

**TÜRKMEN POLITEHNIKI
INSTITUTY**

M.Gafurowa

**Gazy çykarmak, ugratmak
we ýerastynda saklamak**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw
kitaby

Aşgabat – 2010

M.Gafurowa, Gazy çykarmak, ugratmak
we ýerastynda saklamak.

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

I. GIRIŞ

Türkmen halkynyň howandary Hormatly Prezidentimiziň pähimli ýolbaşçylygy netijesinde türkmen haky Täze Galkynyş zamanasynda ýaşayar.

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

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

Watanymyz üçin taryhy ähmiýeti bolan bu maksatnamada nebit-gaz toplumyny ösdürmegiň meseleleri hem öz çözügüni tapdy. 2030-njy ýyla çenli nebitiň çykarylyşy 100 mln. tonna, gazyň çykarylyşy 240 mlrd. kub metre çenli artmaly.

Häzirki wagtda tebigy gaz hal hojalygyna çig mal we ýangyç bilen üpjün etmekde ähmiýetli orny eýeleýär, çylşyrymly nebit-gaz geçirijileriniň ulgamynyň işleýşi olardan akýan önümiň hiline baglydyr. Geçirijilerden akýan önüm ilki bilen tehniki şertlere laýyklykda guradylýar, gazdan arassalanýar, ýokary gaýnagly uglewodorodlar düzüminden bölünip aýrylýar, şeýle hem kükürtli wodoroddan we kömür turşy garyndysyndan arassalanýar.

Gatlak önümini çykarmak, taýýarlamak, bir ýerden başga bir ýere daşamak taslama işlerini ýokary hilli ýerine ýetirmek üçin nebitiň, gazyň, gazkondensatynyň häsiýetlerini kesgitlemekligiň we anyklamagyň häzirki zaman inžener usullaryny özleşdirmek zerurdyr.

“Gazy çykarmak, ugratmak we ýerastynda saklamak” dersi talyplaryň öwrenen ýokary matematika, fizika, himiýa, termodinamika, gatlak fizika, ýerasty gidrawlika, gazy çykarmagyň tilsimaty ýaly derslerine esaslanýar we öz

gereginde tehnikanyň we tehnologiýanyň dürli bölümlerinde gazyň we gazkondensatyň häsiýetlerini ulanmaklyga ylmy – nazary esas bolup durýar.

Bu dersiniň önünde goýulan mesele “Nebit we gaz ojaklaryny özleşdirmek” hünäri boýunça okaýan talyplara kompýuter tehnologiýalary ulanmak arkaly tebigy gazyň berlen şertlere getirilen fiziki we himiki häsiýetleri esasynda hasaplamalary geçirmekligiň has kämil uniwersal we analitik usullaryny öwretmekden ybaratdyr. Şeýle hem bu ders tebigy gazy we durnukly kondensaty çykarmakda, taýýarlamakda we ugratmakda ulanylýan desgalaryň, enjamlaryň, ýagny guýularyň, pes temperaturly separirleýän emeli usulda sowadýan, dietilenglikoly regenerirleýän desgalaryň, promysel gysyjy kompressor stansiýalaryň gurluşlaryny we hasaplamalaryň analitiki usullaryň öwretmegi öz işine alýar.

Dersiniň okatmagyň esasy maksady talyplara gatlaqdaky gazyň, kondensatyň düzümi kesgitlemegi we komponentleriniň gorlaryny hasaplamagy öwretmekden ybaratdyr.

Dersiniň okatmagyň ähmiýetli taraby, ol hem talyplaryň tehniki we ylmy taýdan pikir ýöretmek ukybyny ösdürmäge, tehniki – normatiw resminamalary ulanmagy öwretmäge gönükdirilen.

Türkmenistanyň esasy baýlyklarynyň biri – tebigi gazdyr. Gaz senagaty 1966 ýylda, Gazojak gaz käni açylandan soňra, döredildi. Häzirki zamanda 50-dan gowyrak gaz kânleri tapyldy we kâninde bir näçe ýyldan bäri ulanylyp gelýärler. In uly gaz kânleriň biri Döwletabat. Türkmenistan boýunça ýyldaky çykarylýan gazyň möçberi 80 mlrd.m³ çenli. 15 mlrd. m³ döwletimiziň içinde ulanylýar, beýleki çykarylan gaz daşary ýurtlara satylýar. Biziň gazymyz Ukraina, Eýrana, Russiýa, Hytaý magistral gazgeçirijiler bilen ýetirilýar.

Tebigi gaz esasy ýangyç höküminde ulanylýar. Gazyň düzüminde metan CH₄ we şonuň hatarynyň gomologlary bar. Birnäçe kânlerde gazyň düzüminde H₂S, (kükürtli wodorod), CO₂ (kömür turşy gaz) hem bar. Gaz kânleri özleşdirmek üçin

taslama düzýarler. Taslama düzmek üçin gatlagyň fiziki-himiýa häsiýetlerini, gazyň düzümini we şoňa meňzeş maglumatlary bilmeli.

Halk hojalygynda iň bir esasy pudaklaryň biri gaz senagatydyr, energetik resurslarynyň içinde tebigy gaz esasy orun tutýar. Muňa degişlilikde gazy almak we alnyşynyň mukdaryny köpeltmek ýurdumyzyň esasy wezipeleriniň biridir.

Birinji magistral gazgeçirijiniň diametri 300 mm, uzaklygy – 160 km boldy. 1942 ýylda Pohwistnewodan hem-de Buguruslandan gaz Kuýbyşewiň senagat sebitine ýetirildi. 1941-1945 ýyllarda täze gaz käni Saratow welaýatynda açyldy we uruşdan soňky ýyllarda täze (Saratow - Moskwa) gazgeçirijisi guruldy. Onuň diametri 325 mm, uzaklygy 800 km.

Gaz senagatynyň özbaşdak ösüşiniň 2-nji döwri 1956 ýyllardan başlady. Täze açylan gaz känleri Sewero-Stawropolskiý, Şebelinskiý we nebitgaz käni Krasnodardyr. Bularyň barysy gaz senagatynyň ösüşini çaltlandyrdy.

Şatlyk gaz kändäki – gazyň düzüminde CO_2 , uly temperatura we gatlak basyşy, gory – 800 mlrd.m³, ýyllyk alnyşy 40-60 mlrd.m³, Döwletabat gazgeçirijiniň $d = 720$; 1020; 1220 mm bolsa, onuň işleýşi basyşy 55 atmosferadyr ýada $d = 1420$; 2000 mm bolsa – 75 atmosferadyr.

Gazy ulanmagyň esasy ugurlary:

1. gazyň tehnologiýa ulanylyşy (dürli senagat peçleri);
2. gazy ýangyç höküminde energetiki pudakda (Mary GRES);
3. gaýtadan işläp gazyň düzüminden kükürdi, metanoly, ammiaky aýyrmak;

II. TEBIGY GAZYŇ FIZIKI-HIMIKI DÜZÜMI

Tebigy gaz dürli komponentlerden ybarat. Molekulýar agram – molekulanyň kiçi bolmadyk böleginden ýa-da atomdan we birnäçe elementden durýar.

$$\rho = \frac{M}{22,4}, \text{ kg/m}^3.$$

Tebigy gazyň howada görä deňeşdirme dykzlygynyň formulasy.

Deňeşdirme udel agramyň formulasy

$$\delta = \frac{\rho}{1,293} = \frac{M}{22,4 \cdot 1,293} = \frac{M}{29}$$

Tebigy gaz i–komponentden durýar

$$S_{\text{garyndy}} = \frac{M_1 n_1 + M_2 n_2 + \dots + M_n n_n}{29} = \frac{\sum M_i n_i}{29}$$

bu ýerde: M_i - i–komponentiň molekulýar dykzlygy; n_i - i–komponentiň atomy. ρ we t -ni bilip dykzlygy grafik boýunça tapyp bolar.

Tebigy gaz her hili komponentlerden ýa-da molekulalardan, atomdan hem-de birnäçe elementlerden durýar.

Gaz, gazokondensat kânleriniň düzümini himiki birleşmeler hem-de uglewodorod garyndylary tutýar. Tebigy gazyň esasy düzümini CH_4 (metan) tutýandyr. Ol 98 % çenli bolup biler. Şonuň bilen birlikde metan bilen beýleki uglewodorodlar hem girýär (olar etan, propan, butan we ş.m.). Metan, etan, propan, butan P_{at} we $t = 20^\circ\text{C}$ -de gaz halyndadyr. $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ – suwuklyk, standart şertlere görä $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ – gaty haldadyr.

Käwagtlar agyr uglewodorodlar gaz halynda arassa gazly kânlerde az mukdarda duş gelýär. Bu gazlar gury gazlaryň kategoriýasyna degişlidir. Tebigy gazyň düzüminde köplenç gury, propan-butan fraksiýalar, aromatik komponentler

(C₆H₆ - benzol) hem-de N₂, CO₂, H₂S, He, Ar we ş.m. girýar. Metan t – 161,3°C, etan – 88,6°C, n-butan – 0,5°C suwuklyk halyna geçýär, ýöne CH₄ t - 182°C gaty hal ýagdaýyna geçär, buza ýa-da gara meňzeş görnüşde bolar. Gaz guýysy işlände metan gaz halynda, etan buga meňzeş görnüşde, propan-butan bug görnüşindedir, ýöne temperaturanyň aşak düşmegi bilen tebigy gazyň düzümindäki komponentler suwuk halyna geçýär.

2.1. 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 meýdanyna göni proporsionaldyr.

Nýutonyň bu kanuny matematiki aşakdaky ýaly aňladylýar:

$$F = \mu s \frac{d\omega}{dx}, \quad (2.1)$$

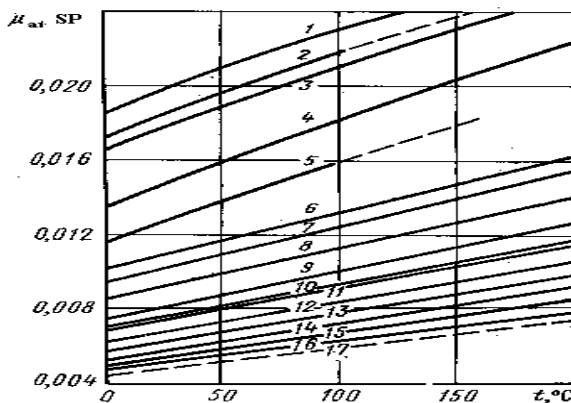
bu ýerde μ – dinamiki şepbeşiklik koeffisiýenti, Pa·s; s – parallel hereket edýän gatlaklaryň meýdany, m²; $d\omega/dx$ – galtaşýan gatlaklaryň meýdanlaryna perpendikulýar ugurly tizligiň gradiýenti. ω -m/s, x -m.

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

Şepbeşikligiň SI sistemasynda birlihi Pa/s. Nebit önümçiliginde şepbeşiklik puazda ýa-da santipuazda ölçenilýär. $1\text{ sP}=0,01\text{ P}$; $1\text{ P}=0,001\text{ Pa}\cdot\text{s}$. Temperaturanyň ulalmagy bilen gazyň şepbeşikligi ulalýar. Gazyň şepbeşikliginiň üýtgemegine T_{kr} , P_{kr} , gazyň molekulýar göwrüm täsir edýär. Hasap işlerinde gazyň dinamiki şepbeşikligini μ bilen kinematiki şepbeşiklik μ hem ulanyp bolýar

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} \quad \text{ýa-da} \quad \nu = \frac{\mu g}{\gamma} \quad (2.2)$$

Kinematiki şepbeşikligiň μ birlihi m^2/s ýa-da mm^2/s ; $1 \text{ mm}^2/\text{s} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.



Sur.1.

Gazlaryň şepbeşikliginiň atmosfera basyşynda temperatura bolan baglaňsygy:

1-geliý; 2-howa; 3-azot; 4-kömürturşy gazy; 5-kükürtli wodorod; 6-metan; 7-etilen; 8-etan; 9-propan; 10- i-butan; 11- n-butan; 12- n-pentan; 13- n-geksan; 14- n-geptan; 15- n-oktan; 16- n-nonan; 17- n-dekan.

2.2. Gazyň termodinamiki häsiýetnamasy

Tehnologik hasaplamlarda tebigy gazy alnanda we ugradylanda esasy şu termodinamik häsiýetnamalar ulanylýar: entropiýa, entalpiýa, ýylylyk çalyşmasy, ýylylyk berijiligi.

Ýylylyk sygymlylygy. Gaz üçin ýylylyk hemişelik göwrümde C_v we hemişelik basyşda C_p tapawutlandyrylýar. Gazyň garyndysy üçin ýylylyk – şeýle formula bilen hasaplanylýar

$$C = C_1x_1 + C_2x_2 + \dots + C_nx_n,$$

bu ýerde: C_1, C_2, C_n – aýratyn komponent garyndysynyň ýylylyk sygymlylygy; x_1, x_2, x_n – komponentleriň sany.

Entropiýa.

$$\Delta S = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

ΔS – entropiýanyň üýtgemegi, eger-de temperatura Δt onuň bilen ýylylyk çalyşygy bolsa ΔQ ýagdaýynda.

Entropiýanyň ölçeg birligi J/K. Gaz käni özleşdirilýän ýagdaýynda pes temperaturaly separasiýa desgasyňa sygymlylyk UNTS-da ýylylyk çalyşygy “Turbanyň içinde turba” atly görnüşde ulanylýar.

$$K_\tau = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\Delta} + \frac{1}{\alpha_2}},]$$

bu ýerde: δ - turbanyň diwarynyň galyňlygy, α_1, α_2 – ýylylyk sygymlylyk koeffisiýentleri.

Entalpiýa.

Belli bir zadyň ýylylygynyň üýtgeýän temperaturasyna entalpiýa diýilýär. Entalpiýa funksiýanyň durnukly ýagdaýynda şeýle deňleme bilen kesgitlenilýär:

$$H = U + PV,$$

bu ýerde: U – içki energiýa, P – basyş, V – udel göwrüm.

2.3. Gazy drosselirmek. Joule-Tomsonyň koeffisiýenti

Ideal gazyň içki energiýasy diňe temperatura baglydyr. Real gazyň içki energiýasy bolsa göwrüme we basyşa bagly bolýanlygyny Joule we Tomson tarapyndan tassyklanyldy. Drossel-effekt diýip real gazda temperaturanyň üýtgemeginiň we prosesde giňelmegine aýdylýar. Gaz sowadylanda effekt položitel bolýar we gyzdyrylanda bolsa otrisatel hasaplanylýar.

Temperaturanyň üýtgemegine we basyşyň 0,1MPa çenli düşmegine Joule-Tomsonyň koeffisiýenti diýilýär.

$$\mu_j = \frac{\partial T}{\partial P}$$

Tehnologik shemalar işlenende basyşyň aşak düzmeği, gaz akymynyň giňelmegine getirýär. Ştuserde, zadwižkalarda, separatoryň girelgesinde, drossel effekt ýüze çykýar.

Tebigy gazyň howuply düzümi.

