we olara täsir edýän güýçler

Çuňluk nasos işlände ştangalar kolonnasyna çylşyrymly üýtgeýän güýçler täsir edýär. Umumy täsir edýän güýçler aşakdakydan durar:

1. Ştangalaryň we suwuklygyň agramlarynyň täsir edýän statiki güýçleri hem-de ştangalaryň turba we plunžeriň silindre sürtülme güýçleriniň täsiri.

2. Hereketdäki massalaryň inersion güýçleri.

3. Dürli dinamiki güýçler.

Işleýän guýularda takyk täsir edýän güýçleri ýorite pribor-dinamograf arkaly ölçelýär. Hasap işler geçirilende takmynan baha berip bolýar.

Ştangalara esasy täsir edýän güýçler statiki güýçler.

Plunžer ýokaryk hereketini başlanda, oňa öz agramy hem-de plunžerden ýokardaky turbadaky suwuklygyň agramy täsir edýär. ştangalar aşak hereketini başlanda, oňa diňe öz agramy täsir edýär.

Onda ştangalar ýokaryk hereketini başlanda maksimal täsir edýän statiki güýçler

$$P_{st} = P_s + P_{st}' , \quad (13.7)$$

nirede P_s – plunžeriň ýokarsyndaky suwuklygyň massasy;

P_{st}' = suwuklygyň içindäki ştangalaryň massasy.

$$P_{st} = q_s L + q_{st} L_b, \quad (13.8)$$

$q_s - 1$ metr plunžeriň ýokarsyndaky suwuklygyň massasy; $q_{st} - 1$ metr muftaly ştanganyň massasy; L – ştangalaryň uzynlygy; b – suwuklygyň içinde ştangalaryň massasynyň azalýanlygyny hasaba alýan koeffisiýent.

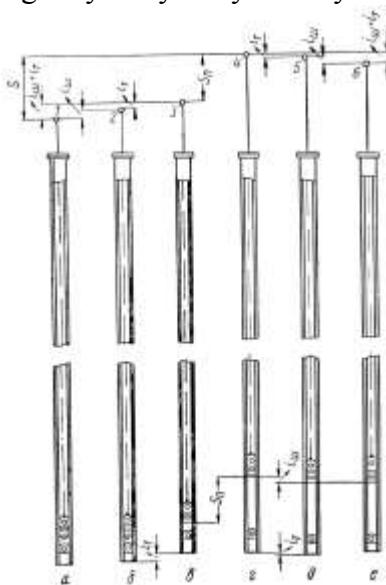
13.3. Statiki güýçleriň täsirine ştangalaryň we turbalaryň maýyşgak deformasiýasy

Guýynyň içindäki turbalar we ştangalar öz agramyna sünýärler. Çuňluk nasos işläp durka turbalara we ştangalara içindäki suwuklygyň massasy hem täsir edýär. Şol sebäpli ştangalarda goşmaça üýtgäp durýan deformasiýa döreýär. Aşakdaky suratda (13.1-nji surat) plunžeriň aşak – ýokaryk gitme-gelme hereketinde silindyrda tutýan orny görkezilen.

Plunžer aşak inme hereketiniň soňunda. Ştangalar ýeňleýär we suwuklygyň agramy turbalara geçýär, olar bolsa

maýyşgak deformasiýa sebäpli süňýär – “A”. Plunžeriň gitme - gelme hereketiniň ýokaryk hereketi başlanda – “B”, ýokarky klapaň ýapylýar, suwuklygyň massasy plunžere täsir edýär we ştangalar süňme deformasiýasyny alýar.

Netijede ştangalaryň ýokarda asylan nokady 1 ýagdaýdan, ýagdaý – 2 geçýär we ist ululygyna sinýär, şol wagt plunžer öz ýerinden entäk süýşmeýär. Şol bir wagt turbalar gysgalýar. Nasosyň plunžeri ýerinden süýşmeýär. Ştangalaryň berkidilen nokady ýagdaý – 2 den ýagdaý 3 süşýär i_{tr} ululyga. Şol wagt hem plunžer peýdaly hereketde bolmaýar – “B”. Plunžeriň we ştangalaryň soňraky ýokary hereketinde soryjy klapandan suwuklyk silindra sorylýar – “G”. Nokat 4 ştangalaryň iň ýokary nokady bolup durýar.



13.1-nji surat. Ştangalaryň we turbalaryň süýmesiniň shemasy.

Hereket aşak başlanda (“D” we “E”) agram güýji turbalara geçýär we “olar” süňýär - “ i_{tr} ” (ştangalaryň asylan uý 4 nokatdan 5 nokada geçýär). Şol wagt ştangalar gysgalýar – “ i_{st} ” we başlangyç uzynlygyny alýar. Ştangalaryň asylan uý

5 nokatdan 6 nokada geçýär. Deformasiýa ($i_{tr} + i_{st}$) geçýänçä çykarjy klapan ýapyk bolýar.

Soňraky aşak hereketinde plunžer peýdaly S_{pl} aralygy açyk çykaryjy klapan bilen “A” ornuna barýar.

Gukýň kanunyna laýyklykda ştangalaryň we turbalaryň deformasiýasy deň:

$$i_{st} = \frac{P_s L g}{E f_{st}} = \frac{q_s L^2 g}{E f_{st}}; \quad (13.9)$$

$$i_{tr} = \frac{q_s L^2}{E f_{tr}}, \quad (13.10)$$

P_s – plunžeriň ýokarsyndaky suwuklygyň massasy, kg; L – ştangalaryň uzynlygy, m; E – maýyşgaklyk moduly (polat üçin $E = 2,06 \cdot 10^{11} \text{ n/m}^2$); f_{st} – ştangalaryň kese-kesik meýdany, m^2 ; q_s – plunžeriň ýokarsyndaky 1 m turbadaky suwuklyk göwrüminiň agramy, kg/m; f_{tr} – turbalaryň metallynyň kese-kesik meýdany, m^2 .

Plunžer bilen ştangalaryň asylan nokadynyň hereketiniň tapawudyny, turbalaryň we ştangalaryň maýyşgak deformasiýasyna deň bolar:

$$\lambda = i_{st} + i_{tr} = \frac{q_s L^2}{E} \left(\frac{1}{f_{st}} + \frac{1}{f_{tr}} \right). \quad (13.11)$$

Guýudaky turbalar dikligine süýşmer ýaly “ýakor” bilen berkidilýär, onda

$$\lambda = \frac{q_s L^2}{E f_{st}}. \quad (13.12)$$

13.4. Ştangalara täsir edýän inersion we dinamiki güýçler

Inersion güýçleriň döremegine ştangalaryň we turbadaky suwuklyklaryň massasynyň üýtgäp durýan “aşak – ýokaryk” hereketine bagly bolup durýar. Inersion güýçleri

hasaba alsak, onda balansirdaky ştangalaryň berkidilýän nokadyna täsir edýän güýç deň bolar:

$$P_{max} = P_{sw} + P_{st} \cdot b + P_{st} \frac{Sn^2}{1440}, \quad (13.13)$$

P_{sw} – plunžeriň ýokarsyndaky suwuklygyň massasy; $P_{st} \cdot b$ – suwuklygyň içinde ştangalaryň tutýan massasy; S – ýylmanak ştangaň (ştogyň) geçýän ýoly; n – ştogyň minutda “aşak – ýokaryk” edýän sany.

Ştangalaryň, suwuklygyň we dinamiki täsir edýän güýçleri hasaba almagy bilen ştangalaryň berkidilýän nokadyna täsir maksimal güýji tapmak üçin A.S.Wirnowskiý aşakdaky formulany hödürleýär:

$$P_{max} = P_{st} + P_{sw} - P'_{sw} + \frac{1}{3} \alpha \sqrt{\frac{S\omega^2}{g}} \cdot \frac{D}{d_{st}} \cdot (P_{st} + 0,3cP_{sw}) \cdot \sqrt{\alpha_1 \psi - \frac{\lambda}{S}} + \alpha^2 \frac{S\omega^2}{2g} P_{st} x \left(1 - \frac{\psi}{2}\right) \cdot \left(\alpha_1 - 2 \frac{\lambda}{\psi \cdot S}\right), \quad (13.14)$$

nirede: P_{st} – ştangalaryň massasy, kg; P_{sw} – plunžeriň ýokarsyndaky suwuklygyň massasy [$P_{sw} = \rho g L (F - f)$]; L – nasosyň goýberilen çuňlugy; F – plunžeriň kese-kesik meýdany; f – ştangalaryň kese-kesik meýdany; ρ – suwuklygyň dykzlygy; P'_{sw} – suwuklygyň plunžere, aşakdan edýän basyş täsiri; S – ýylmanak ştanganyň geçýän ýoly; ω – kriwoşipyň aýlanma burç tizligi; D – plunžeriň diametri; d_{st} – ştangalaryň diametri; λ – ştangalaryň statiki deformasiýasy; $c = \frac{F - f}{F_{tr} - f}$

nirede F_{tr} – turbanyň içki diametri;

$$\psi = \frac{f_{tr}}{f_{tr} + f}; \alpha = \frac{\pi}{2\varphi}; \alpha_1 = \frac{2r}{S}; r - \text{kriwoşipyň radiusy.}$$

13.5. Plunžeriň geçýän ýoly

Haçanda $n < 8$ bolanda plunžeriň geçýän ýoly deň bolar

$$S_p = S - \lambda. \quad (13.15)$$

Nasosyň işleýşi ýokarlananda $n > 8$, plunžeriň hereketine inersion güýçler täsir edýär.

Onda

$$S_p = S + S_i - \lambda, \quad (13.16)$$

S_i – dinamiki güýçler sebäpli plunžeriň geçýän aralygynyň ulalmagy

$$S_i = \frac{225 \cdot S \cdot L^2 n^2}{10^{12}}. \quad (13.17)$$

Onda

$$S_p = S \left(1 + \frac{225 \cdot L^2 n^2}{10^{12}} \right) - \lambda. \quad (13.18)$$

Akademik L.S.Leybenzon dinamiki güýçleri we ştangalarda bolup geçýän yranma hadysalary göz önünde tutyp aşakdaky formulany hödürleýär:

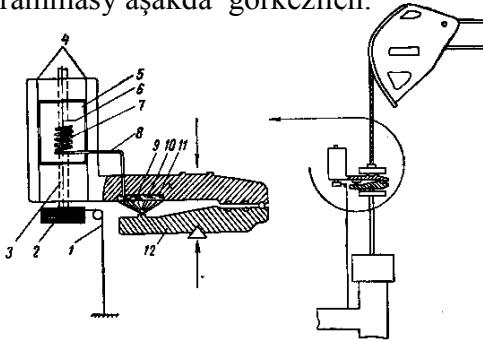
$$S_p = \frac{S}{\cos \varphi} - \lambda. \quad (13.19)$$

13.6. Ştangalara täsir edýän güýçleri ölçemek (dinamometrirlmek)

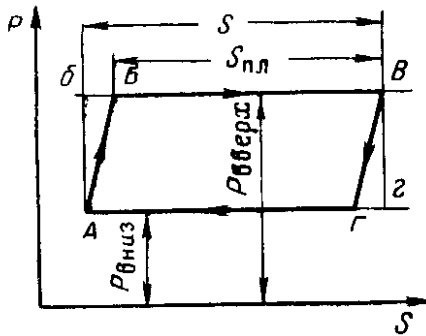
Çuňluk nasoslar guýuda işlände hemme “gitme-gelme” hereketinde döreýän güýçler ştangalaryň balansirine

berkidilýän nokadyna düşýär. Şol “gitme-gelmede” döreýän güýçleri ölçemek üçin dinamograflar ulanylýar. Dinamograflar balansiriň aşak – ýokaryk bir gitme – gelmesinde üýtgeýän güýçleri diagramma görnüşinde ýazýar.