Tebigy gazyň düzüminde adama zyýanly uglewodorodlar we beýleki zatlar kändir. Esasan H_2S , CO_2 , N_2 bardyr. H_2S – bu reňksiz gaz. Onuň aňrybaş konsentrasiýasy howada 0,0014-0,0023 mg/l köp bolmaly däl. Örän çalt durýarlar. Eger-de 1mg/l we köp bolsa, zäherlenme we ýürek agra getirýär. Işde H_2S bolmaly ýagdaýy 0,01 mg/l.

2.4. Gazyň çyglylygy

Çyglylyk – bu berlen şertdäki tebigy gazyň birlik göwrümünde ergin suw baglarynyň mukdary. Gazdaky suw baglarynyň düzümi absolýut we otnositel çyglylyk bilen häsiýetlendirilýär. Berlen basyşda we temperaturada gazyň absolýut çyglylygy diýip, gazyň düzümindäki suw bugunyň massasynyň suw baglary aýrylan standart şerti getirilen gazyň göwrümüne bolan gatnaşygyna aýdylýar. Absolýut çyglylyk $\text{kg}/1000 \text{ m}^3$ ölçeyär. Otnositel çyglylyk – bu berlen basyşda we temperaturada gazyň birlik göwrümündäki suw baglarynyň hakyky düzüminiň onuň çyglylyk sygymyna, ýagny şol bir şertinde şol göwrümde suw baglarynyň mukdaryna bolan gatnaşygydyr. Otnositel çyglylyk paý birliginde ýa-da göterim hasabynda ölçeyär.

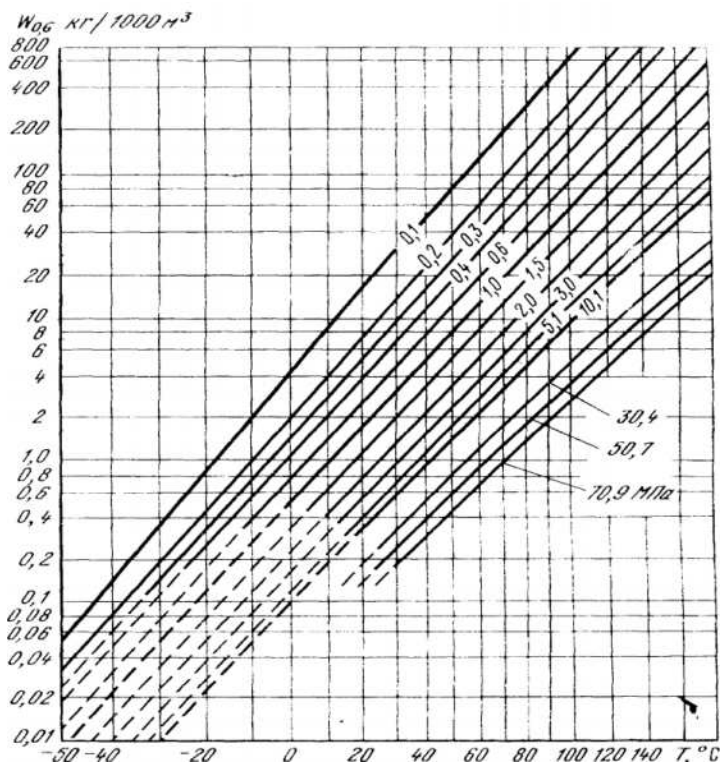
Gazlaryň çyglylyk saklaýjylygy basyşa, temperatura we kondensirlenen suwlaryň fiziki-himiki häsiýetine bagly

$$W = W_{0,6} C_d C_p,$$

(1)

bu ýerde $W_{0,6}$ – süýli suwly otnositel dykzylygy $\bar{\rho} = 0,6$ deň bolan gazyň çyglylyk saklaýjylygy; C_d – suwlaryň duzlylygyna düzediş; C_p – şol gazyň dykzylygynyň $\bar{\rho} = 0,6$ ululygyndakn tapawutlanmagyna düzediş.

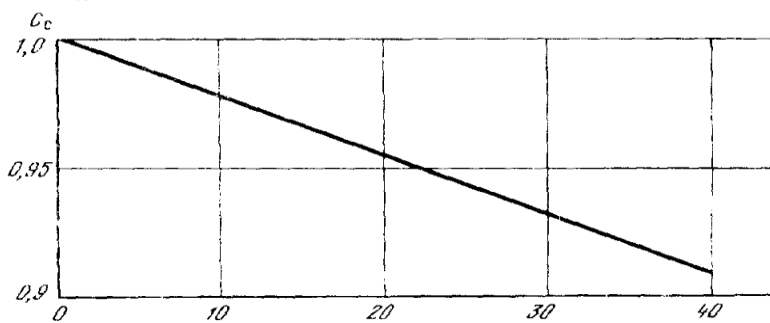
0,6 otnositel dykzylykly gazyň çyglylygy 1-nji suratdaky grafikden kesgitlenýär. Promyselde gazy taýýarlamagyň we gazy gaýtadan işleýän zawodyň şertleri bilen baglanyşykly otrisatel temperaturada temperatura düzedişini C_t hasaba almak gerek. Dürli basyş üçin C_t temperatura T grafigi baglanşygy düzediş koeffisiýenti kesgitlemekde ulanylýar. Bu 2-nji suratda görkezilýär.

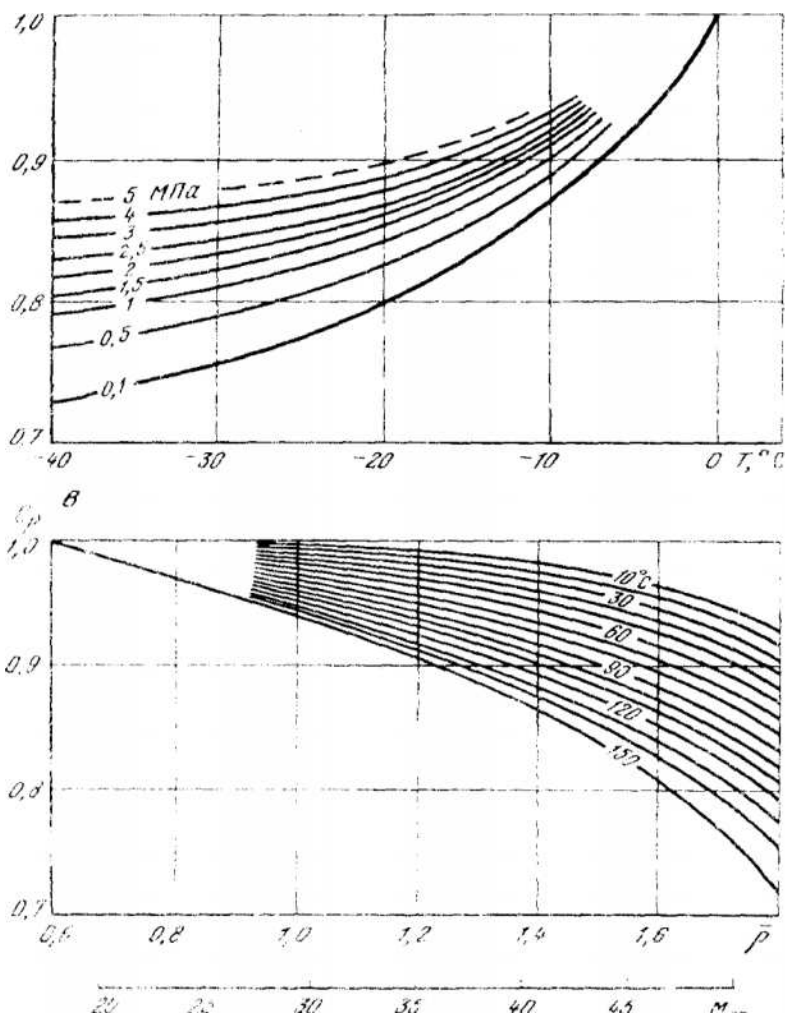


Sur.1.

Otnositel dykызлыgy $\bar{\rho} = 0,6$ bolan tebigy gazyň
 çyglylygynyň basyşa we temperatura baglanşygy.

a





Sur.2.

Gazyň çyglylygyna düzediş koeffisiýentleriniň gazyň düzümine (a), temperatura (b) we otnositel dykzyzlyga $\bar{\rho}$ (ýa-da molekulýar massasyna M) (ç) bolan baglansygy.

$W_{0,6}$ ululygy 1-nji suratda görkezilen grafik baglanşygy approksimirlemek arkaly alnan formula boýunça hasaplamak bolar:

$$W_{0,6} = A/P + B, \\ (2)$$

bu ýerde A – ideal gazyň çyglylygy; B – gazyň düzümine bagly koeffisiýenti; P – basyş.

A we B koeffisiýentleri analitiki ýoly bilen kesgitlemek bolar.

(2) formuladaky A we B koeffisiýentleriň bahasy)

T, K	A	B	T, K	A	B	T, K	A	B
233	0,1451	0,00347	281	8,20	0,0630	329	120,0	0,487
235	0,1780	0,00402	283	9,39	0,0696	331	138,0	0,521
237	0,2189	0,00465	285	10,72	0,0767	333	152,0	0,562
239	0,2670	0,00538	287	12,39	0,0855	335	166,5	0,599
241	0,3235	0,00623	289	13,94	0,0930	337	183,3	0,645
243	0,3930	0,00710	291	15,75	0,1020	339	200,5	0,691
245	0,4715	0,00806	293	17,87	0,1120	341	219,0	0,741
247	0,5660	0,00921	295	20,15	0,1227	343	238,5	0,793
249	0,6775	0,01043	297	22,80	0,1343	345	260,0	0,841
251	0,8090	0,01168	299	25,50	0,1453	347	283,0	0,902
253	0,9600	0,01340	301	28,70	0,1595	349	306,0	0,965
255	1,1440	0,01510	303	32,30	0,1740	351	335,0	1,023
257	1,3500	0,01705	305	36,10	0,1895	353	363,0	1,083
259	1,5900	0,01927	307	40,50	0,2070	355	394,0	1,148
261	1,8680	0,02115	309	45,20	0,2240	357	427,0	1,205
263	2,1880	0,02290	311	50,80	0,2420	359	462,0	1,250
265	2,5500	0,02710	313	56,25	0,2630	361	501,0	1,290
267	2,9900	0,03035	315	62,70	0,2850	363	537,5	1,327
269	3,4800	0,03380	317	69,25	0,3100	365	582,5	1,367

271	4,0300	0,03770	319	76,70	0,3350	367	624,0	1,405
273	4,6700	0,04180	321	85,29	0,3630	369	672,0	1,445
275	5,4000	0,04640	323	94,99	0,3910	371	725,0	1,487
277	6,2250	0,05150	325	103,00	0,4220	373	776,0	1,530
279	7,1500	0,05710	327	114,00	0,4540	383	1093,0	2,620

A ululygy indiki formula boýunça kesgitlemek mümkin

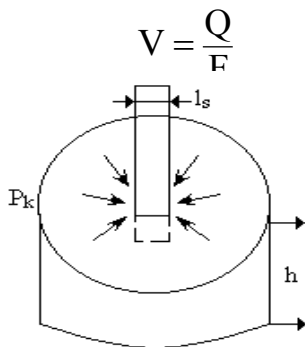
$$A = \frac{P_{d.b} M_{H_2O} P_{at}}{RT_{st} Z_{at}} \quad (3)$$

bu ýerde $P_{d.b}$ – tablisa maglumatlary boýunça kesgitlenýän kondensirlenen fazalaryň üstündäki doýgun suw baglarynyň basyşy. Bu dürli temperatura üçin 2-nji tablisada görkezilen ýa-da $203 \leq T \leq 373$ K bolanda takmynan indiki formula boýunça hasaplanýar

III. GUÝUDAN GAZ ALNYŞYŇ ŞERTLERI

Gaz kăni ulanylynda, gaz ýa-da gazkondensat gatlagyň içinde öýjüklerde we jaýryklarda hereketde bolýar.

Gazyň ýa-da suwuklygyň öýjüklerdäki we jaýryklardaky hereketine süzülme diýilýär. Süzülmäniň tizligi şeýle formula bilen hasaplanýlar:

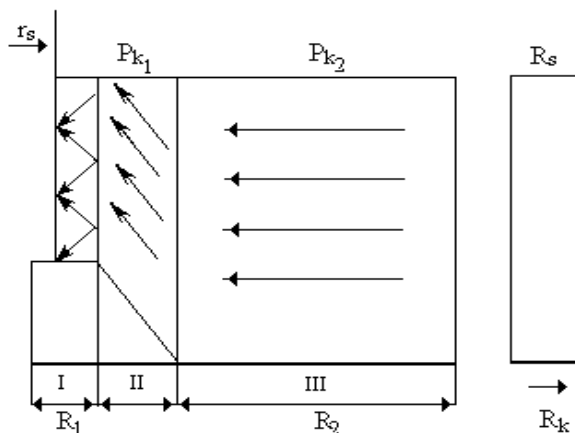


Surat 1.

Süzülmäniň hereketi gatlakda Darsiniň kanunyna laýyklykda şeýle formula bilen ýazylýar:

$$V = -\frac{k}{\mu} \frac{dP}{dr},$$

bu ýerde: V – süzülmäniň tizligi; k – geçirijilik koeffisiýenti; μ – dinamiki şepbeşikligiň koeffisiýenti.



Surat 2.

Nebitgaz gatlaklary özleşdirilende süzülmäniň tizligi skwažinanyň düýbünde uly bolýar. Gazyň hereket etmegi bilen süzülmäniň tizligi düýpde çalt-çaltdan ulalýar we şol wagtda basyşy aşak düşüp ugraýar we şonda tizlik bilen basyşyň arasyndaky çyzykly baglanyşyk bozulýar. Häzirki wagtda gazyň süzülmesi Darsiniň kanunlaryna boýun egýär. Köp tejribeleriň esasynda suwuklyk bilen gazyň çyzykly däl görnüşine laýyklykda täze empirik formulalar alyndy, ol has giňden ýaýran iki agzaly formuladyr:

$$\frac{dP}{dr} = \frac{\mu}{k} v + \frac{\rho}{l} v^2,$$

bu ýerde: $\frac{dP}{dr}$ - basyşyň gradiýenti; ρ - gazyň ýa-da suwuklygyň dyklyzlygy; l – nätekizlik koeffisiýenti.

Iki agzaly formulanyň esasynda gazyň alnyşy

Köp ýagdaýlarda gaz akymynyň iki agzaly formulanyň kanunyna laýyklykda I.I. Çarnýý filtrasiýa akymyny 3 bölege bölüpdir.