Päsgelsiz işleýän çuňluk nasos enjamlaryň teoretiki dinamogrammasy aşakda görkezilen:



13.2-nji surat. GDM-3 dinamografyň gurluşy.



13.3-nji surat. Teoretiki dinamogramma.

Hakykatda guýularda tejribe esasynda alynan dinamogrammalar teoretiki dinamogrammasyndan tapawutlanar. Sebäbi onuň şekiline inersion güýçleri we ştangalaryň yranma hadysasy täsir edýär.

XIV. GAZ KÄNLERİNİ ÖZLEŞDİRMEK

14.1. Känäň iş düzgünini anyklamak

Gaz ojagynyň düzgüni diýip guýynyň düýbüne gazyň akymyny şertlendirýän gatlakdaky hereketli güýçleriň ýüze çykmagyna aýdylýar. Gaz ojagyny ulanmagyň iki gazly we suw batly düzgüni bar.

Gaz düzgüninde guýynyň düýbüne gazyň akymy gysylan gazyň maýyşgak energiýasyna şertlenýär.

Özleşdirme işinde suw batly düzgüninde gaz känäň çäk ýa-da daban suwlary girýär. Wagtyň geçmegi bilen bu gaz känäň in boş öýjügiň gaz doýgunly göwrüminiň kiçelmegine getirýär. Diýmek suw batly düzgünde guýynyň düýbüne gaz akymy gysylan gazyň maýyşgak energiýasynyň hem-de gaz känine süýşýän çäk daban sawlarynyň badynyň hasabyna amala aşýar. Gaz käninde suwuň süýşmegi gatlak basyşynyň düşmeginiň depgininiň haýallaşmagyna getirýär.

Suw batly düzgüninde tebigy gaz ojagy özleşdirilende köplenç gatlagyň basyşy başda gaz düzgünindäki ýaly düşýär. Käne suwlaryň sonky yzygider girmegi gatlak basyşynyň düşme depginiň haýallaşmagyna getirýär.

Gaz känäň we suwyň girmeginiň başdaky haýallygy suwly gatlakda basyşyň çäk gradiýentiniň (toýunlaşan kollektorda) bar bolmagy we ýüze çykmagy bilen baglanşykly bolup biler.

Birnäçe hasaplamalarda gaz doýgunly göwrümi boýunça ortaça ölçenen gatlagyň basyşy düşünjesi ulanylýar. Bu düşünjäniň fiziki many sy indikden ybarat.

Bu ähli guýulary uzak wagtlap saklanandan soňra gaz känindäki anyklanylýan basyş (saklanan wagtynda gaz-suw çägäniň belli ýüze çykýan hereketiniň bolup geçýändigini gaz önünde tutulýar).

Gaz düzgüninde gatlagyň ortaça basyşynyň wagta görä üýtgemegini indiki formuladan kesgitlenýär.

$$\tilde{P}(t) = \left(\frac{P_{baş}}{Z_{baş}} - \frac{P_{at} Q_{çyk}(t)}{\tilde{\alpha} \Omega_{baş}} - \frac{T_{gat}}{T_{st}} \right) Z[\tilde{P}(t)] \quad (14.1)$$

bu ýerde $P_{baş}$ – gatlagyň başlangyç basyşy; $Q_{çyk}(t)$ - atmosfera basyşyna P_{at} we standart temperatura T_{st} gabat getirilen t wagtda çykarylan gazyň jemi mukdary; $\tilde{\alpha} \Omega_{baş}$ - käniň öýjükli boşlugynyň gaz doýunly göwrümi; $Z_{baş}$ we $Z(\tilde{P}(t))$ - gatlagyň temperaturasyndaky T_{gat} hem-de basyşyndaky $P_{baş}$ we $\tilde{P}(t)$ aşa gysyjylygyň degişli koeffisiýentleri.

Şu deňlemiden gaz düzgüni üçin $\tilde{P} / Z(\tilde{P}) = f(Q_{çyk}(t))$ baglansygyň göni çyzykly häsiýetine eýedir.

Suw batly düzgüninde $\tilde{P} / Z(\tilde{P}) = f(Q_{çyk}(t))$ baglansygy gaz düzgüni üçin alnan baglansygyndan tapawutlanýar.

Suw batly düzgüninde $\tilde{P} / Z(\tilde{P}) = f(Q_{çyk}(t))$ baglansygynyň meýdanyny gaz düzgüni üçin dogry bolan formula bilen ýazmak bolar. Kä halatda (gatlagyň geçirijiligi gowy bolanda, gaz käniň özleşdirmegiň pes depgininde) suw gaz käniň has çalt girýär. Bu ýagdaýda suw batly düzgüni eýýäm özleşdirmegiň irki döwründe ýüze çykýär.

Çäk ýa-da daban suwlarynyň süýşmek depgini gatlagyň basyşynyň pese düşmegine bagly. Gatlak basyşynyň pese düşme depgini gaz guýysynyň çykymyna diýmek, ojakdan meýilleşdirilen gazy çykarmagy üpjün etmek üçin zerur bolan guýynyň sanyna şertlenýär.

Önümçilikde tebigy gaz ojagynyň iş düzgüni indiki ýagdaýda kesgitlenýär. Gatlagyň ortaça basyşy $\tilde{P}(t)$ we gazyň çykarylan mukdary $Q_{çyk}(t)$ baradaky senagat maglumaty $\tilde{P} / Z(\tilde{P}) = f(Q_{çyk}(t))$ koordinatada gaýtadan işlenilýär. Eger görkezilen koordinatada hakyky maglumatlar göni çyzygyň

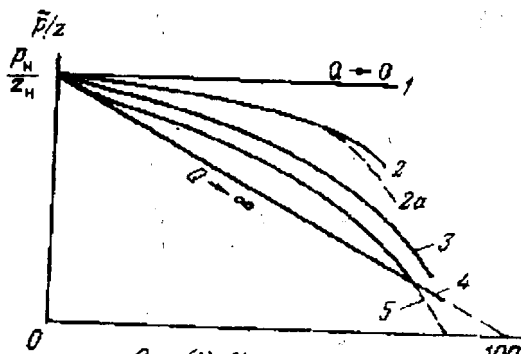
üstünde ýatýan bolsa, onda bu gaz düzgüniniň ýüze çykýanlygyny görkezýär.

Eger haýsydyr bir wagt pursadyndan başlap gatlagyň ortaça basyşynyň düşme depgini haýallaşyp başlasa, onda bu käne suwlaryň düýpli girip başlamagyna şaýatlyk edýär.

Seredilýän koordinatada $\tilde{P}/Z(\tilde{P}) = f(Q_{\text{çyk}}(t))$ göni

çyzyklylygy – zerur, ýöne gaz düzgüniniň ýüze çykmak şerti ýeterlik bolmaýar. Gaz ojagyny özleşdirmegiň ýyganan tejribeleri bu baglanşygyň suw batly düzgüninde hem göni çyzyk bolup biljekdigini görkezýär. Şol baglanşykda suw batly düzgüniniň işjeň ýüze çykmagy düşündirilýär. F.A. Trebin we W.W Sawçenko öz derňewlerinde gaz ojagy üçin suw batly düzgünde (14.1-nji çyzyk) $\tilde{P}/Z(\tilde{P}) = f(Q_{\text{çyk}}(t))$

baglanşygynyň göni çyzyklylygy gazyň çykarylyşynyň depgininiň (3-nji çyzyk) degişlilikde üýtgemegine getirip bilýändigini görkezýär.



Gazyň gorundan $Q_{\text{çyk}}(t), \%$

14.1-nji surat. Gaz kânleri üçin $\tilde{P}/Z(\tilde{P}) = f(Q_{\text{çyk}}(t))$

baglanşyklaryň mysallary:

1-berk suw batly düzgüni; 2,2a, 3 we 5 - suw batly düzgüniň dürli görnüşleri;
4- gaz düzgüni.

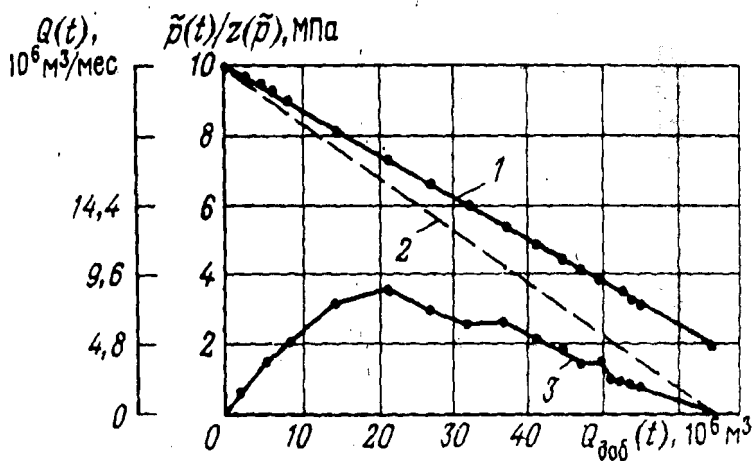
Ýokarda görkezilen baglanşyk $\tilde{P}/Z(\tilde{P}) = f(Q_{\text{çyk}}(t))$ gaz ýa-da suw batly düzgünine degişlidigini anyklamak üçin birnäçe goşmaça maglumatlar gerek.

1. Pýezometrik guýularda basyşyň, suwuň derejesiniň üýtgemegi, şol suwlaryň gaz ýatagyna girýändigini tassyklaýar.

2. Gaz – suw baglanşygyň ýerleşýän çäginä dürli wagtlarda geofiziki derňewler arkaly kesgitlenýär. Suw batly düzgüninde şol kontaktyň çägi üýtgäp dur.

3. Bir ýa-da iki guýynyň suwlanmasy suw batly düzgüni tassyklamaýar, sebäbi gatlagyň diňe bir, ýokary geçirijilikli bölejiginden süzülip biler, käniň umumy göwrümi bolsa gaz düzgünde işleýär.