3 bölegiň deňlemesi: $P_k^2 - P_{R2}^2 = aQ \ln R_k / R_2$;

$$P_{R2}^2 - P_{R1}^2 = aQ \left(\ln \frac{R_2}{R_1} + C_1 \right) + bQ^2 \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} + C_1' \right) \quad \text{bölegi: 2}$$

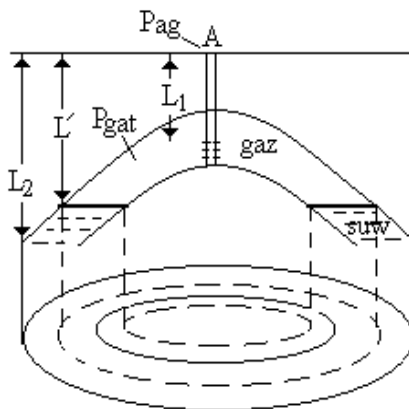
$$P_{R1}^2 - P_c^2 = aQ \left(\ln \frac{R_1}{r_c} + C_2 \right) + bQ^2 \left(\frac{1}{r_c} - \frac{1}{R_1} + \frac{1}{r_c} \cdot C_2' \right); \quad \text{bölegi: 1}$$

$$C_1' \approx \frac{1}{h^2} - 1; \quad C_2' = \frac{h^2}{3N^2 R_0^3}; \quad a = \frac{a}{\ln R_k / r_c} = \frac{\mu_o z_o P_{at} T_{gat}}{\pi k h T_{at}}$$

Bu ýerde R_o – deşiji okyň gatlag aňňmegiň çuňlygy; C_1, C_2 – açylşyň derejesi we häsiýeti boýunça guýynyň gidrodinamiki kämil dälliginiň koeffisiýenti; n – perforirlenen deşikleriň sany.

IV. GAZ OJAKLARYNDAKY DAG JYNSLARYNYŇ ÖÝJÜKLERINDE WE JAÝRYKLARYNDA TEBIGY GAZYŇ ERKIN ÝAGDAÝDA ÜÝŞMEGI

a) Nebitiň we gazyň şertli bellikleri.



Surat 1.

Eger gaz ýatagy özleşdirmäge amatly bolsa, ýagny gazy ulanmaga, daşamaga we almaga çykarylan çykdajysy ykdysady taýdan az bolandaky ýagdaýyna oňa senagat ýatagy diýilýär. Gazyň ulanylmagy ýangyjyň beýleki görnüşleri bilen deňeşdireniňde howa basseýniniň arassaçylygyny üpjün etmelidir.

Gaz káni diýip, bir ýa-da toparlaýyn ýataklaryň ýerleşen meýdanyna aýdylýar. Arassa gaz kánleri bilen bir hatarda düzüminde suwuk uglewodorod saklaýan ýa-da basyşyň temperaturanyň üýtgemegi bilen kondensirlenen gazkondensatly kánler hem duş gelýär. Ondan başga-da gaznebitli we gazkondensat-nebitli kánler hem bar.

Gaz ýataklar geometrik häsiýetleri boýunça massiw, gatlaklaýyn, litologik ýa-da tektoniki çäklenen ýaly görnüşlere bölünýär. Köplenç, has giňden ýaýrany birinji 2 görnüşidir. Gatlaklaýyn ýatagyň esasy formasy örküç görnüşidir, ýagny

merkezi bölümüne örküç (свод) diýilýär. Gatlagyň depesi (кровля) diýip, ýokarky geçirmeýji dag jynslar bilen gaz saklaýan gatlagyň ýokarky çäğine aýdylýar.

Aşakdaky geçirmeýji dag jynslarynyň gatlagy aşaky çäğine gatlagyň düýbi diýilýär. Gatlak depesiniň we düýbiniň iň ýakyn aralygyna gatlagyň galyňlygy diýilýär. Gatlaklaýyn ýataklar köplenç töwerekleýin suw bilen gurşalýar. Eger gaz ýatagy gazzaklaýjy galyňlygy boýunça gatlagyň öz galyňlygyndan kiçi bolsa, onda onuň düýbünü suw gurşap alýar. Esasy gaz ýatagyň parametrleri:

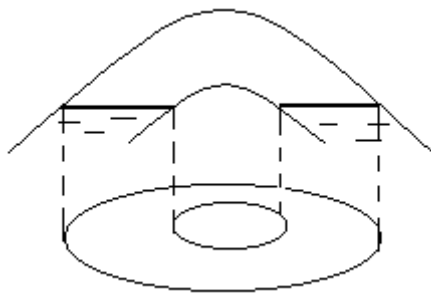
a) gaz suw baglanyşyk belligi (GSB);



Sur.2.

b) gazzaklaýyş gatynyň gaz ýatagyndaky iň ýokary nokadyndan gaz suw baglanyşygyna çenli aralyk;

w) gazzaklaýan konturynyň (gyrasynyň) içi GSB bilen düýbi çyzygy;



Sur.3.

g) gazzaklaýan konturynyň daşky gatlagyň başlangyç kesişme çyzygy.

4.1. Guýularyň enjamlary we olary ulanmaga taýýarlamak.

Guýy diýlip, kiçi diametrli, uly uzynlygy bolan silindr şekilli dag-magdan gurluşy aýdylýar.

Guýunyň başlanýan ýerine **saka (üstýe)**, gutarýan ýerine **düýp** (zaboy) diýilýär. Sakadan düýbe çenli zolaga halka giňeşligi diýilýär. Guýular dik, ýapgyt-ugrukdyrylan ýa-da kese bolýarlar. Nebit, gaz ýa-da suw çykarmaklyga niýetlenen guýulara **ulanyş guýular** diýilýär. Olardan başga kömekçi, gysyp ýygnaýjy, barlag, gözegçilik guýulary bar.

Uly diametrli (600 mm) doloto bilen ilkinji 100-500 m burawlananyndan soňra oturtma turbalaryň birinji daşyndaky sütünini guýa göýberýärler. Bu sütüne **konduktor** diýilýär we agza çenli sement bilen berkidilýär. Konduktor guýynyň çäginin ýokarky bölegini berkitmeklik, guýunyň deşiginiň dik ugruny döretmeklik wezipeleri ýerine ýetirýär. Guýunyň çuňlugyna, geçýän jynslaryň häsiýetine baglylykda guýulara biri-birine umumy merkezli ýerleşen ýene birnäçe oturtma sütünler oturdylýar. Iň soňky içki sütün **ulanylýan** diýlip atlandyrylýar. Hemme gatlaklaryň biri-birinden arasyny üzmek üçin her bir sütünü sement bilen berkidýärler.

Ulanylýan sütün göýberileninden we sement bilen berkidileninden soňra guýynyň agzyny enjamlaşdyrmaga girişýärler. Sütünleriň ýokarky bölegi özaralarynda sütünleriň biri-birine görä gymyldamazlygyny we jebisligini üpjün edýän sütün başmaklary bilen berkidilýärler.

Ulanylýan sütünleriň sement bilen berkidilmeginiň hili we onuň jebisligi guýynyň agzy enjamlaşdyrylanyndan soň suw guýulyp barlanylýar (Pb_a .)- Gatlagy dine ulanylýan sütün suw bilen barlamaklyga durnukly we jebis bolan ýagdaýynda açýarlar.

Guýynyň düýbünüň gurluşy şu zatlary: 1) guýynyň sütünü bilen önümlü gatlagyň ygtybarly aragatnaşygyny; 2) düýpýaka bölekde jynslaryň ýumrulmasyndan guýynyň sütünini gorap saklamaklygy; 3) guýynyň sütünini gatlakdan

uly möçberde gumuň we palçygyň düşmeginden gorap saklamaklygy; 4) guýynyň düýbüne çenli (SKT-ni sorujy-kompressor turbalary) we her hili gurallary goýbermekligiň mümkinçiligini üpjün etmeli. Düýbün has köp ýaýran gurluşy (konstruksiýasy) bu ulanylýan sütüniň bitewi sementlenmegi bilen bolan gurluşdyr. Guýyny önümlü gatlagyň düýbünden ep-esli aşak burawlaýarlar, ulanylýan sütüni sement bilen berkidýärler we gatlagyň önümlü zolagynda perforasiýa geçirýärler.

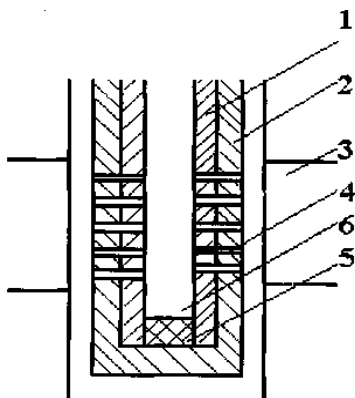
Sütünde perforasiýa etmek üçin deşýän enjamlaryň birnäçe görnüşi belli: okly kummulýatiw we oksyz. Okly deşmeklik - gümmürdili (zalply) hereket etmek bilen (nn3), turbany deşýän ok atýan enjamly deşmek. Okly deşmekligiň ýetmezçiligi - hemme ok sütüne degmeýär. Gatlagy açmaklygyň uly ukyplylygy kummulýatiw deşijelerde bar. Kummulýatiw deşijiniň oky sement halkany we sütüni deşip gatлага geçýär we jaýryk emele getirip ýarylýar. Önümçiliklerde TPK-22 we TPK-32 (22 we 32 mm diametrli oky bolan) kummulýatiw deşijiler ulanylýarlar.

Kummulýatiw usulda sütüniň deşigini kummulýatiw zarýad ýarylanynda emele gelýän gazyň zyňdyrylýan akym deşýär. Kummulýatiw deşmeklik uly deşijilikli güýji bilen häsiýetlendirilýär we gaty jynslary açmak üçin ulanylýar. Aýratyn ýagdaýlarda gidrogumakymly (гидропескоструйная) deşiji ulanylýar, bu ýagdaýda sütünde deşikler gumly suwuklyk akymynyň sütüniň diwarlaryna abraziw täsir etmekliginiň hasabyna emele gelýärler.

Bu usulda ulanylýan suwuklygyň we gazyň akymyny ulanylyp başlanmazýndan öň guýunyň içine düşürilen SKT boýunça ýokaryk çykýarlar. SKT iki görnüşde ýasalýar: tekiz (uzoboýuna birmeňzeş ölçegli) we daşýndan oturdylyan uçlar bilen (uzoboýuna deň berkligi bar).

Guýular deşileninde toýunsow suwuklyk bilen doldurylan hem bolýarlar. Bu suwuklygyň sütüniniň basyşy

gatlak basyşyndan uly bolany sebäpli suwuklyk we gaz gatlakdan guýa girmeyär ($P_{ss} > P_{gat}$).



4-nji surat.

Guýynyň düýbünüň shemasy:

1 - ulanylýan sütün; 2 - sement halka; 3 - önümlü gatlak; 4 - deşilen deşik; 5 - sement stakan; 6 - gaty bölekler üçin duzak

Nebitiň we gazyň gatlakdan guýa akymyny döretmek üçin suwuklygyň sütüniniň düýbe basyşyny gatlak basyşyndan pes bolar ýaly etmeli ($P_{ss} < P_{gat}$) we düýp hapadan arassalamaly. Guýynyň düýbünde basyşyň peselmegini şu aşakdaky ýagdaýlar bilen gazanyp bolar:

- 1) Guýydaky suwuklygyň dykzlygyny peseltmek bilen, ony pes dykzlygy bolan suwuklyk bilen çalyşmak gerek.
- 2) Guýyda suwuklygyň sütünini peseltmek bilen.

Eger guýy toýunsow suwuklyk bilen doldurylan bolsa, ony özleşdirmek üçin suwuklygy suw bilen çalyşýarlar, ondan soňra suwy nebit bilen. Eger-de ýuwmak ýoly bilen akym döredip bolmasa, turbalaryň arasyndaky giňişlige gysylan gazy ýygnaýarlar, ol suwy gysyp çykaryp, halka giňişlikden SKT-ä barýar, ol ýerde suwuklyk gazlanýar, onuň dykzlygy peselýär we "zyňylmaklyk" bolup geçýär. Gazy ýygnamaklyk guýydan

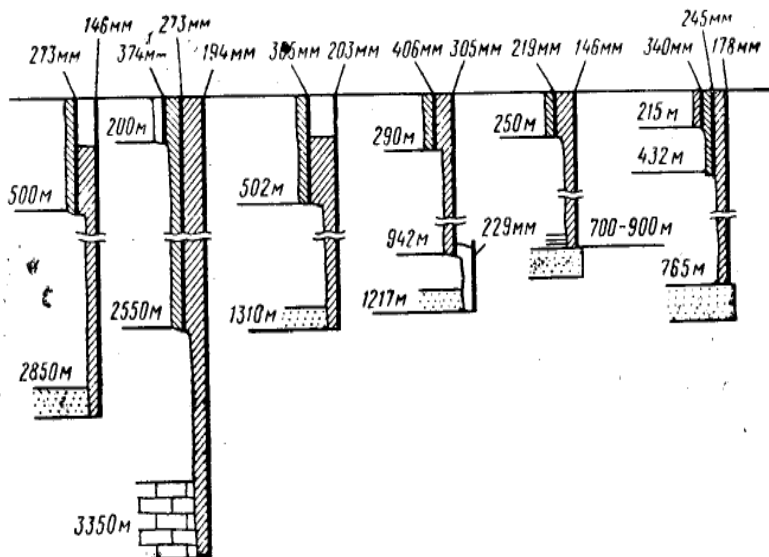
nebiti ýa-da gazy çykarmaklyk doly tamamlanýan
besedilmeýär.

Guýyda suwuklygyň sütünini peseltmeklik porşenleme bilen gazanylýar, haçan-da açyk agyzdan suwuklygyň derejesiniň aşagyna porşen goýberilende. Porşen galanynda klapan ýapylýar we porşeniň üstünde bolan suwuklygyň hemme sütüni ýokaryk çykarylýar. Porşeni aşak goýbermekligi we galdyrmaklygy ulag göterijisi ýa-da buraw ýük galdyran maşyny bilen ýerine ýetirýärler.

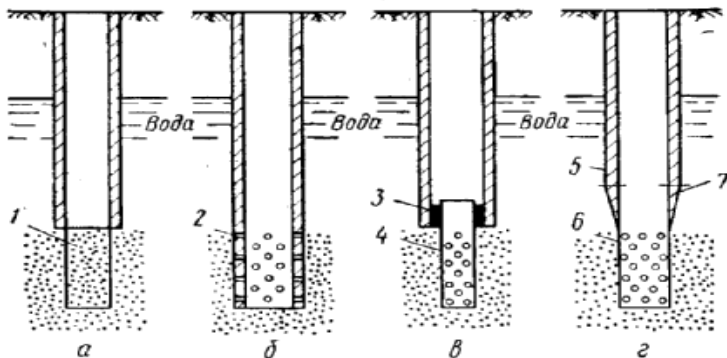
4.2. Gaz guýularyň sakasynyň, diwarynyň, düýbüniň enjamlary

Guýynyň gurluşy diýip, guýynyň içine bir-biriniň yzyndan goýberilýän dürli uzynlykly oturtma sütünlere aýdylýar. Bu oturtma sütünleri turbanyň başyndan kesgitli beýikligi galdyrylýan sement ergini bilen berkidilýär.

Gaz guýynyň enjamlary diýip, guýyny ulanmaga, synamaga we derňemäge mümkinçilik berýän gurluşynyň ähli böleklerine aýdylýar. Adatça, enjamlar ýeriň üstündäki we astyndaky görnüşlere bölünýärler. Ýerasty enjamlara guýynyň diwaryndaky we düýbündäki gurluşlar degişli bolýarlar.