4. Guýulardaky suwuň düzüminde hloryň ionynyň köpelmegi, onuň suwlanmasyny aňladýar.



14.2-nji surat. Suw batly (1), gazly (2) düzgünler üçin

$\tilde{P}/Z(\tilde{P}) = f(Q_{\text{çyk}}(t))$ baglanşyk we özleşdirme işinde kánlerden gazyň çykarylyşynyň Q üýtgemeginiň (3) gazy jemi çykarylyşyna $Q_{\text{çyk}}(t)$ baglanşygy.

14.2. Material balans deňlemesi

Gaz ýatagyndaky gazyň gory hasaplananda, onuň esasy bolup MBD usuly durýar. Ol ýatakdan alynan gazyň mukdarynyň hem-de ortaça gatlak basyşynyň maglumatlary esasynda gazyň gory kesgitlenýär.

Suw batly we gaz düzgünlerde material balans deňlemesi gaz kâniniň görkezijileri hasaplananda hem ulanylýar.

Gaz düzgüni

Material balans deňlemesine laýyklykda, gatlakdaky gazyň başlangyç massasy M_b belli bir t wagta alynan gazyň massasynyň M_a we şol wagt galan gazyň massasynyň M_g jemine deň bolar:

$$M_b = M_a(t) + M_g(t). \quad (14.2)$$

Eger-de gatlagyň öýjükleriniň başlangyç göwrümini Ω_b bellesek hem-de gatlagyň gaz doýgunly göwrüminiň umumy öýjüklere bolan gatnaşygyny $\tilde{\alpha}$ bilen belläp oňa gatlagyň ortaça gaz doýgunlyk koeffisiýenti girizip ýatakdaky gazyň özleşdirmeden öň gazyň başlangyç massasyny taparys:

$$M_b = \tilde{\alpha} \cdot \Omega_b \cdot \rho_b \quad (14.3)$$

nirede ρ_b – başlangyç P_b basyşda we T_b temperaturada gazyň dykzlygy.

Real gazlaryň hal deňlemesine laýyklykda

$$\rho_b = \rho_{at} \cdot \frac{P_b Z_{at}}{P_{at} Z_b}, \quad (14.4)$$

nirede Z_b , Z_{at} – gatlak basyşdaky we temperaturasyndaky gazyň aşa gysyjylyk koeffisiýenti.

Onda gatlakdaky gazyň başlangyç massasy bolar:

$$M_b = \tilde{\alpha} \cdot \Omega_b \cdot \rho_{at} \cdot \frac{P_b Z_{at}}{P_{at} Z_b}. \quad (14.5)$$

Gatlakdan gaz alyndygyça ondaky basyş aşak düşýär. Temperatura bolsa gatlakda kän üýtgemeyär. Onda belli bir t wagt geçende ortaça gatlak basyşynda $\tilde{P}(t)$ gatlakdaky gazyň massasy bolar:

$$M_g(t) = \tilde{\alpha} \cdot \Omega_b \cdot \rho_{at} \cdot \frac{\tilde{P}(t) \cdot Z_{at}}{P_{at} Z_b(\tilde{P})}. \quad (14.6)$$

Jemi t wagta alynan gazyň massasy

$$M_a(t) = \rho_{at} Q_a(t) = \rho_{at} \int_0^t Q_a(t) dt, \quad (14.7)$$

nirede $Q_a(t) = \int_0^t Q_a(t) dt$ gatlak temperaturasyňa hem-de atmosfera basyşyňa getirilen, belli bir t wagta çenli alynan gazyň göwrümi, m^3 .

Suw batly düzgüni

Suw batly düzgünde material balans deňlemesine laýyklykda, gatlakdaky gazyň başlangyç massasy alynan gazyň massasyňa $M_a(t)$ we öýjüklerde galan gazyň M_g hem-de gatlagyň suwlanan göwrümindäki gazyň M_{suw} massasynyň jemine deň bolar

$$M_b = M_g(t) + M_{suw}(t) + M_s(t) \quad (14.8)$$

$$M(t) = \tilde{\alpha} \cdot \Omega(t) \cdot \rho_{at} \cdot \frac{\tilde{P}(t) \cdot Z_{at}}{P_{at} Z(\tilde{P})}. \quad (14.9)$$

Gatlagyň suwlanan göwrümi deň diýsek $[\Omega_b - \Omega(t)]$ we suwlanan gatlakdaky zolakda gaz doýgunlygy α_o diýip, gazyň massalaýyn mukdaryny taparys:

$$M_{suw}(t) = \rho_{at} [\Omega_b - \Omega(t)] \cdot \alpha_o \cdot \frac{\tilde{P}_{suw}(t) \cdot Z_{at}}{Z[\tilde{P}_b(t)] \cdot P_{at}}. \quad (14.10)$$

Onda suw batly düzgün üçin material balans deňlemesi aşakdaky görnüşde bolar:

$$\begin{aligned} \frac{P_b \tilde{\alpha} \Omega_b}{Z_b} &= \frac{\tilde{P}(t) \cdot \tilde{\alpha} \cdot \Omega(t)}{Z[\tilde{P}(t)]} + P_{at} Q_b(t) \cdot \frac{T_g}{T_{st}} + \\ &+ \rho_{at} [\Omega_b - \Omega(t)] \cdot \alpha_o \cdot \frac{\tilde{P}_{suw}(t) \cdot Z_{at}}{Z[\tilde{P}_b(t)] \cdot P_{at}}. \end{aligned} \quad (14.11)$$

nirede $P_{suw}(t)$ – gatlagyň suwlanan göwrümindäki ortaça basyş; $Z(\tilde{P}(t))$ – şol basyşdaky gatlak temperaturasyndaky T_g gazyň aşa gysylma koeffisiýenti; $\tilde{\alpha}_o$ – öýjüklerdäki gapjalyp galan gazyň göwrüminiň umumy suwlanan öýjükleriň göwrümüne bolan gatnaşygy.

Gaz doýgunlygyň ortaça koeffisiýentinde $\alpha_o(\tilde{P})t$ pursata çenli gatлага giren suwuň jemlenen göwrümi, $Q_{suw}(t)$.

Onda şol pursata çenli gaz bilen doýgunlaşan göwrümi bolar:

$$\tilde{\alpha} \cdot \Omega(t) = \tilde{\alpha} \cdot \left(\Omega - \frac{Q_{suw}(t)}{[\tilde{\alpha} - \alpha_o(\tilde{P}_{suw})]} \right); \quad (14.12)$$

Belli bir ýönekeýleşdirmelerden soňra material balans deňlemeden aşakdakylary ýazmak bolar:

$$\tilde{P}_{suw}(t) \cong \tilde{P}(t); P_{suw} \tilde{\alpha}_o \cong \tilde{\alpha}(\tilde{P});$$

$$\tilde{P}(t) = \frac{Z[\tilde{P}(t)]}{\tilde{\alpha} \cdot \Omega_b - Q_{suw}(t)} \left[\frac{P_b \cdot \tilde{\alpha} \cdot \Omega_b}{Z_b} - P_{at} \cdot Q_a(t) \right]. \quad (14.13)$$

14.3. Gaz düzgündäki gaz kânleriniň işleýiş görkezijilerini kesgitlemek

Gaz kânleriniň işleýiş düzgünü diýlip, gaz ýa-da gazyň giňeliş düzgünine aýdylýar, ýagny ýeke täk güýç bolup gazy hereketlendirýär. Gaz kânleri özleşdirilende aşakdaky görkezijileri hasaplaýarlar:

1. Material balans deňlemesinde ýerasty gatlaklaryň ortaça basyşy, kgs/sm²

$$\tilde{P}(t) = \left[\frac{P_b}{z_b} - \frac{P_{at} Q_{muk}}{\alpha \cdot \Omega_{baş}} \right] \cdot z[\tilde{P}(t)], \quad (14.14)$$

bu ýerde P_b, z_b – ýerasty gatlaklaryň başlangyç basyşy, kgs/sm² we şuna gabat gelýän gazyň aş gysylma koeffisiýenti;

P_{at} – atmosfera basyşy, kgs/sm³;

Q_{muk} – ýyllar boýy işlenip çykarlan gazyň mukdary, m³;

α – gazyň doýgundyk koeffisiýenti;

$\Omega_{baş}$ – öýjüklik giňişliginiň başlangyç göwrümi, m³;

$z[\tilde{P}(t)]$ – gazyň aş gysylma koeffisiýenti, basyşyň

$\tilde{P}(t)$ deň bolan wagty, polinomyň üsti bilen kesgitlenýän, a, b, c koeffisiýentleri belli bolan ýagdaýda

$$z[\tilde{P}(t)] = a\tilde{P}(t)^2 + b\tilde{P}(t) + c \quad (14.15)$$

3. Skwažynanyň düýbündäki basyş, kgs/sm²

$$P_c(t) = \tilde{P}(t) - \delta \quad (14.16)$$

bu ýerde δ – gatлага täsir edýän depressiýa.

3. Skwažynanyň debiti, müň.m³/sm²

$$q(t) = -\frac{A}{2B} + \sqrt{\left[\frac{A}{2B}\right]^2 + \frac{\tilde{P}(t)^2 - P_c(t)^2}{B}}, \quad (14.17)$$

bu ýerde A , B – filtrasion garşylyklaryň koeffisiýentleri, bularyň ölçeg birlikleri (kgs/sm²)/(müň.m³/sut) we (kgs/sm³)²/(müň.m³/sut)².

4. Skwažynalaryň sany

$$N(t) = \frac{Q_{ýyl}(t)}{340 \cdot q(t)}. \quad (14.18)$$

5. $Q_{ýyl}$ känden bir ýylda alynýan gazyň mukdary.

6. Umumy känden işlenip çykarlan gazyň mukdary

$$Q_{muk}(t) = \sum_{i=t}^t Q_{ýyl}(t). \quad (14.19)$$

Ilki bilen ünsüni bir zada jemlemeli, başlangyç sanlar girizilenden soň Q_{muk} ululygy birinji hasaplamaly, sebäbi bu görkeziji eýýäm (14.14) formulada hereket edýär. Ondan daşary ýerasty gatlagynyň ortaça basyşy iterasiýa usuly bilen tapylýar, sebäbi bizde iki ululyk bar $\tilde{P}(t)$ bilen $z[\tilde{P}(t)]$.

Birinji ýakynlaşdyrmada göz önünde tutulýar $\tilde{P}(t) = P_b$.

14.4. Suw batly düzgünde işledilýän gaz kânleriniň görkezijilerini hasaplamak

Gaz kânini özleşdirmek we ekspluatirlemek döwründe onuň içine gyraky ýa-da aşaky suwlar dolýan bolsa, onda şol ýagdaýa suw batly düzgün diýilýär, ol gelýän suwlar bölekleyin ýerasty gatlaklarynyň basyşyny beýgeldýär.

Suw batly düzgünde gaz kânleri işledilende ulaldylan skwažynanyň ýakynlaşdyrma usulynyň üsti bilen görkezijileri kesgitleýärler.

1. Ulaldylan skwažynanyň diwarlaryna düşýän basyşy, P_d

$$P_d = P_b - \frac{\mu_s q_s(t)}{2\pi k_g h} \cdot \frac{\sqrt{12f'_o} [\ln(\sqrt{12f'_o}) - 1] + 1}{\sqrt{12f'_o} - 1}, \quad (14.20)$$

bu ýerde P_b – gatlagyň başlangyç basyşy, Pa; μ_s – suwuň şepbeşikligi, Pa·s; q_s – käne gelýän suwuň mukdary, m³/s; k_g – geçirijilik koeffisiýenti, m²; h – gatlagyň galyňlygy, m; f_o – Furýeniň kiçi alamaty.

$$f'_o = \frac{\chi T}{R_k^2}, \quad (14.21)$$

$$\text{ýa-da } f'_o = \frac{\chi}{R_k^2} \cdot \frac{Q_c(t)}{q_c(t)}, \quad (14.22)$$

bu ýerde χ – pýezogeçirijilik koeffisiýenti, m²/s; R_k – iýmitlendiriji konturyň radiusy (радиус контура питания); $Q_c(t)$ – käne gelýän suwuň mukdary; T – gaz kâniniň umumy özleşdirilen wagty, s.

2. Ýerasty gatlaklaryň ortaça basyşy, Pa

$$\tilde{P}(t) = \frac{z[\tilde{P}(t)]}{\alpha_b \Omega_b - Q_c(t)} \cdot \left[\frac{P_b \alpha_b \Omega_b}{z_b(P_b)} - P_{at} Q_{muk}(t) \right], \quad (14.23)$$

bu ýerde z – gazyň aşa gysylma koeffisiýenti, $P_{get} = \tilde{P}/P_{kr}$ we $T_{get} = T_{ýer}/T_{kr}$ funksiýa görnüşinde kesgitlenýär

$$z = 1 - 0,01 \cdot [0,76 \cdot T_{get}^3 - 9,36 \cdot T_{get} + 13] \cdot [8 - P_{get}] P_{get}, \quad (14.24)$$

α_b – başlangyç (gaz doýgunlyk) koeffisiýenti;

Ω_b – kăniň başlangyç göwrümi, m³;

$Q_{muk}(t) = Q_{muk}(t) \cdot T_{ýer} / T_{st}$ – gazyň ähli işlenip çykarylan mukdary, m³;

$T_{ýer}$, T_{st} , T_{kr} – ýer gatlagyndaky, standart we kritiki temperaturalar;

$Q_{muk}(t)$ – her ýyl boýunça gazyň işlenip çykarylan mukdary, m³;

P_{kr} – kritiki basyş, at.

3. Gaz kănine girýän suwlaryň ölçegi, m³/s

$$q_c(t) = \frac{P_b}{A} + \frac{B}{\Delta T} - \sqrt{\left[\frac{P_b}{A} + \frac{B}{\Delta T} \right]^2 - \frac{4[P_b^3 - z(P)C]}{A\Delta T}}, \quad (14.25)$$

bu ýerde

$$A = \frac{\mu_s}{\pi K_g h} \cdot \frac{\sqrt{12f'_o} [\ln(\sqrt{12f'_o}) - 1] + 1}{\sqrt{12f'_o} - 1} + \frac{\mu_s}{\pi K_s h} \ln \frac{R_k}{R(t)}, \quad (14.26)$$

$$B = \alpha_b \Omega_b - Q(t - \Delta t) - q_s(t - \Delta t) \cdot \frac{\Delta t}{2}, \quad (14.27)$$

$$C = \frac{P_b \alpha_b \Omega_b}{z_b(P_b)} - P_{at} Q_{muk}(t), \quad (14.28)$$

bu ýerde K_s – suwuň geçijilik koeffisiýenti, m^2 ; Δt – wagt ädiminiň ululygy, s; $R(t)$ – käniň şu wagta gabat gelýän radiusy.

4. Käne geçen suwuň umumy mukdary, m^3

$$Q_s(t) = Q_s(t - \Delta t) + [q_s(t - \Delta t) + q_s(t)] \cdot \frac{\Delta t}{2}. \quad (14.29)$$

5. Käniň şu wagta gabat gelýän radiusy, m

$$R(t) = \sqrt{R_k^2 - \frac{Q_s(t)}{\pi \cdot m \cdot h \cdot (\alpha_b - \alpha_{gal})}}, \quad (14.30)$$

bu ýerde: m – öýjüklik, birlik böleginde; α_{gal} – gaz siňdirijilik koeffisiýenti.

(14.14-14.23) formulalar boýunça hasaplama geçirilende, her wagt ädiminde iterasiýa kadasy geçirilýär. Meselem, birinji ýakynlaşdyrmada göz önünde tutýarlar.

$$\begin{aligned} z[\bar{P}(t)] &\approx z[\bar{P}(t - \Delta t)], \\ R(t) &\approx R(t - \Delta t), \\ q_s(t) &\approx q_s(t - \Delta t), \\ Q_s(t) &\approx Q_s((t - \Delta t) + q_s(t - \Delta t) \cdot \Delta t)). \end{aligned} \quad (14.31)$$

14.5. Gaz guýularyny ulanmagyň tilsimat düzgüni

Gaz guýysyndan gaz çykaryş prosessinden guýular, şleýfler, separatorlar, ýylylyk çalşyryjylar, absorberler, desorberler, turbodetanderler, kompressorlar we başga enjamlar belli bir tehnologiýa düzgünde işleýärler.

Gaz guýularynyň tilsimat düzgüni diýip, gaz çykarylanda guýynyň düýbündäki şerti hasaba alynan

ýagdaýynda guýynyň agzyndaky hasaplanan debitiň, temperaturanyň, basyşyň we gazyň düzümininň wagta görä üýtgemegine aýdylýar.

Gaz çykarylanda guýynyň düýbündäki şerti diýip, guýy ulanylanda onuň debitini çäklendirýän faktorlaryň matematiki ýazgysyna aýdylýar.

Guýularyň tilsimat düzgüni gaz kâniniň görnüşüne (gatlak, massiw), başlangyç gatlak basyşyna we temperaturasyna, gatlakdaky gazyň düzümine, gazzaklaýjy kollektordaky jynslaryň berkligine bagly. Ol ýörite ýerasty (M.A. Saýgeriň želonkasy) we ýerüsti (üst jyns tutyjylar, poslamanyň işjeňligini ölçejjiler) enjamlaryny we abzallary (ses ölçejjiler, debit ölçejjiler, basyş we temperatura ölçejjiler) ulanyp guýularyň düzgün derňewleriniň maglumatlary boýunça anyklanýar.

Gaz guýularynyň ulanyş tejribesinde dürli kânlerde guýynyň düýbinde aşakdaky şert ýerine ýetende gaz çykarýarlar.

1. Daban suwy ýok ýagdaýynda gowşak sementirlenen jynslarynda (çäge, çägedaşlary).

$$\frac{dp}{dR} /_{R=R_g} = C ; \quad (14.32)$$

Guýynyň çykymyny aşakdaky formula bilen hasaplanylýar:

$$Q = \frac{\sqrt{A^2 + 4 \cdot 10^2 \Delta P (2P_k - \Delta P) B - A}}{2B} \quad (14.33)$$

Basyşyň gardiýenti C- aşakdaky ýaly tapylýar.

$$C = \left(\varphi Q_{\max} + \psi Q_{\max}^2 \right) / P_{d \min} \quad (14.34)$$

bu ýerde Q_{max} , $P_{d\ min}$ sksimal debit we oňa degişli bolan düýp basyşy; bu ýagdaýda guýynyň düýbindäki gazdoýgun kollektory zaýalanmaýar.

Gatlaklary açylyş derejesi we häsiýeti boýunça gidrodinamiki kämilleşen guýylar üçin bolsa:

$$\varphi = \frac{A}{[2R_g \ln(R_k / R_g)]}, \psi = B / (2R_g) \quad (14.35)$$

Gatlaklary açylyş derejesi we häsiýeti boýunça gidrodinamiki kämilleşmedik guýylar üçin:

$$\varphi = \mu / (\kappa F_d P_{at}) \quad \psi = \beta * \rho_{at} / (F_d^2 P_{at}) \quad (14.36)$$

bu ýerde F_3 guýynyň düýbiniň üst akymynyň meýdany.

Önümlü gatlagy b ululyga çenli açylan guýy üçin:

$$F_d = 2\pi R_g b \quad (14.37)$$

Gatlagy doly açylyp, ulanylýan sütünler oturdylyp, perforirlenen guýy üçin bolsa:

$$F_d = 2\pi R_o^2 n \quad (14.38)$$

bu ýerde n - işçi perforirlenen kanallaryň sany; R_o - perforirlenen kanalyň öýjükli sredasyndaky ýarym sfera görnüşli köwekleriň radiusy. Ol radiusy adatça ýarym sferanyň we silindriki perforirlenen kanallaryň üstleriniň deňlik şertlerine görä ýa-da guýynyň derňewiniň netijeleri esasynda kesgitlenýär:

$$2\pi R_o^2 = \pi dl, \quad R_o = \sqrt{dl/2} \quad (14.39)$$

bu ýerde d - perforirlenen kanalyň diametri we l - onuň uzynlygy, olar perforatoryň görnüşine we dag jynslarynyň gatylygyna baglydyrlar.

Granulýar kollektorlarda (çäge, çägedaşlary) ПК-103 perforatory ulanylanda ýarym sferanyň radiusyny(mm) aşakdaky deňlemeden tapyp bolýar:

$$R_o = 31.7m^{1/2}; 0.15 \leq m \leq 0.3 \quad (14.40)$$

bu ýerde m - öýjüklilik koeffisiýenti, paý birliginde

Karbonat jaýrykly kollektorlarda (toýunsow, dolomit, ангидрит) ýarym sferanyň radiusyny(mm) aşakdaky deňlemeden tapyp bolýar:

$$R_o = 150m^{3.4}; 0.01 \leq m \leq 0.10 \quad (14.41)$$

2. Berk sementirlenen dag jynslarynda daban suwy bolmadyk ýagdaýynda:

$$Q = const, \text{ ýa-da}$$

bu ýerde Q - atmosfera basyşyna we gatlak temperaturasyna gabat getirilen çykymy.

Guýynyň debiti aşakdaky deňlemeden tapyp bolýar:

$$Q = \frac{\sqrt{A^2 + 4\Delta P(2P_k - \Delta P)B} - A}{2B} \quad (14.42)$$

3. Gaz sygymly berk dag jynslarynda daban suwy bolmadyk ýagdaýynda:

$$\left. \frac{dp}{dy} \right|_{y=y_o} = \rho_s g = \gamma_s \quad (14.43)$$

bu ýerde dp/dy - guýynyň oky boýunça ýokaryk ugrukdyrylan dab suwundaky konusyň depesindäki basyş gradiýenti ($y=y_o$); ρ_s - gatlak suwunyň dykzyzlygy.