5-nji surat.



6-njy surat

a- açyk düýp; б-filtr enjamlaşan düýp; в, г-perforilenen düýp.

Gaz guýularyň gurluşyny saýlamak bir näçe faktorlara baglydyr, ýagny gatlak basyşa we onuň gidrostatiki basyşa bolan gatnaşygyna, burawlamagyň geologiýa şertlerine, gatlagyň geologiýa-fizika parametrlerine, gatlak flýuidiň fiziki häsiýetlerine, gatlaklara basyşlaryň tapawudyna, ulanylyşyň tehnologiýa şertlere, gatlagy ulanmagyň düzgünine, ykdysady talaplara baglydyr.

Nebit guýulara görä gaz guýularda konduktor has uly çuňluga goýberilýär. Bu bolsa gazyň dag jynslary ýarmagynyň, onuň ýeriň üstüne çykmagynyň we agyz suwly gorizontlary zäherlemeginiň önüni almak üçin edilýär.

Gazyň şepbeşikligi nebitinkiden kiçi bolýar. Bu bolsa sütünleriň we turbaara giňişliginiň jebisligini (syklygyny) üpjün etmek üçin bir näçe çäreleri amala aşyrmagy talap edýär.

Bu talaby kesgitli markaly sementleri ulanmak arkaly kanagatlandyrmak mümkin.

Gaz guýynyň sakasynyň enjamlary

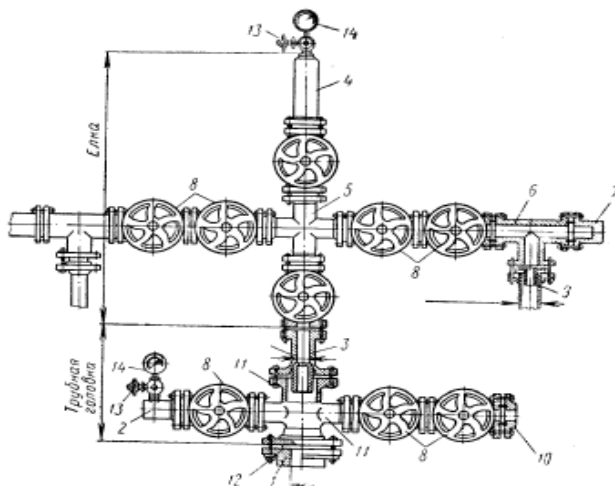
Gaz guýusyny ulanmak üçin ýeriň üstünde oturdylýan enjamlaryň arasynda sakadaky enjamlar has uly ähmiýete eýedirler. Olar ýeriň ýüzüne çykýan gazy gazýygnaýjy ulgama gönükdirmek üçin ulanylýar. Ýeriň ýüzüne çykýan gaza gözegçiligiň bozulmagy, enjamlaryň şaýlaryň birleşýän ýerlerden we turbalaryň hatardan çykan böleklerden syzyp daşyna çykmagy örän uly kynçylyklara, ýagny açyk çüwdürime we çylşyrymly awariýalara getirip biler. Hut şonuň üçin guýynyň sakasynda ýokary hilli enjamlary oturtmaly.

Bu enjamlar montaj edilenden soňra olaryň şaýlarynyň hilini barlamak üçin opressowka edilýär.

Guýynyň sakasynyň enjamlaşdyrylyşy, ýagny armaturasy 3 bölekden ybarat: sütün kellejigi, turba kellejigi we ýolka.

Ýolka turba kellejigi bilen ýasalýar we olara bilelikde çüwdürim armaturasy diýilýär.

Gaz guýusynyň sakasyny enjamlaşdyrmak üçin çüwdürim armaturasy ulanylýar.



7-nji surat.

Sütün kellejigi – guýynyň içine goýberilen oturtma sütünleri jebisleşdirmek we birleşdirmek üçin ulanylýar. Guýynyň içine goýberilen sütünleriň sanyna görä sütün kellejigiň gurluşy dürli-dürli bolup biler. Gaz guýularyň aglabasy bir sütünli gurluşa eýedir, ýagny konduktordan daşary ýene-de bir ulanyş sütüni goýberilýär.

Turba kellejigi – çüwdürim turbalary (diametr 1 ½” – 4”) salparmak we berkitmek, şeýle hem çüwdürim we oturtma turbalaryň arasyndaky halka giňişligini jebisleşdirmek üçin ulanylýar. Turba kellejiginde gapdal otwodlar bar. Bu otwodlar guýyny basmarlamak (глушение) üçin suwy ýa-da ergini goýbermek, fontan we oturtma sütünleriň arasyndaky halka giňişligi arkaly guýyny ulanmak, guýynyň içinde garşylyk basyşy döretmek üçin gazy goýbermek ýaly zerur işleri ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýär.

Ýolka – dik sütünden we gapdal otwodlardan (выкиды) ybarat. Ýolkalaryň bir näçe görnüşleri bar:

- atanaklaýyn (krestowaýa) ýolka – wykidlaryň ikisi hem kese liniýada ýerleşýär;
- ikigatly (dwhýarusnyý) ýolkalar – wykidler bir biriniň üstünde ýerleşýär.

Sakadaky enjamlarynyň görnüşiniň we diametrleriň saýlanylmagy guýynyň gurluşyna we onuň önümlerijilik häsiýetine baglydyr. Armaturalaryň **flansly** we **hyrly** görnüşleri bardyr. Flansly armaturanyň düzülip – sökülişi has amatlydyr. Ýöne bu armatura özüne berk gözegçiligi talap edýär. Ikigat armatura garanyňda atanaklaýyn armatura has durnukly bolýar. Sebäbi onuň boýy pes we ol dürli talaplara gönükdirilen iki struna bilen deňagramlaşdyrylan. Sütüniň aşagynda ýerleşýän merkezi ýa-da düýp zadwižka diýilip atlandyrylýan abzal has uly ähmiýete eýedir. Ol açyk bolýar. Guýynyň işledilmegi we togtadylmagy gapdal zadwižkalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Ýokary önümlerijilikli guýularda we zadwižkalaryň hapalanmagy, çäge bilen iýilmegi ýaly howply guýularda gapdal strunada 2 zadwižka oturdylýar:

biri işçi, beýlekisi ätiýaç. Ätiýaç zadwižka edil merkezi zadwižka ýaly açyk bolmaly.

Çüwdürim armaturasynyň ýokarky böleginde kellejkdäki basyşy ölçemek üçin manometrli bufer oturdylýar. Temperaturany ölçemek üçin manometriň golaýynda termokarmanlar kebşirlenip oturdylýar. Çüwdürim armaturasy, adatça, guýynyň işini kadalaşdyrýan ştuserler bilen bilelikde getirilýär.

Häzirki döwürde 600 we ondan has ýokary atm basyşa çydamly çüwdürim armaturasy öndürilýär.

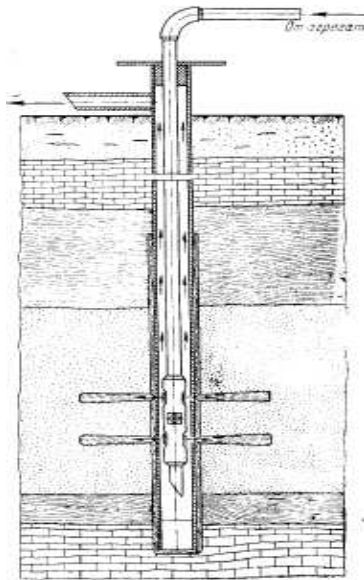
Enjamlar gurluşy boýunça ýönekeý we özleşdirmegiň ähli döwründe özüne degişli funksiýany ýerine ýetirmegi üpjün etmelidir.

Guýynyň diwarynyň enjamlary konduktory hasaba almak bilen sütün kolonnasyndan, ulanylýan we fontan (NKT) gazy düýpden saka geçirýän), kolonnadan, paklerlerden, düýp we agzyndaky ştuserlerden, gidratlardan we poslamadan goramak üçin inhibitory bermek üçin klapanlardan durýar.

4.3. Öñümli gatlagy açmak

Gaz gatlagy açmak guýulary burawlamak hadysasynda amala aşyrylýar. Gatlagy açmak usullary P_{gat} gatlak basyşyna, gatlagyň önüminiň häsiýetine we beýleki faktorlara baglydyr.

Öñümli gatlagy açylan wagtynda açyk fontan bolmagyndan howatyrlanmaly, şol wagtyň özünde süzüjileriň düýp çäginde dag jynslarynyň häsiýetine laýyklykda goranylmagy hökmanydyr. Eger-de dag jynsynyň syzyp geçirijiligi az bolsa, guýynyň düýp çäginde süzüjiligi gowulandyrmak üçin gazyň akymyny artdyrýarlar. Ondan başga-da gaz guýularyny uzak wagt awariýasyz ulanylar ýaly kepillendirip açýarlar, ýagny her bir gatlakda gazyň akymy gowulaşar ýaly we pes syzyp geçirijilige garşylyk koeffisiýenti az bolmalydyr (guýulary derejesi boýunça açmagyň kämilliligini hasaba almaly).



8-nji surat

Açyk heläkçilikli fontanyň önümi almak üçin toýunsow erginiň basyşy düýp basyşyna garşy basyş döretmeli. Şunlukda şol şertiň ýerine ýetmegi üçin garaşylýan Pdüýp basyşyndan toýunsow erginiň basyşy 10-15 % ýokary bolmaly. Bu şert hem ýuwujy erginiň udel agyrlygy bilen saýlaýarlar. Burow erginini agraltmak üçin barit we gematit goşulýar.

Burow erginiň hili pes bolan ýagdaýynda erginden suw bölünýär we birnäçe sm-n metre çenli ondan hem köp gatлага sinýär. Soňrak guýynyň diwarynda dykyz toýun gabygy, ýagny aýyrmagy kyn bolan emele gelýär. Toýunsow gabygyň syzyp geçirijiligi gatlagyňkydan 2 esse az. Toýunsow gabygy we gatлага giren suw bilelikde düýp zolakda önümberijilik häsiýetnamasynyň birden zaýalanmagyna getirýär.

Şonuň üçin ýuwujy ergin hiline uly üns bilen seretmeli, ýagny: suwberijilik kiçi bolan ýagdaýynda (30 min-da 2-3 sm³ çenli), guýynyň diwarynda emele gelýän toýunsow gabygyň galyňlygy 2-3 mm-den artyk bolmaly däl. Köplenç KMS (karboksil-metil-sellýuloza) garyndyly ergin ulanylýar.

4.4. Ulanyş kolonnanyň we çüwdürüm turbasynyň diametrini saýlamak

Gaz guýulary ulanmagyň birnäçe görnüşleri bar:

- 1) çüwdürüm trubasy boýunça ulanmak;
- 2) halka giňişligi boýunça ulanmak (trubanyň arasy);
- 3) halka giňişligi we çüwdürüm trubasyny bir wagtda ulanmak;
- 4) sütün kolonnasy boýunça ulanmak.

Köp ýagdaýlarda 1-nji usuly ulanýarlar. Şeýlelikde suwy we gaty bölejikleri çykarmak üçin ýeterlik tizlik döredýärler. Ondan başga-da ulanmagyň bu görnüşi, guýulary üstünlikli abatlamaga mümkinçilik berýär. Işläp duran guýyda basyşy çuňlukda ölçemek amala aşyrylýar.

Ýetmezçiligi: Kolonnalaryň arasynda basyşyň ýitgisi bolýar. Kolonnanyň arasy boýunça ulanmaklygyň ýetmezçiligi muftaly we beýleki birleşmeler iýilýär (dargaýar). Ikisini birwagtda ulanmak köp mukdarly önüm alynanda we köpgatlykly kánlerde ulanylýar.

Guýynyň diametrini kesgitlemek. Diametri saýlamakda şu şert ýüze çykýar:

- 1) gaty we suwuk bölejiklerini çykarmak üçin gazyň akymynyň tizligini döretmek;
- 2) gazyň guýynyň düýbünden sakasyna gelýänçe minimal basyş ýitgisini üpjün etmek.

Gelýän akymyň tizligi deňagramlylyk şerti bilen kesgitlenýär

$$V = 1,2 W_{kr},$$

bu ýerde W_{kr} – gaty bölejikleriň aralyk ýagdaýdaky tizligi:

$$W_{kr} = \sqrt{\frac{2gd(\gamma_n - \gamma_g)}{3\varphi\gamma_g}};$$

g – tizlenme; d – bölejikleriň diametri; φ - dinamiki typma koeffisiýenti, tejribede kesgitlenýär:

Şar görnüşli – 0,45;

Şar görnüşli bölejikler üçin – 0,25; prizma şekilli – 0,73.

Akymyň tizligi:

$$V = \frac{4QZ_S \cdot 10^6}{\pi D^2 P_S \cdot 86400} = 14,71 \frac{QZ_S}{D^2 P_S};$$

$$D = \sqrt{14,74 \frac{Q \cdot Z}{VP_S}} = \sqrt{12,3 \frac{QZ}{Wk_r P}}$$

Truba saýlamagyň esasy talaplary:

1. Gatlak basyşyny maksimal ulanmaly.
2. Ähli peýdaly magdanlaryň çykmagyny gazanmaly.
3. Alnyşyň amatly bolmagy.
4. Sarp edilýän maýa goýumlary az bolmaly.

Guýydan alnyş mukdary diametre bagly.

Ukrain alymlary tarapyndan gönitakyrlý merkezden gaçma elementli GSBU-1000 işlenip düzüldi. Bu separatorlarda separasiýa koeffisiýnti $\eta = 0,98$ ýetýär. Udel metalsygymlylygy žalýuzlydan (жалюзийный) 2,5 esse kiçidir.

Aýlaw separatory BNU – tarapyndan işlenen.

Porta – Tekst – Kanada.

Peka – “Pabinzon” – ABŞ.

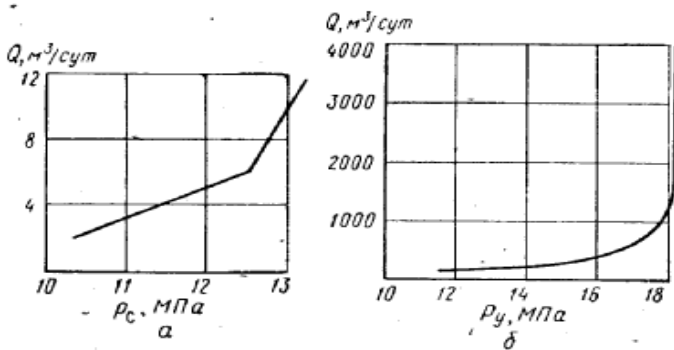
Dürli hili dikleýin, keseleýin sirkulýasion separatorlar bar. Bu separatorlarda aýlaw kamerasy bardyr. Bu separatorlar ondan başga-da guýularda kükürtli wodorody derňemek üçin ulanylýar. Uly geçirijilik ukyplylygy bilen, gazyň mukdaryny awtomatiki sazlaýan häsiýeti bilen tapawutlanýar.