Guýunyň çäklendirilen suwsyz çykymyny (sm^3/s) aşakdaky deňlemeden tapyp bolýar:

$$Q = \frac{2\pi k h^2 p_k \Delta \rho g}{\mu p_{at}} q^* (\bar{\rho}, \bar{h}) \quad (14.44)$$

bu ýerde h - gatlagyň gazdoýgunly böleginiň galyňlygy, sm; p_k - absolýut gatlak basyşy, MPa; μ - gatlak basyşynda we temperaturasynda gazyň dinamiki şepbeşiklik koeffisiýenti, mPa*s; p_{at} - 0.1MPa; $\Delta \rho$ - gatlak şertlerinde suwuň we gazyň dykzlyklarynyň tapawudy, kg/sm^3 ; $q^* (\bar{\rho}, \bar{h})$ - ölçegsiz debit, ol $\bar{\rho} = R/h\sqrt{k_g/k_s}$

we $\bar{h} = b/h$ baglylykda grafige görä tapylýar; b - gatlagyň açylan bölegi, sm; k_k, k_d - kese we dik ugurdaky gatlagyň netijeli geçirijilikleri, mkm^2 , $R \approx 4h$.

Eger-de gatlak gazynyň düzüminde SKT-nyň sütünini we guýynyň agzyndaky enjamlaryny posladýan komponentler (CO_2 , H_2S , kislotalar) bar bolsa, onda guýunyň çykymyny çäklendirýän ýagdaýy bolup poslamanyň ygtyýar berlen göniçyzykly tizligi hyzmat edýär. Gaz çykaryş şerti SKT sütüniniň ýokarky kese kesiginde gazyň maksimal goýberilen tizligi bolup durýar. Bu ýagdaýda poslamanyň göniçyzykly tizligi goýberilen baha eýe bolýar. Gaz akymynyň tizligi 11m/s-den kiçi bolan ýagdaýynda CO_2 -nyň mukdaryna bagly bolan poslamanyň göniçyzykly tizligi 0.1mm/ýyl-dan ýokary bolmaýar.

Mesele. Aşakdaky berlen maglumatlar boýunça gatlagyň ygtyýar berlen maksimal depressiýany (basyş tapawudyny) kesgitlemek: $\Delta t = 286.2 \text{ mks/m}$; $\rho_g = 2.65 \text{ g}/\text{sm}^3$; $R_0 = 3 \text{ sm}$; $k_0 = 2 \text{ mkm}^2$; $\varphi = 0.1$; $\nu = 0.3$; $\bar{\rho} = 2.6 \text{ g}/\text{sm}^3$; $\rho_s = 1 \text{ t}/\text{m}^3$; $H = 1000 \text{ m}$.

Ses karotažynyň maglumastlaryna görä öýjüklilik koeffisiýenti $m = 0.2$ deňdir, τ struktur koeffisiýenti indiki formula esasynda kesgitlenip 7.25 deň boldy.

$$\tau = \frac{1,29 \cdot 10^3}{(k/h)^{1/2}} [10.7 - 3.22 \lg(k/h)]^{-2}, \quad (14.45)$$

Aýlawlylyk (egrem-bugramlyk) koeffisiýenti $\xi_b = 1.935$, öýjükli sredanyň kanallarynyň ortaça radiusy $r_o = 12.5 \cdot 10^{-4}$ sm, sygym maýyşgaklygynyň moduly $E = 2.58 \cdot 10^4$ MPa.

$$\Delta p = \frac{0.2 r_o F \phi}{(1 + \nu) R_o} - \frac{H}{10} \left[\frac{\nu}{(1 - \nu)} \bar{\rho} g - \rho_s g \right] \quad \text{formula görä}$$

$\Delta p = 0.51$ MPa. Eger –de E sygym maýyşgaklygynyň modulini H çuňlugyna aşakdaky görnüşde bagly diýip alsak

$$E = \psi H^{17/16}, \quad (14.46)$$

bu ýerde $\psi = 138$ MPa/m^{17/16}, haçanda $H = 1000$ m, onda akustiki karotažyň maglumatlary bolmadyk ýagdaýynda çäklendirilen depressiýany (MPa) aşakdaky deňleme boýunça hasaplap bolýar:

$$\Delta p = \left\{ \frac{0.2 r_o 138 H^{1/16} \phi}{(1 + \nu) R_o} - \frac{1}{100} \left[\frac{\nu \bar{\rho} g}{(1 - \nu)} - \rho_s g \right] \right\} H \quad (14.47)$$

Haçanda $H = 1000, 2000$ we 3000 m bolanda, formula boýunça hasaplanan $\Delta p = 0.232; 0.58$ we 0.99 MPa deňdir.

Süzülmäniň A we B garşylyk koeffisiýentleri belli bolanda maksimal ygtyýar berlen çykymy (müň.m³/sut) şu aňlatmadan kesgitläp bolýar:

$$Q = \frac{\sqrt{A^2 + 4 \cdot 10^2 \Delta p (2p_k - \Delta p) B} - A}{2B} \quad (14.48)$$

Eger-de $A = 2.15 \text{ sut} \cdot \text{mPa}^2 / \text{müň.m}^3$, $B = 3,75 \cdot 10^{-3} (\text{sut} \cdot \text{mPa})^2 / (\text{müň.m}^3)^2$, $\Delta p = 0.232 \text{ MPa}$, $p_k = 10 \text{ MPa}$, onda $Q = 165 \text{ müň.m}^3 / \text{sut}$.

Gaz guýulary ulanylanda birnäçe kynçylyklar ýüze çykýar. Olaryň içinde örän köp düş gelýän gatlakdan guýynyň düýbüne suw ýygnanyp suw dykysyny döredip biler. Şol sebäpli gaz guýysynyň minimal debitini kesgitlemek zerur bolýar.

NKT-lar guýynyň düýbüne çenli goýberilende, suw dykysyny döretmeýän minimal debit kesgitleňýär, m^3/s

$$Q_{\min} = \frac{V_{r.\min} \cdot T_{st} \cdot P_s \cdot \pi \cdot d_i^2}{4 \cdot P_o z_s T_s}, \quad (14.49)$$

niredede

$$V_{r.\min} = \frac{1,23(45 - 0,45)^{0,25}}{\sqrt{0,45 \cdot P_s}}. \quad (14.50)$$

14.6. Gaz guýulary üçin nasos-kompressor turbalaryň (NKT) diametrini kesgitlemek

Gaz guýularynda göteriji turba höküminde nasos-kompressor turbalar ulanylýar (NKT). NKT-nyň diametri hasaplananda, gaz bilen gatlakdan çykýan suw we dag jynsynyň bölejikleriniň ýokaryk görterilip çykarylmany, esasy kriteriýa (şert) bolup göz önünde tutulmalydyr. Suwuň we dag jynsynyň bölejikleriniň ýokary çykmany NKT-nyň başmagyndaky (aşak ujy) tizlige bagly.

Şol bölejikleriniň ýokary galmagynyň şerti aşakdaky deňlemä laýyk:

$$V'_g = 1,2V_{krt} \quad (14.51)$$

bu ýerde V_{krt} – suwuň we dag jynsynyň bölejikleri üçin aýratynlykda gaz akymynyň kritiki tizligi. Kritiki tizlikde şol bölejikler gaz akymynyň içinde çökman, göterilen halda bolýar, m/sek.

Dag jynsynyň bölejikleriniň ýokary çykarylmagyny kesgitlemek

Kritiki tizlik gaz akymynyň düzgünine we çykarylmalý dag jynsynyň dänejikleriniň diametrine bagly bolup durýar.

Gaz akymynyň düzgüni Reýnoldsyň parametri arkaly kesgitlenýär:

$$Re_{krt} = \frac{V_{krt} \cdot d_t \cdot \rho_g}{\mu_g} \quad (14.52)$$

ýa-da Arhimedyň parametri arkaly:

$$Ar = \frac{d_t^3 \rho_g g (\rho_t - \rho_g)}{\mu_g^2}, \quad (14.53)$$

bu ýerde d_t – dag jynsynyň bölejikleriniň diametri, m; ρ_t – dag jynsynyň bölejikleriniň dykzlygy, kg/m³.

Gaz akymynyň üç düzgünini kesgitleýärler:

- laminar düzgün haçan $Re \leq 2$ ýa-da $Ar \leq 36$; (14.54)
- geçme düzgün $2 < Re \leq 500$ ýa-da $36 < Ar \leq 83000$; (14.55)
- turbulent düzgün $Re > 500$ ýa-da $Ar > 83000$. (14.56)

Diametri d_t we dykzlygy ρ_t bolan dag jynsynyň bölejikleri üçin NKT-nyň içki diametrini kesgitläli.

Gaz akymynyň düzgüni kesgitlenensoň kritiki tizlik hasaplanýar:

Laminar düzgün üçin

$$V_{krt} = \frac{d_t^2 g (\rho_t - \rho_g)}{18 \cdot \mu_g}; \quad (14.57)$$

Geçme düzgün için

$$V_{krt} = \frac{0,78 \cdot d_t^{0,43} (\rho_t - \rho_g)^{0,715}}{\rho_g^{0,285} \cdot \mu_g^{0,43}}; \quad (14.58)$$

Turbulent düzgün için

$$V_{krt} = 5,46 \cdot \sqrt{\frac{d_t (\rho_t - \rho_g)}{\rho_g}}, \quad (14.59)$$

nirede ρ_g – NKT-nyň başmagyndaky basyşda we temperaturada gazyň dykzlygy, kg/m^3 ; μ_g – şol şertlerdäki gazyň dinamiki şepbeşikligi, $\text{Pa}\cdot\text{sek}$.

Başmaky gaz akymynyň tizligini hasaplaýarys

$$V'_g = 1,2 \cdot V_{krt}. \quad (14.60)$$

Gaz akymynyň deňlemesinde skwažynanyň düýp basyşyny tapýarys:

$$p_{3D} = \sqrt{p_g^2 - aQ_g^2 - bQ_g^2}, \quad (14.61)$$

Q_g – gaz skwažynanyň debiti, $10^3 \text{ m}^3/\text{sut}$.

Onda NKT-nyň içki diametri aşakdaky formula bilen hasaplanar:

$$d_i = 0,1108 \sqrt{\frac{Q_g p_o T_d z_d}{V'_g \cdot P_{3d} \cdot T_{st}}}, \quad (14.62)$$

nirede T_d – skwažynanyň düýbündäki temperatura, K°;
 z_d – skwažynanyň düýbünde gazyň aşa gysyjylygy;
 P_{3d} – skwažynanyň düýp basyşy;
 p_o – atmosfera basyşy;
 T_{st} – 293°,15 K.

XV. GUÝULARY ÝERASTY ABATLAMAK

15.1. Guýular ulanylanda umumy ýüze çykýan kynçylyklar

Guýular ulanylanda birnäçe sebäplere görä olaryň işi doly ýa-da çäkli kesilýär (ýatýar).

Guýynyň aýda işlän wagtyň (sagatda) umumy bir aýdaky sagatyna bolan gatnaşygy guýynyň ulanyş (эксплуатация) koeffisiýenti diýilýär.

Ol koeffisiýent 0,95 bolanda, guýynyň işi kanagatlandyryjy hasap edilýär. Duran guýularda abatlaýyş işler geçirilýär.