V. GATLAGYŇ ÖNÜMBERIJILIGINI ARTDYRMAKLYGYŇ USULLARY

Guýularyň pes önüMBERIJILIGINIŇ esasy sebäbi – gatlagyň düýp ýaka zolagynyň süzdürijiliginin peselmegidir.

Düýpýaka zolagynyň süzdürijiliginin peselmegi şu aşakdaky ýagdaýlarda bolýar:

- buraw suwuklygyň gatлага siňmegi bilen öýjükleriň dykylmagy we nebit fazasy üçin süzdürijiligiň peselmegi;
- ýylylyk – basyş deňagramlylyk bozulanda nebitden öýjükli giňişligiň dykylmagyna getirýän şepbik (parafin) bölünip çykmagy;
- her dürli bejergi işleri geçirilende işçi suwuklygyň gatlagyň düýpýaka zolagyna geçmegi, bu bolsa şol zolagynyň dykylmagyna getirýär;
- gatлага sorujy bilen arassalanmadyk suw göýberilende öýjükleriň poslamanyň önümleri we suwdaky gaty garyndylar bilen dykylmaklygy.



1-nji surat

Gatlagyň düýpýaka zolagyna täsir etmekligiň usullarynyň esasy wezipesi gatlagyň guýular bilen gidrodinamik baglanşygyny gowulandyrmaga niýetlenilip,

ýagny jaýryklary döretmegiň hasabyna, jynslaryň süzdürijiligini artdyrmakdyr.

Täsir etmeklik usullary himiki, ýylylyk we utgaşdyrylanlara bölünýärler. Himiki usullar öýjükli boşlugy hapalaýan bölejikleri eretmek we öýjük ýollarynyň giňligini ulaltmak maksady bilen gatlagyň düýpýaka zolagynda jynslara her dürli kislotalar bilen täsir etmeklige esaslanýýar. Bu usulyň iň köp ulanylýan görnüşi duz turşulygy bilen arassalamakdyr.

Duz turşulygynyň ergini bilen karbonat **düzümlü sement** bilen bitewleşen karbonat ýa-da jynslaryň öýjükleri arassalýarlar.

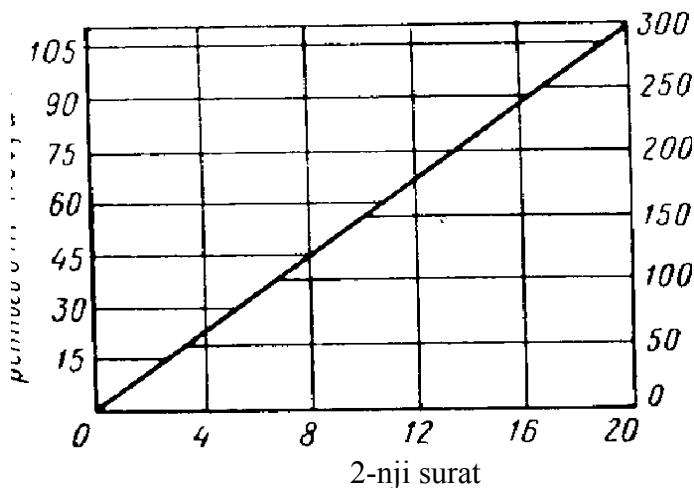


bu ýerde CaCl_2 – suwda gowy ereýän, gatlakdan aňsat aýrylýan duz.

HCl-ýň iň amatly konsentrasiýasy ýüzden 10-16 göterime deň alynýar. Pes konsentrasiýasynyň ulanmaklygy gatлага suwuň aşa köp mukdarynyň goýberilmegine getirýär, bu bolsa guýynyň özleşdirilmeginde kynçylyk döredýär. Duz turşulygynyň has ýokary konsentrasiýasy (ýüzden 16 göterimden ýokary), gatlakdaky erginiň şepbeşikliginiň aşa artdyranlygy sebäpli ulanylmaýar.

Duz kislotasynyň erginine şu reagentler goşulýar:

1. Enjamlaryň poslap zaýalanmagyny peseldýän – ingibitorlar.
2. Düýpýaka zolagy reaksiýanyň önüminden arassalamagy tizleşdirýän güýçlendirijiler – üsti aktiw maddalar (ÜAM);
3. Reaksiýanyň önümlerini ergin ýagdaýyna saklaýan maddalar- durnuklandyryjylar.



Duz turşulygy bilen guýulary arassalamagyň görnüşleri: turşulyk wannalary, turşulyk bilen adaty arassalanyş, basyş arassalama, gidromonitor pürkgüýjileriň üsti bilen turşulykly arassalamak, turşulygy köpürjik bilen arassalamak we başgalar.

5.1. Täsir etmekligiň mehaniki usuly

Täsir etmekligiň mehaniki usuly bar jaýryklary giňeltmegiň we täzelerini döremegiň hasabyna dag jynslaryna gönükdirilendir. Ulanylýan ýeriň süzdürijiligini pes, dykyz etmäniň esasy usuly gatlagy gidrawlik ýarmakdyr (GGÝ).

GGÝ-niň düýp maksady guýa ýokary basyşy astynda suwuklygy göýbermekdir, onuň netijesinde gatlagyň düýpýaka zolagynda öňki bar bolan jaýryklar açylýarlar ýa-da täzeleri döreýärler. Jaýryklaryň täzedən dykylmagyň öňüni almak üçin basyş astynda iberilýän suwuklygyň içine iri cage goşulýar. Jaýryklaryň radiuslary onlarça metre ýetip biler. Gatlagyň häsiýetine baglylykda ýarmagyň şu aşakdaky tilsimatyny tapawutlandyryýarlar: bir gezeklik, köp gezeklik, aralyklaýyn (möhletleýin).

Agyzda garaşylýan basyş

$$P_a = 0,8P_j + P_{\text{sür}} - P_{\text{gatl}} \quad (5.2)$$

bu ýerde: P_j , P_{gatl} – jyns we gatlak basyşlary; $P_{\text{sür}}$ – sürtülmä harçlanýan basyş.

5.2. Guýynyň düýbüne kislota bilen täsir etmek

Düzüminde karbonatly dag jynslary bolan nebit saklaýjy kollektorlary kislota bilen arassalamak gatlagyň geçirijiligini ýokarlandyrýar. Diýmek, bu guýa gatlakdan suwuklygyň akymynyň artmagyna we nebitiň çykymynyň ýokarlanmagyna getirýär. Eger guýy nagnetatel (suw basyşly) bolsa, onuň işi has oňatlaşýar.

Duz kislotasy bilen işlenilende duz kislotasynyň ergindäki konsentrasiýasy nebit saklaýjy kollektoryň häsiýetlerine bagly bolup 8 – 20 % deňdir. Eger kislotanyň konsentrasiýasy görkezilen çäklerden ýokary bolsa bu guýynyň üstündäki we guýudaky enjamlaryň güýçli korroziýasyna (çüýremegine) getirýär. Eger konsentrasiýa görkezilen çäklerden kiçi bolsa, kislotaly işlemekligiň netijeliligi peselýär.

Guýynyň düýbüne kislota bilen täsir etmek üçin enjamlar

Turbalary, gaplary, nasoslary, turbageçirijileri, guýynyň üstündäki we guýudaky enjamlary duz kislotasynyň korroziýa täsirinden gorumak üçin ergine ýörite ingibitorlar goşulýarlar. Ingibitorlar hökmünde formalin (formaldegidiň suwdaky 40 %-lik ergini) ýa-da V-K, V-2 we M-H kysymly unikal ulanylýar. Gorag çäreleriniň ulanylmagyna garamazdan, guýy kislota bilen işlenilýän döwründe demriň oksidleriniň garyndylary görnüşinde dürli çökündiler emele gelýärler. Olar erginden çöküp, gatlagyň öýjüklerini dykýarlar. Munuň önüni almak üçin ýörite stabilizatorlar ulanylýar. Stabilizator hökmünde ergine goşulan duz kislotasynyň göwrümünde 0,8-1,6 % mukdarda uksus kislotasy ulanylýar.

Duz kislotasynyň ergini şeýle taýýarlanylýar: onuň göwrümi kesgitlenilenden soňra gaba suw guýulýar. Oňa ingibitor, yz ýanyndan stabilizator we guýa goýberiljek duz kislotasynyň göwrüminiň 1-1,5 % möçberinde reaksiýanyň tizligini peseldiji preparat DS goşulýar. Ergin oňat

garylanyndan soňra, dyngysyz garyp durmak bilen duz kislotasynyň hasaplanylýan göwrümi goşulýar.

Nebit senagatynda kislota bilen işlemekligiň birnäçe görnüşlerini ulanýarlar: kislotany basyş astynda gatлага goýbermek, basyşsyz guýynyň düýbünü kislota bilen doldurmak, kislotanyň gyzgyn erginini goýbermek. Soňky usulda kislota magniýli material bilen ekzotermiki reaksiýa netijesinde gyzyr.

Soňky ýyllarda geçirilen ylmy barlaglar diňe duz kislotasynyň kömegi bilen guýynyň düýbünü işlemekligiň maksadalaýyk dældigini görkezýärler. Sebäbi kislotanyň suwdoýgunly dag jynslary bilen himiki reaksiýasy nebitdoýgun dag jynslary bilen reaksiýasyna garanynda has güýçlidir. Şol sebäpli köplenç selektiw işlenmede täsire, esasan, suwdoýgunly dag jynslary sezewar bolýarlar. Bu bolsa täsiriň tilsimat we ykdysady netijeliligini peseldýär.

Geçirilen barlaglar 12,5 % konsentrasıýasy bolan duz kislotasyna etanolyň goşulmagynyň suw we nebitdoýgun dag jynslary bilen reaksiýalaryň tizliginiň özara deňleşmegine getirýänligini görkezdi. Şunuň ýaly netijeler butanol goşulanda hem alynýar.

Geçirilen fiziki-himiki barlaglar aşakdaky tilsimat maslahatlaryny bermäge mümkinçilik berýär.

Suwlulygy az bolan guýularyň düýbünü işlemek üçin tehniki duz kislotasynyň we biratomly (S2-S4) we köpatomly (poliglikol ýa-da poligliserin) spirtleriň goşulmagy bilen tayýarlanylýan kislota düzümlerini ulanmak guýynyň önümligini uly derejede artdyrýar.

Ortasuwlulykly bolan guýularyň çykymyny ýokarlandyrmak üçin ilki bilen köpatomly (poliglikol ýa-da poligliserin) spirtler, soňra duz kislotasy bilen täsir etmeklik maslahat berilýär.

Guýa kislotaly erginleri goýbermek üçin Азинмаш-30, 3ЦА-400, ЦА-320, АН-500, 2АН-500, 4АН-700 agregatlar ulanylýar.

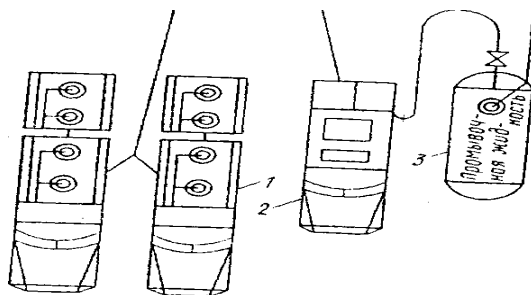
Guýa kislotaly we başga erginleri daşamaklyk, getirmeklik üçin Азинмаш-30 agregatlar we 4ЦР görnüşli awtosisternalar ulanylýar.

Kislota bilen işlenilenden soňra guýyny УКП-80 we УКС-80 kompressor gurluşlary bilen özleşdirilýärler.

Iş suwuklyklaryny taýýarlamak üçin sygymy 20-50 m³ bolan metallik gaplar ulanylýar.

5.3. Guýynyň düýbüne ýylylyk bilen täsir etmek

Guýynyň düýbüne ýylylyk bilen täsir etmekligiň ähli usullarynyň esasy maksady guýynyň düýbündäki öýjükleri dykýan parafin, smola, asfalten we organiki kislotalaryň çökündilerini eretmekligiň hasabyna guýynyň düýbünüň geçirijiligini ýokarlandyrmaklyk, diýmek guýynyň nebitberijilik koeffisiýentini we çykymyny ýokarlandyrmakdyr.



3-nji surat.

„Азинмаш-30А“ агрегат arkaly kislota bilen işlenilende enjamlaryň ýerleşdiriliş çyzgysy. Gaplar: 1 we 2 – iş suwuklygy üçin; 3-ýuwujy suwuklyk üçin.

Guýynyň üstüniň enjamlaşdyrylyşy 3-nji suratda görkezilendir.

Guýynyň düýbüne ýylylyk bilen täsir etmek usullary beýleki täsir usullary bilen deňeşdireniňde az harajatlaryň çykdaýjysy bilen tapawutlanýarlar.

Häzirki wagtda termiki täsir etmegiň köp görnüşleri işlenilip düzülendir.

Guýynyň düýbüne termiki täsir ýerüstünde oturdylýan we guýa goýberilýän gurluşlar bilen amala aşyrylýar. Ýylylyk çeşmesi hökmünde ýangyç we elektrik energiýasy ulanylýar.

5.4. Gatlagy suwly ýarçyklama Usulyň düýp esasynda aşakdakylar degişli

1) Jaýryga suwuklygy gapgarmagyň (başgylamagyň) kömegi bilen gatlagyň tebigy ýa-da emeli döredilen jaýrygyny giňeltmek amala aşyrylýar.

2) Çägeli suwuklyk garyndylaryny gapgarylmagy ýa-da kislotaly erginleri gapgarylmagy basyşyň peselmeginden we prosessiň tamamlanmagyndan soňra ýokary geçirijilik ukybynyň saklanmagyny üpjün edýär.

Tebigy ýa-da emeli döredilen jaýrygyň giňelmegi barada gatlagy suwly ýarçyklamagy amala aşyrylanda basyşyň we harçlanşynyň üýtgemeginiň grafigi boýunça pikir ýöretmek mümkin.

- Taze jaýrygy döretmek bilen gatlagy suwly ýarçyklananda basyşyň we harçlanşyň üýtgemegi;
- Tebigy jaýrygy giňeltmek bilen gatlagy suwly ýarçyklananda basyşyň we harçlanşyň üýtgemegi.
-

Gatlagy suwly ýarçyklamagyň tehnologiýalaryny taslanylmagyna indikiler degişli

I. Agregatlaryň işçi basyşynyň we ýarçyklama basyşynyň bahasy.

II. Prosessiň (gyradeň, interwaly we beýlekiler) tehnologi shemalaryny, işçi suwuklyklary, giňeldiji agentleri we jaýrygy giňeltmegiň tärini saýlamaly.

III. Jaýryga suwuklygyň gapgaryşynyň we giňeldiji agentleriň reglamentleriniň we tehnologi parametrleriniň hasaplamasy.

IV. Prosessiň tehnologi üpjünçiligini hasaplamak we bermek.

1) Gatlagy suwly ýarçyklamagyň tehnologi shemasy boýunça bir gezekli, köp gezekli hem-de interwally shemalara bölünýär. Gatlagy suwly ýarçyklamagyň shemalaryny saýlamak üçin gatlaklary we guýynyň gidrodinamiki, geofiziki derňewiniň, akymyň profiliniň we beýleki promysel maglumatlary hökmany bolmalydyr.

2) Gatlagy suwly ýarçyklamagyň shemasyny taýarlap, ýarçyklaýan suwuklygy we giňeldiji materialy daşamak üçin suwuklygy (suwuklyga gerek bolan suw äkidiji suwuklyk) saýlanýlar. İşçi suwuklygy saýlamagyň häzirki zaman meýli suwly erginde polimerli materiallary ulanylmagyny häsiýetlendirýär. Erginde polimeriň düzümi suwly fazalaryň massasynda 0,01-1%-den ybarat bolýar. Ýarçyklama suwuklygy hökmünde giňden ýaýran suwuň esasynda sulfid spirtli bardany we karboksometil sellýulozanynyň suwly erginleri tapyldy.

Gatlagy suwly ýarçyklamak üçin gidrofobly emulsiýalar ulanylýar, olaryň süzülmegini, sürtülme basyşynyň tapawudynyň ($\Delta P_{\text{sür}}$) peselýänligi üçin ýörite agentleri okislenen bitumlar ýa-da assaltiti ulanylýar, sürtülme ýitgisiniň peselmegi üçin üsti işjeň maddalary, polimerleri ulanylýar.

Süzülmegiň peselmegine getirýär reagentler olaryň massalaryndan 0,5-1,5%-ni düzýär.

3) Gatlagy suwly ýarçyklamagyň işçi suwuklygy saýlap, ony gatлага gapgarylmagynyň depginini belgilenýar, munuň üçin berkidiji materialy daşamak üçin laýyk A.M.Izýmowyň alnan empriki baglanyşygy ulanylýar.

Jaýrykda suwuklyk hereketiniň tizliginiň $v(\text{sm}/\text{sek})$ onuň şepbeşikligine μ (MPa's) bolan köpeltmek hasyly 100-den kiçi bolmaly däl.

$$v\mu \geq 100 \quad (5.1)$$

Dik jaýryklar üçin suwuklygy gapgarmagyň minimal depgini:

$$Q_{dik.min} = \frac{h\omega_{suw}}{5\mu} \quad (5.2)$$

kese jaýryk üçin

$$Q_{kese.min} = \frac{\pi R_j \omega}{10\mu} \quad (5.3)$$

bu ýerde

$Q_{dik.min}$, $Q_{kese.min}$ – dik we kese jaýryk üçin laýyklykda gapgarmagyň minimal depgini, l/sek;

h – gatlagyň galyňlygy, sm;

ω – jaýrygyň giňligi;

μ – şepbeşiklili, MPa's;

R_j – jaýryklaryň radiusy.

Meselen 2 sm açylmagy bilen dik jaýryklar üçin işçi suwuklygy şepbeşikligi 100 MPa's hem-de gatlagyň galyňlygy 1000 sm bolanlygynda gapgarmagyň minimal depgini 4 l/sek, 1 sm açylmagy bilen kese radiusynyň 100 m üçin bolsa, 31,4 l/sek deňdir.

Gatlagy suwy ýarçyklamagyň işçi suwuklygyny gapgarmagyň depgini hemişe $2 \text{ m}^3/\text{min}$ ($\approx 33 \text{ l/s}$) az bolmaýar, gatlagy birýere jemlenen suwly ýarçyklamagy geçirmek üçin bolsa $16 \text{ m}^3/\text{min}$ (270 l/sek) çenli ýetýär.

4) Gatlagy suwly ýarçyklamagyň basyşy guýynyň düýbünde gidrodinamiki bady (napor) üstki jynslaryň basyşyny (geostatiki basyşy) we jaýrykda önümlü jynslaryň berkliginiň çäginini ýeňip geçmeli.

$$P_g = P_d + \sigma_b$$

P_g – gatlagyň jaýrygynyň zaboý basyşy;

P_d - dag basyşy;

σ_b – ähli tarapyndan gysylýan ýagdaýynda işlenýän gatlagyň jynslarynyň berkligi.

Şol bir wagtda känleriň ýerleşmeginiň dürli ýagdaýy üçin ýarçyklama basyşy boýunça W.A.Blažewiçiň we beýlekileriň maglumaty statistiki gaýtadan işlemekleri guýynyň çuňlygy 1200 m çenli bolanda suwly ýarçyklama basyşyň ýokarda ýatýan jynsyň geostatiki güýjünden ýokary bolýanlygyny görkezýär, 1200 m-den ýokary çuňlygynda bolsa, geostatikadan 0,78-0,8 ybarat bolýar. Gatlagy suwly ýarçyklananda basyş gidrostatikadan kiçi bolanda tebigy jaýryklygy bar bolmagynda önümlü gatlagy, burowlanmagynda guýyny açylmagynda, dik jaýrygyň döremeginde hem-de kesikde plastiki jynsyň formasyny üýtgetmeginiň hasabyna dag basyşynyň güýjiniň azalmagyna düşündirilýär.

Guýynyň ustýasynda basgylama basyşy.

$$P_u = P_{\text{ýar}} + P_{\text{sür}} - P_{\text{gid}}$$

$$P_{\text{gid}} = H \cdot \rho \cdot g$$

bu ýerde $P_{\text{ýar}}$ – ýarçyklama basyşy;

$$P_{\text{sür}} - \text{sürtülme ýitgisi } P_{\text{sur}} = \lambda \frac{\omega 2H}{2gd};$$

$$\lambda = 0,016 - 0,02$$

5) Giňeldiji agent hökmünde däneli materiallar ulanylýar: çäge, neýlonly we plastmassaly şarikler, aglomerli boksit we şu materiallaryň garyndylary. Jaýrygy berkitmek üçin kwars çägesiniň 0,5-0,8 mm fraksiýalaryny almak has giňden ýaýran.

Amatly göwrümi tejribede kesgitlenýär. Gatlagy suwly ýarçyklanylmagynda jaýryklaryň dolduryjysy 5-6 m³ bolanda has maksada laýyk gapgarylýar.

6) Gatlagy suwly ýarçyklamagyň tehnologiýa parametrlerini belläp sarp edilýän tehniki serişdesi kesgitlenýär.

Gatlagy suwly ýarçyklanylanda berklik ätiýajy boýunça enjamyň berklik ätiýajynyň koeffisiýenti 1,3 az alynmaýar, işçi basyşyň kadasyna görä. Gatlagy suwly ýarçyklamagyň ustýa basyşy 1,3-1,5 esseden ýokary alynýar.

Nasosly agregatlaryň harçlanýan sany

$$n = \frac{P_u Q_{suw}}{P_{ag} Q_{ag} k_{teh}}$$

bu ýerde n – agregatlaryň mukdary;

P_u – ýarçyklamagyň ustýa basyşy;

Q_{suw} – ýarçyklaýan suwy gapgarmagyň depgini, l/sek;

P_{ag} – agregatyň işçi basyşy, MPa;

Q_{ag} – işçi basyşynda agregatyň ondürjiligi, l/sek;

k_{teh} – gullyk möhletine baglylykda agregatyň tehniki ýagdaýynyň koeffisiýenti $k_{teh} = 0,5-0,8$.

Gatlagy suwly ýarçyklamak üçin işçi agregat hökmünde 70 MPa basyşda 6,3 l/sek, 20 MPa basyşda 22 l/sek öndürjikli 4 An-700 ulanylýar.

Birmeňzeş gatlagyň ulanylýan guýylarynyň debitini maksimal ýokarlandyrmak jaýryklaryň radiusyna deň radius bilen guýa akyp ýygnanmak şertinden belenilýär.

$$\frac{Q}{Q_o} = \frac{\lg \frac{\eta_k}{r_s}}{\lg \frac{\eta_k}{R_j}}$$

bu ýerde Q – jaýryklaryň radiusyna R_j deň radiusly guýylarynyň debiti;

Q_o – r_s radiusly guýylaryň debiti;

η_k – iýmitlenme konturyň radiusy.

Birmeňzeş gatlagyň kese jaýrygy bilen guýa akymyny hasaplamak üçin Želtowyň formulasy ulanylýar.

$$\frac{Q_k}{Q_o} = 1 + N(b) \left(\frac{R_j}{r_s} \right)^{n(b)}$$

bu ýerde $b = h/2r_g$;

h – gatlagyň galyňlygy;

r_g – guýylaryň radiusy;

R_j – jaýryklaryň radiusy;

Q_k – kese jaýrykly guýylaryň debiti.

$N(b)$ we $n(b)$ koeffisiýentleri P.J.Şurowyň grafigi boýunça hasaplanýar.

Parametr	$b = h/2r_s$				
	17	22,72	28,41	38,6	89,80
n	0,44	0,55	0,61	0,70	0,93
N	0,15	0,103	0,064	0,041	0,0108

Birmeňzeş gatlagyň dik jaýrykly guýylaryň debitini hasaplamak üçin I.M.Kriwonosowyň we I.A.Çarnonyň

formulasy ulanylýar.
$$\frac{Q_d}{Q_o} = \frac{\lg \frac{\eta_k}{r_s}}{\lg \frac{\eta_k}{R_j / 4}}$$

Jaýrygyň parametrlerini hasaplamak

Jaýryklaryň boşlugynyň duran ýerini anyklamak köplenç ýaly häsiýetlendirilýän dag jynsynyň agyr ýagdaýynda kesgitlenýär.

$$\sigma_z = \gamma H \quad \text{we} \quad \sigma_x = \lambda \gamma H \quad (5.4)$$

bu ýerde H – guýynyň çuňlygy;
 γ - jynslaryň ortaça udel agramy $\gamma = \rho g$;
 λ – gapdal direg koeffisiýenti.

Ideal maýyşgak jyns üçin gapdal direg koeffisiýenti Paussonyň koeffisiýentiniň ν kömegi bilen akademik A.N.Dinikiň formulasy boýunça kesgitleýär.

$$\lambda = \nu / (1 - \nu) \quad (5.5)$$

Gumdaşlary we hek daşlary üçin $\nu = 0,2-0,3$. Şonuň üçin eger jynsy maýyşgak diýip hasap etmek mümkin bolsa, onda gapdal direg koeffisiýenti $\lambda = 0,25-0,4$. Plastiki jyns toýunlar, daş duzlary we beýlekiler üçin λ ortaça bahasy bire ýakyn bolyp biler ($\lambda \geq 0,8$).

Formulalary ulanyp gatlagy suwly ýarçyklanylandaky bu şerti dik jaýryklaryň artykmaçlygynyň hökmany ýüze çykýanlygyna eýe bolýar. Jaýrygy formalaşdyrmagyň we döretmegiň hakyky kartinasy has çylşyrymly.

Şeýle ýagdaýda jaýrygyň parametrlerini kesgitlemek üçin Ýu.П.Želtowyň ýönekeýleşdirilen gollanmalaryndan gelip çykýan formulalary ulanmaly.

Düýbiň basyşyny indiki formuladan kesgitläris.

$$P_{zab} / P_k (P_{zab} / P_k - 1)^3 = 5,2s \cdot E^2 Q\mu / [(1 - v^2)^2 P_k v_{suw}] \quad (5.6)$$

bu ýerde

V_{suw} – jaýrykda ýerleşýän suwuklygyň göwrümi.

$$v_{suw} = Qt + v_o \quad (5.7)$$

Bärde

Q – gapgarylýan suwuklygyň harçlansy;

T – gapgarmagyň dowamlylygy;

$v_o = 0$;

$v_{suw} = 1 \text{ m}^3$ gapgarlandan soňra jaýryklaryň uzynlygy.

$$l = \sqrt{v_{suw} \cdot E / [5,6(1 - v^2)h(P_{zab} - P_k)]} \quad (5.8)$$

bu ýerde

P_k – keseden berilýän dag basyşy.

Jaýryklaryň giňligi

$$\omega = 4(1 - v^2)\ell(P_{zab} - P_k) / E \quad (5.9)$$

Suwuklyk süzülýän gatlagy ýarçyklamak

Gatlagyň kese ugurlarynda gapdal dag basyşy P_d duşýar. Gatlagy ýarçyklamak hemişe suwuklyk harçlanmagynda Q amala aşyrylýar.

Jaýrykda suwuklygyň basyşynyň ýaýramagy hemişelik we ortaça basyşynyň düşmegine

$$\frac{\Delta P_s + \Delta P_o}{2} = P_d \quad \text{deň kabul edilýär.}$$

bu ýerde

ΔP_s – gatlagyň we düýbiň arasyndaky basyşyň hakyky düşmegi (gatlagy synag üçin ýarçyklanandaky hakyky maglumatlaryň esasynda kesgitlenýär);

ΔP_o – gatlagyň we jaýrygyň ahyrynyň arasyndaky basyşyň düşmegi.

Bu şert üçin

$$\omega_o = \frac{4(1-2\nu)(1+\nu)(\Delta P_s - P_d)}{3E} \sqrt{\frac{\nu_{suw} Q \mu}{2\pi^2 h^2 m k P_d}} \quad (5.10)$$

$$l = \sqrt{\frac{\nu_{suw} Q \mu}{2\pi^2 h^2 m k P_d}} \quad (5.11)$$

bu ýerde k – gatlagyň geçirijiligi; m – öýjüklilik;

ρ_k – gatlagyň jaýrygynyň diwarlarynyň üstünden süzülýän suwuklygyň tutýan meýdanynyň radiusy.

$$\nu_{suw} = \frac{\pi m l^2 h}{4} \left(\rho_k^2 - \frac{1}{\rho_k^2} \right) \quad (5.12)$$

Suwuklyklaryň süzülme prosesslerine we kese (sonuň ýalyda dik) jaýryklaryň artdyrylmagyna seredilmeginde jaýrykda suwuklygyň basyşy dag basyşyna takmynan deňligi çaklanylýar. Basyş sebitleriniň çäginde hemişelik we gatlagyň basyşyna deň. Şeýle şert üçin

$$\omega = \frac{16}{3} \frac{(1-\nu^2)(P_s - q)R_j}{\pi E} \left(1 - \rho^2 \right) \frac{3}{2} \quad (5.13)$$

bu ýerde

$\rho = 2/R_j$;

P_d – dag basyşy.

$$\text{Suwuklygynyň harçlanşy } Q = \frac{4\pi k R_j (q - P_k)}{\mu \arctg \frac{R_j}{\sqrt{r_k^2 - R_j^2}}} \quad (5.14)$$

gatlakda süzülýän suwuklygynyň göwrümi

$$v_{suw} = \frac{4\pi m}{3} r_k^2 \sqrt{r_k^2 - R_j^2} \quad (6.15)$$

r_k – gatlakda süzülýän suwuklygynyň çäginäniň radiusy.

Formuladan r_k ululygy aýryp indiki baglanşygy alýarys

$$\frac{Q^2 \mu^3}{48\pi k^3 (q - P_k)^3 v_{suw}} = f \left(\frac{3v_{suw}}{4\pi m R_j^3} \right) \quad (5.16)$$

Şu formula boýunça 5.13 we 5.14 formula boýunça jaýryklaryň parametrlerini hasaplanandaky ululyk boýunça jaýrygynyň radiusy R_j kesgitlenýär.