Türkmenistanyň nebit-gaz känlerinde esasy kynçylyklary gatlakdan nebit-gaz bilen çykýan dag jynsynyň dänejikleri, parafin, suwlar we ş.m.

Çylşyrymly bolmadyk işleri kä nebit-gaz känleriniň kärhanalaryndaky ýerasty abatlaýyş toparlar ýerine ýetirýär. Çylşyrymly bolan guýudaky kolonnany bejermek, daşky suwlary izolirlmek, çäge dykylaryny burawlamak we ş.m., kärhananyň düýpli abatlaýyş topar ýerine ýetirýär.

Eger nebit saklaýan jynslar gowşak sementlenen çägeden durýan bolsa, onda olar suwuklygyň filtrasion güýçlerine çydaman uly dartgynlygyň esasynda dargaýarlar. Guýynyň düýbüne golaý zonanyň dargamagyna gatlaklary açmagyň, guýuny özleşdirmegiň we ullanmagyň tilsimatyna hem bagly bolýar.

Synag barlaglaryň netijesi boýunça filtrasiýa edýän suwuklyk guýynyň düýbüne golaý zolakda belli bir şertlerde, ýagny belli bir basyşyň gradiýentinde we belli bir filtrasiýanyň tizliginde gatlagy 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

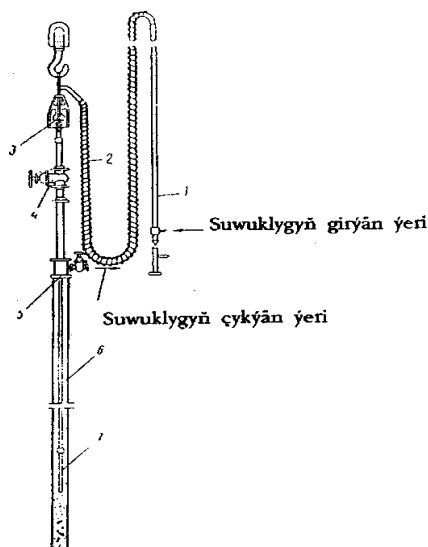
kynçylyklary doly ýeňip geçip bilmeýär. Çägä garşy peýdalanylýan usullary şu aşakdaky iki topara bölmek bolar:

- gatlakda depressiýany çäklendirmek, gatlakdan guýa çäge gelmeginiň önüni almak ýollary, guýularyň düýbüne golaý zolakda çägeleri berkitmek usuly;

- 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.

15.2. 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. Çäge dykylary ýuwup aýyrmak usuly az wagt talap edýär. Bu usul boýunça ýuwyýan turbalary we halka giňişligi peýdalanyň ýuwyýan suwuklyk bilen sirkulýasiýa geçirilýär. Ýuwyýan turbalar hökmünde bir diametrli bolan sorujy kompressor turbalary peýdalanylýar. Ýuwyýan suwuklygyň aşak barýan akymynyň täsiri astynda dyky ýuwulýar, ýokary gelýän akym boýunça bolsa, ýuwulan dyky ýokary çykarylýar. Çäge dykysy ýuwuldygyça ýuwyýan turba aşak goýberilýär. Guýuda suwuklygyň aýlanyşy, dolanyşynyň ugry boýunça çäge dykysyny ýuwmagyň şu aşakdaky görnüşleri bar: göni, ters we garyşyk. Göni usul (15.1-nji surat) boýunça suwuklyk ýuwyýan turbalar boýunça toplanýar, ýuwulan çäge bolsa halka giňişliginden, ýagny ýuwujy turba bilen oturtma sütüniň arasyndan ýokary çykarylýar.



15.1-nji surat. Guýyny göni usul bilen ýuwmaklyk üçin enjam.

Göni usul bilen ýuwmagyň kemçilikleri şu aşakdakylardyr:

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 tarapynyň çäge bilen gysylmazlygy üçin turba aşak goýberilende suwuklygyň aýlanmasyny arassa suwa çenli dowam etmeli bolýar.

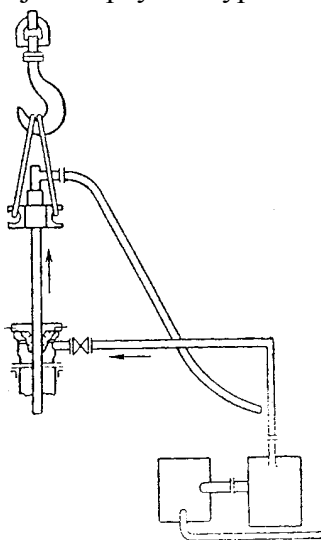
Ýokary çykýan akymyň çykaryjy ukybyny ýokarlandyrmak üçin köp halatlarda çäge dykysyny ýuwmagyň ters görnüşi (15.2-nji surat) peýdalanylýar. Bu usul boýunça ýuwýan suwuklyk halka giňişliginde toplanyp, ýuwulan çäge bolsa, ýuwýan turbadan ýokary çykýar. Ters usul bilen ýuwulanda ýokary çykýan akymyň tizligi 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) çäge 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 kombinirlenen usulyny peýdalanýarlar.

Değişli zadwižkalaryň üsti bilen ýuwýan suwuklygyň ugry üýtgedilip durulýar. Çäge dykysyny ýuwmak üçin göni usul peýdalanylýar, ýuwulan çägäni çykarmak üçin bolsa akymyň ugruny üýtgedýärler. Ýuwýan suwuklyk hökmünde debiti, suwy, emulsiýany we durnuklanan köpürjikler peýdalanyp bolar.



15.2-nji surat. Guýyny ters usul bilen ýuwmaklyk üçin enjam.

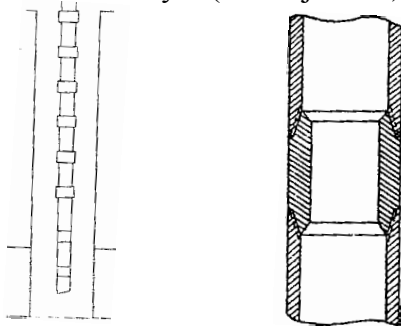
Guýynyň filtre golaý zolagy ýuwulanda köp halatda ýuwýan suwuklyk gatлага gidip, sirkulýasiýa ýitýär. Olar ýaly ýagdaýda çäge dykysyny ýuwmak üçin aerirlenen suwuklyk peýdalanylýar, gysylan howa ýa-da mehaniki usul, ýagny želonkanyň kömegi bilen arassalanýar.

15.3. Çäge emele gelýän guýularda peýdalanylýan muftasyz turbalar

Köp nebit känlerinde nasos-kompressor turbalaryň iň etegi (başmasy) 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 getirýär.

Turbany çägeden boşatmak çylşyrymly we köp zähmeti talap edýän işdir. Bu iş ýuwaş-ýuwaşdan gysylan turbalary ýuwmakdan we towlap boşatmakdan ybaratdyr. Goturdepe nebit käni 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 hyr çykarýarlar. Turbalary birleşdirýän muftanyň daşky diametri turbanyň daşky diametri bilen deň edilýär. Bular ýaly turbalaryň ýasalýşy uly kynçylyk döretmeýär.

Muftasyz turbalary spaýder bilen aşak-ýokary goýbermek işleri geçirilýär. Muftasyz turbalar nasos-kompressor turbalaryň eteginde filtriň zonasynda we 15-20 metr ýokarsynda goýulýar. Bular ýaly turbalary guýularyň ulanyş parametrleri ýokarlanýar we gysylan turbalary uly kynçylyksyz boşatmak bolýar (15.3-nji surat).



15.3-nji surat. Muftasyz turbalardan duran liftiň konstruksiýasy.

15.4. Nasosly 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 içinde sürtýär we silindrynda plunžeriň gysylmagyna getirýär.

Nasosy çägäniň zyýanly täsirinden goramak üçin şu aşakdaky Içäreler göz önüne tutulýar:

- guýudan suwuklygyň alynmagyny utgaşdyrmak;
- ýörite görnüşli plunžerli nasosy peýdalanmak;
- guýynyň halka giňişligine nebit guýmak. Guýmanyň maksady suwuklygyň akymynda çägäniň konsentrasiýasyny azaltmak we bu akymyň tizligini ýokarlandyrmak;
- trubka görnüşli içi boş ştangany peýdalanmak.

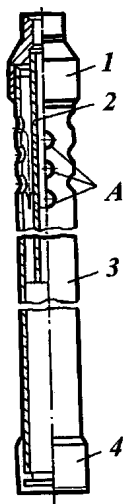
15.5. Nasosly guýularda ulanylýan goraýjylar

Gazyň we çägäniň zyýanly täsirini azaltmak üçin nasosda goraýjy gurluşlar - gaz, çäge we garyşyk ýakorlar goýulýar. Ýönekeý gaz ýakory ЯГ-1 (15.4-nji surat) 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 zagluşka 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 barýar. Akym hereket edýän ugruny üýtgedende gaz nebitden saýlanyp, ýokarky korpusdaky deşiklerden guýa girýär, nebit bolsa içki turba düşüp, nasosyň sorujy tarapyna barýar.

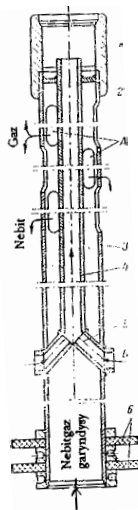
Eger ýokarda akymyň ugry birnäçe gezek üýtgedilen bolsa, onda ol ýokarda gaz nebitden gowy bölünýär. Şonuň üçin az ýakorlary iki we dört bölekli edip ýasalýar.

15.5-nji suratda gaz ýakorynyň başga konstruksiýasy - ýakor-zont görkezilen. Bu gaz ýakorynyň aýratynlygy nebite çydamly rezinden manžet ýasalýanlygydyr. Manžet ekspluatasion sütün bilen ýakoryň korpusyny ýapýar.

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), dykzylandyryjy 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.



15.4-nji surat. Bir korpusly gaz ýakory



15.5-nji surat. Ýakor - zont

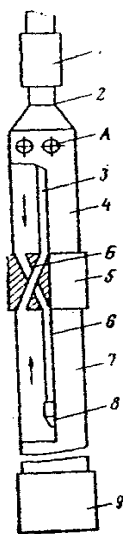
Ýokary böleginde mufta 1 berkidilýär, oňa bolsa nasos turbalary birleşdirilýär.

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 boňan nebit aşak hereket edip, „B“ deşikden 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 hili bolsa-da olaryň iş maksady birmeňzeş bolýar.

Peýdaly çäge ýakorlarynyň biri hem - aýlanma görnüşli çäge ýakorydyr. Onuň işleýşi şu aşakdaky ýalydyr.