Meselem. Ş.K.Gimatudinowyň habar beriji gollanmasynyň (sprawochnik) 343 sah. Mysal

$H = 1200 \text{ m}$; $h = 10 \text{ m}$; $E = 10^4 \text{ MPa}$; $\nu = 0,3$; $\rho_k = 2400 \text{ kg/m}^3$;

$\mu = 0,2 \text{ Pa}\cdot\text{s}$; $Q = 12 \text{ l/sek.}$

Iki bilen formula boýunça jaýrykda gapgarylýan suwuklygynyň v_{suw} (süzülmeýän suwuklyk) möçberine baglylykda gatlagy ýarçylanylandan soňra guýyda basyşyň P_s üýtgemegini belläris. Şonuň üçin $P_s = \Delta P_s$.

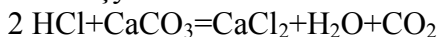
$v_{suw} = 5 \text{ m}^3$ bolanda formuladan $\Delta P_s / P_d = 1,055$ VIII.36 we VIII.37 formula boýunça jaýryklaryň uzynlygy hem-de onyň iňi kesgitlenýär.

$l = 38 \text{ m}$ $\omega_0 = 0,91 \text{ sm}$

5.5. Duzly kislotalar bilen guýyny islöp taýýarlamak

Özüniň juda ýönekeýligi, arzanlygy we ony gatlagyň şertinde ulanylmagy üçin köplenç amatly bolýanlygy sebäpli guýyny duzly kislotalar bilen işlemek ginden ýaýrandyr. Hekdaşly, dolomitli jynslary ýa-da karbonatly sementleýji maddany duz kislotasy gowy eredýär, bu ýagdaýda indiki esasy reaksiýalar bolup geçýär.

Hek daşyna täsir edilende

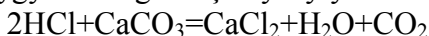


Dolomide täsir edilende



Hlorly kalsiý (CaCl_2) we hlorly magniý (MgCl_2)-bu suwda gowy ereýän duzlardyr. Kömürturşy gazlary (CO_2) guýylardan ýeňil aýrylýar ýa-da basyş 7,6 MPa-dan ýokary bolsa şol suwda ereýär.

Hek daşlary bilen duz kislotasynyň reaksiýasynyň mukdar gatnaşygy indiki görnüşde ýazylýar.



$$2(1+35,5)+40+12+3 \cdot 16=40+2 \cdot 35,5+2 \cdot 1+16+12+2 \cdot 16$$

Şeýle ýagdaýda 73g arassa HCl-nyň hekdaşy bilen özara täsirinde onuň doly bitaraplaşmagynda 100g hekdaşyny eredýär. Bu ýagdaýda 111g hlorly kalsiýniň ergin duzlaryny, 18g suwy we 44g kömürturşy gazyny alynýar. Şeýle ýagdaýda 1kg hekdaşyna arassa HCL-yň indiki mukdaryny harçlamak gerek.

$$x = 73 \frac{1 \text{ O O O}}{1 \text{ O O}} = 730\text{g}.$$

1 l (1074,7g) kislotanyň 15%-li erginiň 161,2g arassa HCl düzýänligi bellidir. Diýmek 1kg hekdaşyny eretmek üçin

$$y = \frac{x}{161,2} = \frac{730}{161,2} = 4,53 \text{ L} \text{ ergin sarp edilýär.}$$

Meñzeşlilikde 2-nji reaksiýa üçin

$$146\text{g} + 184,3\text{g} = 111\text{g} + 95,3\text{g} + 36\text{g} + 88\text{g}$$

Şeýle ýagdaýda 184,3g dolomit bilen 146g arassa HCl-nyň özara täsirinde $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$ doly bitaraplaşanda 111g hlorly kalsiýniň ergin duzlaryny; 95,3g MgCl_2 ; 36g suwy (H_2O) we 88g kömürturşy gazlary alynýar.

1 kg dolomit eretmek üçin

$$x = 146 \cdot \frac{1000}{1843} = 7922\text{g}(\text{HCL}) \text{ duzlary}$$

ýa-da HCl 15%-li ergininde

$$y = \frac{x}{161,2} = \frac{792,2}{161,2} = 4,914 \text{ L} \text{ sarp edilýär.}$$

Emma eremeýän çökündileriň emele gelmeginde hemişe kislotada goşundylar emele gelýär.

Bu çökündilerin gatlagyň öýjüğine düşmegi GDÝaZ-nyn geçirijiligini peseldýär.

Şeýle goşundylaryň hataryna indiki goşundylar degişlidir.

1. Demiriň okisleriniň gidratynyň gidrolizi (suwuň täsiri astynda çylşyrymly maddanyň dargadylmagy) netijesinde döreýän hlorly demir.

2. Ergindäki kükürt kislotasy (H_2SO_4) kalsiý hloridi (CaCl_2) bilen özara täsirinde gips emele getirýär.

3. Poslama garşy goşulýan goşundy hökmünde kislotalaryň erginine goşulýan birnäçe reagentler.

4. Ftorly kalsiýniň (CaF_2) we fosfor kislotaly kalsiýniň gatlakda eremeýän çökündileri:

Taýýarlanýan duz kislotasy HCl erginde 10-15 % mukdary aralygynda saklanýar. Onuň mukdary köp bolsa, onda bitaraplaşan erginleriniň şepbeşikligini artdyryýar hem-de onuň

gatlakdan çykmagyny kynlaşdyrýar. HCl-yň 15 % ergininiň doňma temperaturasy - 32,8 °C deňdir.

Kislotalaryň poslamak täsirini peseltmek üçin ergindeindiki ingibitorlar ulanylýar.

Ingibitorlar hemişe onuň görnüşine baglylykda 1%-e çenli möçberinde gosulýar.

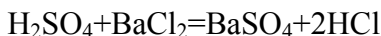
Ingibitor hökmünde:

Formalin (0,6%) poslatma işjenligini 7-8 esse azaldýar. Unikol-şepbeşik garamtyl-goňur suwuklyk (meselem ПБ-5) (0,25-0,5%) poslatma işjeňligini 30-42 esse peseldýär. Emma unikolyn suwda eremeýänligi sebäpli ol bitaraplaşan kislotalardan galynda düşýär, şonuň üçin onuň konsentrasiýasy 1%-e çenli azalýar hem-de poslatma işjeňligini 15 essä çenli peseltýär.

Katapin A ingibitorynyň paýy 0.1% bolanda erginiň ösen poslatmak işjeňligini 55-65 esse azaltýar. Emma onuň goraýyş häsiýeti ýokary temperaturada güýçli ýaramazlaşýar. Mundan başgada katapin A gowy kation işjeň madda bolup durýar.

2 Intensifikatorlar - nebitiň çägendäki üstdartylmasyny 3-5 esse peseltýän üsti işjeň madda. Üsti işjeň maddanyň goşulmagy kislotaly işläp taýýarlanmagyň netijeliligini artdyrýar. Katapin A, hatmin A, merwelan K(o) ýaly birnäçe ingibitorlar bir wagtda intensifikatorlaryň rolynýa ýerine ýetirýär.

3 Stabilizatorlar – HCl erginleriniň galyndylaryň demir, sement, gumdaşlary bilen reaksialaryň birnäçe önümlerini eredilen ýagdaýynda saklamak üçin zerur hem-de kükürt kislotasynyň zyýanly galyndylaryny duz kislotasynyň ergininden aýyrmak üçin we ergin bariý duzuna öwürmek üçin zerur madda.



Bu ýagdaýda HCl ergini guýa gapgarylmazyndan öň hlorly bariýniň ergini bilen (BaCl_2) işläp taýýarlanýar. Dörän kükürt kislotaly (sulfat) bariý (BaSO_4) erginde ýeňil saklanýar

we gatlagyň öýjüginde suwuk ýagdaýynda reaksiýanyň beýleki önümleri bilen bilelikde aýyrylýar.

Duz kislotasy toýunlar bilen özara täsirinde alýumin duzlaryny emele getirýär, sement we çäge daşlary bilen özara täsirinde bolsa –çökündä düşýän kremniý kislotasynyň geli döreyär. Şuny kanagatlandyrmak üçin uksus (CH_3COOH) we erediji (HF) (Ftorly wodorod) kislotadan – Stabilizatorlar ulanylýar.

Erediji kislotalar kollektoryň öýjüginde dykýan kremnili kislotalaryň geliniň döremeginiň önüni alýar we sement galyndylaryny gowy eretmäge ukyby artýar. Uksus kislotasy (CH_3COOH) demir we alýumin duzlaryny ergin ýagdaýynda saklaýar hem-de HCl konsentirlenen erginini gatlagyň has çuň meýdanlaryna gapgarmaga ygtyýar bermeginde jynslar bilen HCl ergininiň reaksiýalaryny güýçli haýýallaşdyrýar.

Işçi ergini taýýarlamak üçin suwuň hasaply möçberine ilkinji ingibitorlary we stabilizatorlary soňra tehniki duz kislotasy garylýar. Garylandan soňra hlorly bariý goşulýar, soňra intensifikator goşulýar hem-de kükürt kislotasy (sulfat) bariýniň çökmegine çenli garaşylýar.

Karbonat kollektorlary açýan guýyny duz kislotasy bilen işläp taýýarlamagyň birnäçe görnüşleri bilen tapawutlanýar: kislota wannalary, ýönekeý kislotaly işlemek we GDÝAZ-ny basyşyň täsirinde işlemek, ýylylyk kislotaly işlemek, gidromonitorlaryň üstünden kislotaly işlemek.

Kislotaly wannalary guýylar burawlanandan soň we özleşdirilende düýbünň açyklygynda ähli guýyda ulanylýar. Sementli çökündilerden we toýun gabyklaryndan, pos önümlerinden, gatlak suwlaryndan bölünip çykýan hek spatlaryndan zaboýyň üstüni arassalamak üçin kislotaly wannalary ulanylýar. Düýbinde oturtma sütüni goýberilip perforirlenen guýylar üçin kislotaly wannalary ulanmak hödürülenmeýär. Kislotaly erginiň göwrümi işlenýän interwalyň dabanyndan örtüginde çenli aralykda guýynyň göwrümine deň bolmaly, NKT-sy bolsa işlenýän interwalyň dabanynda çenli ýa-

da düýbe çenli goýberilýär. HCl ergininiň ýokarlandyrylan konsentrasiýalary (15-20%) ulanylýar. Şeýle-de zaboýda onuň garyşmasy bolup geçmeýär.

Şol ojak üçin kislotalaryň neýtrallaşmagy üçin saklamaly wagtyg kislotalaryň konsentrasiýalarynyň ölçegi boýunça tejribe arkaly anyklanylýar.

Saklamagyň adaty wagty 16-24 sagatdan ybaratdyr.

Ýönekeý kislotaly işlemek-ginden ýaýrandyr, GDÝaZ-na HCl erginini basmak bilen amala aşyrylýar (Tablisa 5.1).

Gatlagyň 1m galyňlygyna HCl erginiň hödürlenýän göwrümleri

Tablisa 5.1

Dag jynsly	HCl ergininiň göwrümi, m ³ /m	
	Ilkinji işlenilende	Ikinji işlenilende
Azgeçirijilikli ýuka	0,4-0,6	0,6-1,0
öýjüklü	0,5-1,0	1,0-1,5
Ýokary geçirijilikli	0,6-0,8	1,0-1,5
Jaýrykly		

Her indiki operasiýa üçin köp gezeklik işlenilende erginiň eredijilik ukyby gapgarylýan erginiň göwrüminiň artmagynyň, kislotalaryň konsentrasiýasynyň köpelmeginiň hasabyna artmalydyr. Erginiň başlangyç konsentrasiýasy – 12%, maksimal konsentrasiýasy – 20%.

Ýönekeý kislotaly işlemek kadasyna görä berk arassalanan bir sorujy agregaty ulanmazdan amala aşyrylýar. NKT-da we zaboýda paraffin we smola gatlaklananda olary kerosin, paraffin-butanly fraksiýalary ýaly eredijileri ulanyp

áýrylýar. Açyk zaboýda kislotaly işlemegi diňe kislotaly wannalardan soň geçirilýär, kislotaly erginleriň hasaplanan göwrümi gapgarylandan soň NKT-nyň göwrümine deň göwrümde gysyjy suwuklygy NKT-na gapgarylýar.

Dykjy suwuklyk höküminde çykaryjy guýy üçin nebit we gysyjy guýy üçin OP-10 görnüşli üsti işjeň maddany goşmak bilen suwy ulanylýar. HCl ergininiň gapgarmak prosesinde turba ara boşlygynda kislotalaryň derejesi gatlagyň örtüginde saklanýar.

Kislotalary saklamagyň wagty köp faktorlara bagly. Tejribe sunaglary kislotalaryň karbonatlar bilen aýratynam öýjükli sredada örän çalt ereýänligini görkezýär. Kislotalaryň temperaturasyny ýokarlandyrylsa reaksiýany çaltlaşdyrýar, diýmek zaboýda kislotalaryň saklanma wagty kemeldýär. Açyk zaboýda temperatura pes bolanda işlenýän interwaldaky HCl ergininiň saklanmak dowamlylygy 8-den 24 sagada çenli dowam edýär. Gatлага ähli kislotalar dykylanda temperatura 15-30°C bolanda 2 sagada çenli saklanýär, temperatura 30-60°C bolanda 1-1,5 sagada çenli saklanýar. Has ýokary temperaturada saklanmak meýilleşdirilmeýär. Guýynyş ulanyş düzgünine geçirmek köp wagty talap edýär. Sebäbi kislotalaryň doly bitaraplaşmagy üçin köp wagt gerek.

Köp sanly tejribeler we derňewler kislotalaryň karbonatly gatlakda radial deňölçegli deň ugurly kanallary döretmeýänligini görkezýär.

Başlangyç konsentrasiýalary artdyrylsa metalyň we enjamyň poslamagyna getirýär, önümiň reaksiýasynda eremeýän çökündileriň döremegine ukuply bolýar gapgarma tizligini artdyrmak netijeli usul hasaplanýar, ýöne ol guýylaryň siňdirijilik ukyby bilen we ulanylýan sorujy enjamyň kuwwaty bilen limitirlenýär. Goşundyny ulanmak has netijeli usul hasaplanýar. Erginlere uksus kislotalarynyň mukdary goşulsa durnuklaşdyrmagyny birnäçe esse artdyrýar. Onuň düzümi erginiň umumy göwrüminden 4-5% deň bolanda neýtrallaşmak

tizligi 4-5 esse haýallaşýar. Bu bolsa erginiň 4-4,5 esse uzaklygynda (bir ölçegli hereketinde) öz işjeňligini saklaýar.

Basyşyň täsiri astynda kislotaly işlemek. Ýönekeý duz kislotaly işlenende kislotalar gowy geçiriji gatlajyklara girýär, geçirijiligini gowulandyýar. Ýaramaz geçirijilikli gatlajyklar gurşalman galýar gatlagyň bir syhly däl gatlajyklary bilen baglansykly bu ýetmezçiligi kanagatlandyrmak üçin ýokarlandyrylan basyşyň täsiri astynda kislotaly işlemek ulanylýar.