15.6-njy surat. Gaz - çäge ýakory

Guýudan suwuklyk bilen çäge kiçi diametrli içki turba bilen ýakoryň korpusyna gelyär. Bu ýerde akymyň tizligi birden azalýar we akym ugruny 180° gradus üýtgedýär. Şonuň üçin hem çäge korpusyň aşaky bölegine süýşýär, çägeden arassalanan suwuklyk bolsa nasosyň sorujy turbasyna barýar. Ýakoryň korpusynda çäge köp ýygnansa, onda ony ýokary çykaryp, çägeden arassalap, ýene işe goýberilýär.

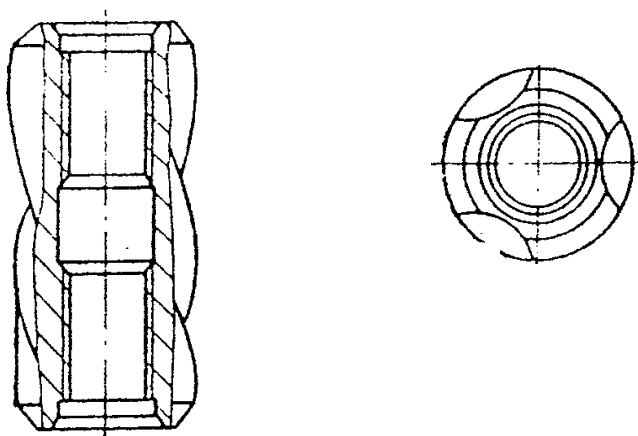
Çäge ýakoryň jübüsiniň uzynlygy nasosy çalşyrmaly wagtyna çenli çägäni ýygnamaga ýetmelidir. Munuň sebäbi artykmaç gezek ýakory arassalamak üçin nasosy galdyrmazlyk üçin edilýär.

Eger guýudan köp çäge we gaz gelyän bolsa, onda gaz-çäge ýakory peýdalanylýar (15.6-njy surat). Gaz - çäge ýakory ЯГП-1 şu aşakdaky böleklerden durýar: iki kameradan - gaz (ýokarky) 4 we çäge (aşaky) 7 kameralary. Olar biribirine 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 kamerasyna gelyär we şol ýerde gaz nebitden bölünýär. Ondan soň gazdan boşan nebit ýörite muftaň üsti bilen çäge kamerasyna 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.

15.6. Ýörite skreboklar

Guýulardan nebit bilen çägäniň çykýan wagty nasos desgasyňyň bir sebäpden işlemeyän wagty çäge

nasos turbalarynda we plunžeriň üstünde ýygnanýar. Şol sebäpli 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 (15.7-nji surat) spiral görnüşli, daş tarapy kanawkaly. Kanawka suwuklygy geçirmeklik üçin niýetlenendir. Skrebogyň diametri nasos turbalaryň diametrinden az-kem kiçi edilýär. Bular ýaly skrebogy nasos ştangalarynda goýulýar. Iň etekdäki skrebogy plunžerden ýokarda birinji ştangalarda goýulýar.



15.7-nji surat. Ýörite skrebok

Ýörite skrebokly ştangalar aşak, ýokary hereket edende nasos turbalarynda akynda 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 hic hili kynçylyk bolmaýar. Bular ýaly skreboklar nasos turbalarynda parafin gatlaklaryna garşy göreşde hem peýdalanylýar we gyşarylan guýylarda nasos ştangalaryň az sürtülmegi üçin ulanylýar.

15.7. Guýularda çäge çökmezligine ulanylýan usullar

a) Guýa nebiti toplamak

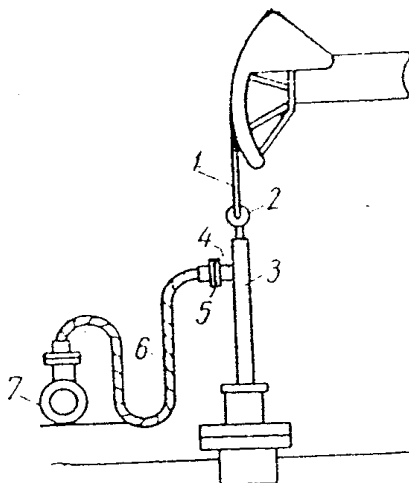
Az önümlü guýulardan köp çäge çykýan bolsa, guýynyň düýbünde çäge dykysy emele gelmezligi üçin we çägeleriň ýokary çykarylmany üçin nasos filtrine çenli halka giňişligine arassa nebit guýulýar. Guýulmanyň netijesinde nebit çägäniň guýynyň düýbüne çökmezligine we çägäniň ýokary çykarmagyna ýardam edýär.

Toplanýan nebit bolsa guýudan ýa-da ölçeýji desgaldan alynýar. Toplanýan nebit hökman çägesiz bolmalydyr. Halka gimşliginde toplanýan nebitiň mukdary ýörite zadwižkalar bilen ýa-da ýörite dozator desgasy bilen ugrukdyrylýar.

b) Içi boş ştangalary ulanmak

Guýudan çägäni doly çykarmak üçin içi boş ştangaly 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 silindriniň içki ýüzüne degmeýär. Şonuň üçin plunžeriň çäge bilen gysylmaga mümkinsidigi yok. Bular ýaly ştanga bilen (işlenen) ýokary çykýan suwuklygyň tizligi ýokarlanýar we çägäniň ýokary çykarylyşy gowulanýar. Turba görnüşli ştanga peýdalanylýan nasos desgasyňyň enjamlaýynyň suratda çyzgysy görkezilen. Bu desga şu aşakdaky usul

boýunça oturdylýar. Nasosyň silindri nasos turbasy bilen goýberilýär, plunžer bolsa içi boş ştangada goýberilýär. In ýokarky ştanga 3 wertlýug 2 tovlanýar. Wertlýugyň kömegi bilen içi boş ştangany stanok-kaçalkanyň asgyjyna 1 asýarlar. Içi boş ştanga flanesli sowma turbajyk 4 birleşdirilýär. Oňa bolsa çeyş ştangaň 6 flanesi 5 birleşdirilýär.



15.8-nji surat. Çeyş ştangaly nasos desgasynyň enjamlarynyň çyzgysy.

Çeyş 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.

15.8. Guýularyň ýerasty we ýerüsti enjamlarynda 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 köp 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 çykygydynda, ýeriň ýüzündäki kommunikasiýalarda parafin gatlagynyň emele gelmeginiň özboluşlylygy her nebit ýatagynda nebitiň fiziki -himiki häsiýetlerine, basyşa, ýylylyga, nebitdäki gazyny möçberine, önümdäki suwuň möçberine bagly parafin emele gelmeginiň tizligini kesgitlemeli we parafin gatlagyna garşy peýdaly usuly saýlap almalı.

15.8.1. Nasos-kompressor turbalarda parafin gatlagyny aýyrmak

Turbalary parafin gatlagyndan arassalamak üçin ilki başda köp peýdalanylýan usul - mehaniki usuldyr. Bu usul boýunça her hili konstruksiýadaky skreboklar peýdalanylýar. Ol skreboklar polat sime berkidilip Ýakowlewiň aparatynyň kömegi bilen ýa-da mehaniki lebedka bilen (АДВ-3) goýberilýär. Skreboklar konstruksiýasy boýunça iki topara bölünýär: kese kesimi boýunça üýtgeýän we üýtgemeýän skreboklar.

Kesimi üýtgemeýän skreboklar aşak geçende-de, ýokary geçende-de parafini kesip geçýärler. Bu skreboklaryň kemçiligi olary tiz - tiz goýberip durmaly, 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.

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. 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, guýydan ölçeýji desgalara gidýän

turbageçirijide, traplarda, rezerwuarlarda hem parafin gatklary emele gelyär.

Guýudan ölçeýji desga gidýan geçirijini parafin gatlagyndan arassalamak üçin göçme bug desgasy (GBD) peýdalanylýar. Geçirijä 270° - 320°S ýylylykda bug berilýär we guýy duruzylmaýar, şonuň üçin parafiniň erän gatklary nebit akymy bilen ýygnaýjy gaplara gidýär. Şol wagtyň özünde fontan armaturasy parafin gatklaryndan arassalanýlar. Parafin gatklarynyň arassalanmagynyň ýygylgy ýylyň paslyna, guýynyň öndürililigine, önümiň fiziki - himiki häsiýetine, guýudan ölçeýji gidýan turbageçirijiniň uzynlygyna, nebiti we gazy ýygnaýjy ulgamyna bagly bolup, guýynyň önüminiň üýtgemegi ölçeýji desga gidýan turbageçirijide basyşyň galmagy bilen kesgitlenilýär. Şonuň üçin parafin gatklary wagtyly wagtynda düzülen grafik boýunça arassalanýar.

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 geçirildi.

15.8.2. Parafin çökündisiniň önüni almak

Çuňňur sorujy guýularda parafinli nebit çykarylanda göteriji turbalaryň diwarynda, nasosyň böleklerinde parafin gatklary emele gelmegi zerarly kynçylyklar döreýär. Göteriji turbalarda parafin gatlagynyň emele gelmegi, onuň keskesigini kiçeldýär, netijede bolsa ştangalaryň sütüniniň we suwuklygyň hereketleriniň garşylygy ýokarlanýar, stanok-kaçalkanyň balansirine düşýän agram köpeliýär we onuň deňagramlylygy bozulýar. Eger parafin has köp ýygnaýan bolsa, onda soruja düşüp, klapanyň aşagyna düşseler, onda sorujynyň germetikligini bozup biler.

Göteriji turbada emele gelen parafin gatklary guýyny ýerasty bejeriş işlerini geçireniňde kynçylyga

sezewar edýär. Ştanga ýokary galdyrylanda plunžer ýa-da nasos turbaň icindäki parafinleri kesip, öz üstünde parafin dykysyny emele getirýär. Parafin dykysy bolsa guýudaky suwuklygy daşyna döküp daş- töweregi hapalaýar.

Kä bir halatda ştanga ýokary çykarylanda nebit bilen parafiniň zyňylyp ýokary çykýan wagtam bolýar, sebäbi gazyň nebitden ýokary depginde bölünmegi bilen düşündirilýär. Käbir ýagdaýda parafin dykysynyň dykyzlygy sebäpli ştangalary ýokary çykarmaga mümkinçilik bolmaýar. Bular ýaly ýagdaýda ştangalary bölek seksiýalar 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 wagtyny eýleýär. Şonuň üçin parafin gatlagy az bolan wagtynda bir näçe aýda bir gezek arassalanýan bolsa, onda peýdalý 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 gyzdyrmak.

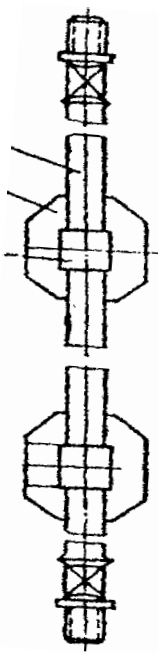
3. Göteriji turbalary elektrik togy bilen gyzdyrmak (elektrodeparafinizasiýa).

Üçünji usul az peýdalanylýar, sebäbi elektrik togy köp peýdalanylýar we işgärler üçin uly howp döredýär. Termiki usul bilen parafin gatlagyny aýyrmagyň ýönekeý bir görnüşi - gyzdyrylan nebiti nasos işläp durka, halka giňişligine toplanýar, Gyzgyn nebit göteriji turbalary gyzdyryp parafini eredýär we nebitiň akymy bilen ýokary çykarylýar. Parafin gatlagyny aýyrmagyň köp ýaýran usullarynyň biri

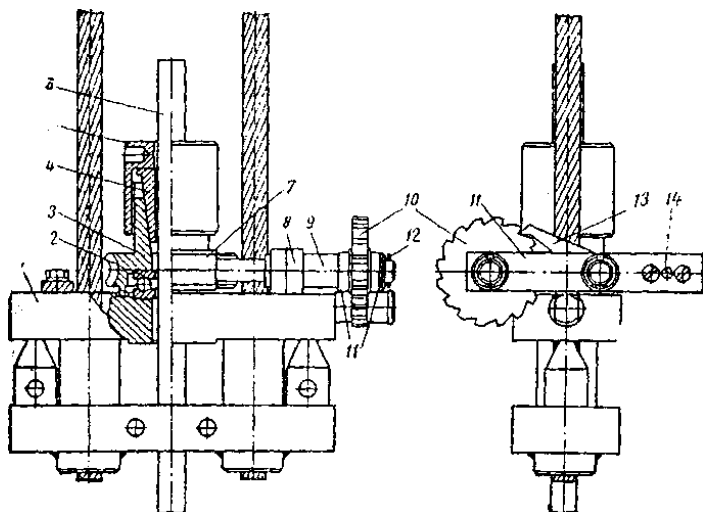
hem mehaniki usuldyr. usul boýunça ştangada skreboklar goýulýan we ştanga aşak-ýokaryk hereket edende skreboklar parafini kesýär. Bu pudakda iň köp peýdaly ulanylýany plastin görnüşli skrebokdyr. Olar parafini gapdaly bilen kesýärler.

Bu skreboklar oňat ýagdaýda işlär ýaly ştangany her gezek aşak hereket edende öz okunyň daşyndan belli bir burça aýlamaly.

Plastina görnüşli skrebok (15.9-njy surat) galyňlygy 2,3-3 mm bolan polat listinden ýasalýar we ştanga berkidilýär. 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.



15.9-njy surat. Plastinka görnüşli skrebok.



15.10-njy surat. Perli, dişli enjamly ştangalaýlaýjy.

Plastinka görnüşli skreboklar ştanganyň sütüniniň öz okunyň daşyndan aýlamak üçin ýörite gurluş-ştang aýlaýjy peýdalanylýar. PKN-5 we PKN-10 standart-nusgaly tanap asgyçlaryň esasynda ýasalan ştang aýlaýjylar peýdalanylýar.

XVI. 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 çäreeiri 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 akyjn 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 kämüleşdirmek 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 nebidlerden 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 birleşmeleriniň zyňylmasy.

2) Hapa akym suwlaryň syzylyp we awariýalarda joşgun dökülmeginde, olaryň üstünden nebitiň bugaryp çykmagy, netijede ol nebitler ýagyn suwlar bilen suwgorlaryna akyp gitmegi.

1) Turbageçirijileri we rezerwuarlary parafin gatlaklaryndan arassalanýan serişdeleriň önümleri we beýlekiler.

EDEBIÝAT

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. Annaýew K. Türkmenistanda nebit çykarmagyň tilsimaty. 2004.
11. Муравьев И.Я. и др. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. Москва. Недра. 1970.
12. Говоров Г.Л. Сборник задач по разработке нефтяных и газовых месторождений. Москва. Недра. 1959.
13. Крылов А.П. и др. Проектирование разработки нефтяных месторождений. Москва. 1962.

MAZMUNY

	GIRIŞ	7
I.	NEBIT WE GAZ ÝATAKLARYNYŇ GEOLOGIKI WE FIZIKI HÄSIÝETLERI	9
1.1.	Nebit we gaz tebigy kollektorlary.....	9
1.2.	Dag jynslarynyň öýjükliigi.....	9
1.3.	Dag jynslarynyň geçirijilik ukyby.....	10
II.	TEBIGY GAZLARYŇ WE NEBITIŇ FIZIKI-HIMIKI HÄSIÝETLERI	12
2.1.	Tebigy gazlaryň düzümi we toparlary.....	12
2.2.	Uglewodorod gazlarynyň fiziki we himiki häsiýetleri.....	14
2.3.	Gaz dykyzlygy.....	15
2.4.	Gazyň şepbeşikligi.....	17
2.5.	Flýuidleriň we öýjükli sredanyň parametrleriniň basyşa baglylygy.....	17
2.6.	Gatlak energiýasy we nebit ojaklarynyň iş düzgünleri.....	22
III.	NEBIT KÄNLERINIŇ ÖZLEŞDIRMEGINIŇ TEORETIKI ESASLARY	30
3.1.	Özleşdiriş sistemasy.....	30
3.2.	Rasional özleşdiriş sistemasy.....	30
3.3.	Özleşdirmegiň sistemasyny düzmek üçin başlangyç geologiki maglumatlar.....	31
3.4.	Özleşdirme şertlerini shematizirlemek.....	33
3.4.1.	Nebit we gaz ýatagynyň şkilini shematizirlemek.....	33
3.4.2.	Nebit-gaz tutýan kontury shematizirlemek.....	34
3.4.3.	Iýmitlendiriji kontury shematizirlemek.....	35

IV.	SUW BATLY GATLAK DÜZGÜNİNDE BIR WAGTDA İŞLEYÄN GUÝULARYŇ DEBITINI WE DÜÝP BASYSYNY KESGITLEMEK.....	36
4.1.	Göniburçly zolak görnüşli nebit ýatagynda göniçyzykly batareýalarda guýular ýerleşdirilende.....	36
4.2.	Töwerekleyin nebit ýatagynda halka görnüşinde ýerleşdirilen guýular.....	38
4.3.	Nebitli gatlagyň işlediş möhletiniň kesgitlenişi.....	40
V.	MAÝYŞGAK DÜZGÜNDE NEBIT ÝATAGYNY İŞLEDİP ÖZLEŞDIRMEK...	41
VI.	ERGIN GAZ GATLAK DÜZGÜNİNDE NEBIT OJAGYNY ÖZLEŞDIRMEK.....	43
VII.	NEBIT ÝATAGYNYŇ ULANYLYŞYNA GÖZEGÇILIK WE TÄSİR ETMEK.....	45
VIII.	GATLAK BASYSYŇ DEREJESINI SAKLAMAK USULLARY.....	48
8.1.	Konturdan daşkyn we içkin gatлага suw basyp goýbermek.....	48
IX.	NEBITLI WE GAZLY GATLAGYŇ AÇYLYŞY.....	50
9.1.	Guýynyň düýbini enjamlaşdyrmak.....	50
9.2.	Önümli gatlagy işe goýbermek.....	51
X.	GATLAKLARDA WE GUÝULARDA DERŇEW GEÇIRMEK.....	54
10.1.	Guýulary kadalaşan düzgünde derňemek.....	54
10.2.	Guýulary kadalaşmadyk düzgünde derňemek	56
XI.	GUÝULARYŇ DÜÝP TÖWEREGINDE GATLAGYŇ GEÇIRIJILIK UKYBYNY ÝOKARLANDYRMAK.....	58
11.1.	Guýularyň düýbine duz kislotasy bilen täsir etmek.....	58

11.2.	Guýulara duz kislotasy bilen täsir etmegiň tehnikaşy.....	59
11.3.	Gatlaga gyzgyn kislota bilen täsir etmek.....	60
11.4.	Gatlagy gidrawliki ýarmaklyk usuly.....	62
11.5.	Gidrawliki ýarmaklygyň tehnologiýasy we ulanylýan enjamlar.....	64
XII.	GAZLAŞDYRYLAN SUWUKLYGYŇ TURBALARDAN ÝOKARY GALMAGYNYŇ NAZARYÝETINIŇ ESASLARY.....	70
.1.	Suwuklygyň gidrostatiki basyşynyň bady arkaly turbadan ýokary galmagy.....	72
12.2.	Giňelýän gazyň wertikal turbadaky suwuklygy göterip çykarmagy.....	73
12.3.	Çüwdürim guýularynyň enjamlary.....	76
12.4.	Nebit guýularynyň gazlift usulyny ulanmak we onuň görnüşleri.....	78
12.5.	Goýberiji klapalaryň ýerleşdirilmegiň hasaplamasy.....	80
XIII.	NEBIT GUÝULARYNYŇ ÇUŇLYK NASOSLARY ULANMAK.....	83
13.1.	Çuňluk nasosyň öndürililiği.....	83
13.2.	Nasos ştangalar we olara täsir edýän güýçler.....	85
13.3.	Statiki güýçleriň täsirine ştangalaryň we turbalaryň maýyşgak deformasiýasy.....	85
13.4.	Ştangalara täsir edýän inersion we dinamiki güýçler.....	88
13.5.	Plunžeriň geçýän ýoly.....	89
13.6.	Ştangalara täsir edýän güýçleri ölçemek (dinamometirlmek).....	90
XIV.	GAZ KÄNLERINI ÖZLEŞDIRMEK.....	91
14.1.	Käniň iş düzgünini anyklamak.....	91
14.2.	Material balans deňlemesi.....	95

14.3.	Gaz düzgündäki gaz kânleriniň işleýiş görkezijilerini kesgitlemek.....	98
14.4.	Suw batly düzgünde işledilýän gaz kânleriniň görkezijilerini hasaplamak.....	99
14.5.	Gaz guýularyny ulanmagyň tilsimat düzgüni...	102
14.6.	Gaz guýulary üçin nasos-kompressor turbalaryň (NKT) diametrini kesgitlemek.....	108
XV.	GUÝULARY ÝERASTY ABATLAMAK....	112
15.1.	Guýular ulanylanda umumy ýüze çykýan kynçylyklar.....	112
15.2.	Çäge dykysyny ýuwmak.....	113
15.3.	Çäge emele gelýän guýularda peýdalanylýan muftasyz turbalar.....	116
15.4.	Nasosly guýularda çäga garşy göreşiň ýollary.....	117
15.5.	Nasosly guýularda ulanylýan goraýjylar.....	117
15.6.	Ýörite skreboklar.....	120
15.7.	Guýularda çäge çökmezligine ulanylýan usullar.....	122
	a) Guýa nebiti toplamak.....	122
	b) Içi boş ştangalary ulanmak.....	122
15.8.	Guýularyň ýerasty we ýerüsti enjamlarynda parafin gatlaklaryň emele gelmegi.....	123
15.8.1.	Nasos-kompressor turbalarda parafin gatlagyny aýyrmak.....	124
15.8.2.	Parafin çökündisiniň önüni almak.....	126
XVI.	NEBITGAZ ÝATAKLARYNY	
	ÖZLEŞDIRMEKDE DAŞKY GURŞAWY	
	GORAMAK.....	130
	EDEBIÝAT.....	133