Bu ýagdaýda ýokary geçirijiligi anyk aýan bolan gatlajygy öňünden paker bilen izolirlmeli ýa-da bu gatlajyklara öňünden nebitde kislota görnüşli ýokary şepbeşikli emulsiýalary gapgarylyp izolirlenýär. Şeýle usulda gatlagy gurşamagy birnäçe esse artar.

Basyşyň täsiri astynda DKI kislotaly wannadan we ýönekeý DKI-den soň üçünji operasiýa bolup durýar.

Başda guýyda adaty taýarlyk işi geçirilýär: zaboýyň dykysyny, paraffin gatlaklanmasyny aýyrmak. Suwlandyrylan gatlajyklary izolirlemek.

Basyşyň täsiri astynda DKI geçirmezden öň önümlü gatlagyň siňdirýän gatlajyklaryň ýerleşýän ýerini we olaryň galyňlygyny öwrenilýär. Ýokary basyşdan oturtma kolonnalaryny goramak üçin gatlagyň örtüğine NKT-da ýokarky paker oturdylýar.

Gatlagyň ýokary geçirijilikli gatlajyklarynyň siňdirijilik ukubyny peseltmek üçin ýa-da izolirlemek üçin gatлага emulsiýa gysylýar.

Emulsiýa 10-12%-li HCl ergininiň we nebitiň garyndylaryny merkezden daşlaşdyryjy soruujylar bilen birsygymdan beýlekä gapgaryp taýarlanýar. Ýeňil nebite emulgirleýji häsiýetli önümler goşulýar, meselem okislenen mazut, turşy gazoýl, aminler we beýleki maddalar hödürlenýär.

Emulsiýa HCl erginiň 70%-den we nebitiň 30%-den düzülýär garma wagtyna we usulyňa baglylykda emulsiýalaryň dürli şepbeşikligini 10 Pa-s çenli almak mümkin. Yzygider

garylmagynda emulsiýalaryň uly dispersliligine we şepbeşikliginiň artmagyna getirýär. Nebit kislotaly şepbeşik emulsiýalaryň göwrümi galyňlygy h , öýjükliligi m , gapgarmagyň çaklanýan radiusynyň R çäginde gatlagyň boş göwrümi bilen kesgitlenýär.

$$V_s = \pi(R^2 - r^2)hm$$

Ýokary geçirijilikli gatlanjygyň 1m galyňlygyna 1,5-2,5 m³ emulsiýa zerurdyr. Işçi ergin ýönekeý DKI-däki göwrümünde gapgarylýär.

Terrigen kollektory kislotaly işlemek

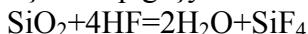
Terrigen (gum daşlary, alewrolitler we ş.m.) kollektorlary duz kislotaly işlemegiň aýratynlygy karbonat, jaýrykly kollektorlardaky ýaly aýratyn kanallar döremeýär.

Bu ýagdaýda kislotaly ergin gatлага deň ölçegli girýär, we onuň süýşme kontury tegelege ýakyn bolýar. Emma gatlagyň galyňlygy boýunça geçirijiligiň, öýjükliligiň dürliligi sebäpli girmegi gyra deň bolup bilmez.

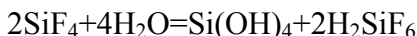
Duz kislotaly bilen işlemegiň beýleki aýratynlygy karbonatly maddanyň çäksiz massasy bilen kislota täsir edişýär, terrigenlerde bolsa karbonatlaryň diňe birnäçe mukdaryny düzýänligi sebäpli goýberilýän erginleri çäklendirilmegidir. Eger erginiň mukdary çäklendirilmese, gatlakda galan ergin boş öýjükleri doldurmasa, onda gatlakda galan ergin boş öýjükleri doldurýar. Bu bolsa täsir etmegiň yzygiderliliginde guýylardan başda kontsentrirlenen HCl ergini gelyär, soňra neýtrallaşan kislota gelýänligi düşündirilýär.

Duz kislotaly terrigen kollektoryň dag jynslaryň esasy massasy bilen reaksiýa geçmeýär. Bu kollektor esasan silikatly(kwars) maddalardan we kaolinlerden durýar. Bu maddalar plawikow diýip atlandyrylýan fluorly wodorod (HF)

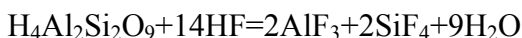
kislotasy bilen özara täsir edişýär. HF kwars bilen özara täsiri indiki reaksiýa boýunça bolup geçýär:



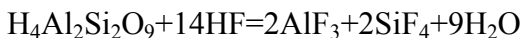
Ftorly kremni (SiF_4) döreyär, soňra suw bilen özara täsir edişýär.



kremni ftorly wodorod kislotasy H_2SiF_6 erginde galýar, kremni kislotasy H_2SiO_3 bolsa, erginiň kislotalylygynyň peselmegi sebäpli gatlagyň öýjükçililigini ýapýan goýy görnüşli gel emele gelip bilýär. Munuň önümi almak üçin ftor kislotasyny erginde kremni kislotasyny saklamak üçin duz kislotalary bilen bilelikde sarp edilýär. Terrigen kollektorlara täsir etmek üçin işçi kislotalary 8-10 %-li duz kislotalary we 3-5 %-li ftorly wodorodlardan durýar. Ftorly wodorod kislotalary alýumin silikatlaryny indiki reaksiýa laýyklykda eredýär:



Döreyän ftorly alýumin AlF_3 erginde galýar, ftorly kremni SiF_4 bolsa, kremni kislotasyny eretmek bilen suw bilen özara täsir edişýär. Reaksiýalaryň mukdar bahasy indiki gatnaşykda berilýär:



$$(4+2\cdot 27+2\cdot 28+9\cdot 16)+14(1+19)=2(27+3\cdot 19)+2(28+4\cdot 19)+9(2+16)$$

Şeýle ýagdaýda 1 kg alýumin silikadyny(kaolin) eretmek üçin,

$$X=280/258\cdot 1000=1085,3 \text{ g (HF)}$$

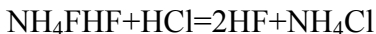
Erginiň 1 litrinde 4%-li HF ergini 40 g arassa HF düzýär. Onda 1kg alýumin silikatyny eretmek üçin gerek bolan ftorlywodoroduň 4% ergininiň mukdary,

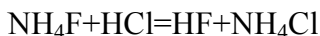
$$Y=X/40=1085,3/40=27,13 \text{ l/kg}$$

HF däneli kwars bilen özara täsiri juda haýal geçýär, alýumin silikat bilen $\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ bolsa çalt bolup geçýär, ýöne HCl karbonatlar bilen täsirinden haýal bolýar şonuň üçin terrigen kollektorlary duz we ftorly wodorod kislotasy bilen işlemek maksada laýyk hasaplanýar. Duz kislotasy karbonatly sementirlýji maddalary eretse, ftorly wodorod kislotasy toýunly materiallary eredýär. Şu sebäbe görä HCl we HF garyndysyna glinokislotalar diýilýär.

Ergini taýarlamak üçin 40%-den az bolmadyk HF tehniki kislotasy ulanylýar. Goşundylary: 0,4 %-den köp bolmadyk kremni ftorly wodorod kislotalary H_2SiF_6 we 0,05% köp bolmadyk kükürt kislotasy. Bu goşundylaryň bolmagy önümde reaksiýanyň eremeýän we gatlagyň öýjügin dykyjy çökündileriň döremegine eltýär.

Ftorly wodorod kislotasynyň buglary saglyg üçin örän howply we onuň bilen işlenilende seresaplylyk çärelerini talap edýär. Mundan başgada ýokary gymmata eýe bolýar. Soňky wagtda biftolid-ftorid ammoniýanyň $\text{NH}_4+\text{NH}_4\text{F}$ poroşok görnüşli maddasy ginden ulanylýar. Onuň bilen işlemek az howply, öňki bilen deňeşdireniňde arzan, işlenende bary bir goranmak çärelerini talap edýär. Biftolirid-ftorid ammoniýa poroşogy garylada duz kislotasynyň erginde bölekleyin neýtrallaşýar. Şonuň üçin glinokislotalary taýarlamak üçin ýokarlandyrylan konsentrasiýaly HCl ergini ulanylýar. Reaksiýa indiki shema boýunça bolup geçýär:





4%-li HF we 8% HCl düzümlü glinokislotalary almak üçin HCl başlangyç konsentrasiýasynyň 13% bolmagy hökmandyr şeýle kislotalaryň 1m³ 71kg ftoryň 56% düzümi bilen biftorid-ftorid-ammoniýa önümini eredýär.

HF 5%-li we başlangyç konsentrasiýalary 16 % bolan HCl 10 %-li düzümlü glinokislotalary üçin 1m³ erginine 80 kg poroşogy talap edýär şeýle glinokislotalar (4%HF+8%HCl) 0,5% den köp bolmadyk karbonatlar düzýän jynsy özleşdirmek üçin sarp edilýär. Şoňa göräde ol terrigen kollektorlaryň sementleýji maddasyny eredýär. Munuň bilen baglanşyklylykda ilkinji işlenmegi üçin gatlagyň 1 m³ galyňlygyna glinokislotalaryň 0,3-0,4m³ göwrümleri bilen çäklendirilýär.

Jäýrykly dag jynsyny ilkinji işlemek üçin has köp göwrüm hödürülenýär – gatlagyň 1m galyňlygyna 0,75-1,0 m³. gysylan glinokislotalar gatlakda 8-12 sagat saklanýar. Dykyjy suwuklygyň göwrümi NKT we guýunyň zaboý böleginiň (perforasiýanyň ýokarky derejesine çenli) göwrümüne deň.

Karbonatly jynslaryň az karbonatlylygy sebäpli kislotaly işlenende iki derejede (başgançak) ulanylýar. Başda HCl adaty ergini bilen işlenilýär (düzümi 12-15%) soňra glinokislota gysylýar. Duz kislotasy karbonatlary eredýär. Gatlagyň öýjüginde ftorly kalsiýiniň we beýleki ftoridleriň we beýleki çökündileriň HF erginiň gapgarylanda döremeginiň önüni alýar. Toýuny, argilitleriň, slýudany we beýleki jynsy dörediji silikat komponentleri eretmek üçin HF uly mukdaryny saklaýar mundan başgada GDÝaZ-dan karbonatlary aýrandan soň gerek derejede HF kislotalylygyny saklamaga ygtyýar berýär. Bu bolsa kremnili kislotalaryň gatlagy dykýan goýy görnüşli geliniň döremeginiň önüni alýar.

Işlemeginiň birinji etabynda gatlakdaky eretmeli karbonatlaryň mukdaryny indiki ýagdaýda kesgitleýäris.

$$\text{PCaCO}_3 = \pi(R^2 - r_g^2) \rho_{\text{сш}} , \text{ kg}$$

bu ýerde, R -bellenýän radius, r -guýynyň radiusy, ρ -dag jynslaryň dykzlygy, kg/m^3 , σ -karbonat düzümi (CaCO_3 sanalmagynda), paý birleginde, h -gatlagyň işlenýän galyňlygy. İşlemek üçin 15%-li erginiň gerek mukdary

$$V_{\text{HCl}} = 4,91 \cdot P \cdot \text{CaCO}_3$$

deň bolar.

Glinokislotalaryň mukdary R çägendäki boşlugyň göwrümi bilen hasaplanýar.

$$V_{\text{gk}} = \pi(R^2 - r_g^2)mh$$

bu ýerde m -öýjüklilik.

Çökündi döremeginiň öňüni almak üçin HCl mukdary hasaplamadakydan $0,2$ - $0,8 \text{ m}^3$ köp alynýar.

Karbonatlary gowy eretmek üçin we silikatly komponentleri has gowy eretmegi üçin kislotalary gatлага haýal gysylýar. Dykyjy suwuklyklar hökmünde ÜIM goşundylary bilen adaty süýji suwlar ulanylýar.

VI. GAZ GATLAKLARY WE GAZKONDENSAT GUÝULARYNY DERÑEMEK

Gaz gatlaklary we gaz kánlerindäki guýulary hakynda maglumatlaryň çeşmesi bolup, gaz, gazkondensat we suw guýularynyň durnukly we durnuksyz süzüjilik derňewleri hyzmat edýär. Bu derňewleriň netijeleri gaz we gazkondensat goruny kesgitlemekde, káni özleşdirmegi analizlemek we taslamak, káni özleşdirmegiň taslamasyny düzmek, enjamlary düzmekde, guýulary ulanmagyň tilsimatly düzgünini goşmak üçin zerurdyr.

Häzirki wagtda gaz guýularyny toplumlaýyn derňeýärler, ýagny geofiziki we gazogidrodinamiki derňewler usullary ulanylýar. Toplumlaýyn derňemek usullary gatlaklar we guýular hakynda doly maglumat almaga kömek edýär. Bu usullary öwrenmekde uly ylmy işleri edenler E.M. Minskiý, B.B. Lapuk, T.A. Çarnýý, G.A. Zotow we başgalar.

Adatça senagat derňewleriň berlenleri boýunça aşakdakylary kesgitleýärler:

- gatlagyň we ýatagyň geometrik häsiýetnamalary, şol sanda ýerasty rezerwuaryň umumy ölçegi, gorizont we meýdan boýunça effektiv gatlak galyňlygynyň umumy üýtgemegi we häsiýeti, ýatagyň çägi, gaz-suw baglanşygynyň ýagdaýy we onuň özleşdirme hadysasyndaky üýtgemegi;
- gatlaklaryň kollektorlyk we gidrodinamik häsiýetleri (öýjüklilik, syzypgeçirijilik, gidrogeçirijilik, pýezogeçirijilik, gatlagyň gysylyjylygy, gazodoýgunlylyk, P_{gat} , $P_{\text{düyý}}$ we ş.m.);
- gazyň we suwuklygyň fiziki-himiki häsiýeti (μ , dykzlyk, kondensatyň düzmeginiň başlangyç basyşy, kondensatyň iň ýokary basyşy, suwuň, kondensatyň we gazyň kristallogidratlaryň emele gelmek şerti we düzümi we b.) we káni özleşdirenimizde olaryň dürli P-da we t-da üýtgame häsiýeti;

- gazyň we kondensatyň guýudan gatlagyň bozulmazlygynda we tehniki kynçylyksyz çäkli işjeň çykymy;
- ulanmak hadysasynda guýynyň diwarynyň gidrodinamik we termodinamik şerti;
- suwuklygyň we garyndylaryň guýynyň düýbüne ýygnanmagy, olary aýyrmagyň netijeliligi, garyndylaryň poslama düzüminiň derňewi.

Gaz we gazkondensat kânlerinde suw saklaýan gatlaklary ýapýan guýular bar, olarda hem şu aşakdakylary kesgitlemek üçin derňewler geçirilýär:

- kontur çägiň meýdanynda gatlak parametrleri;
- gatlak basyşy we gatlagyň fiziko-himiki häsiýeti.

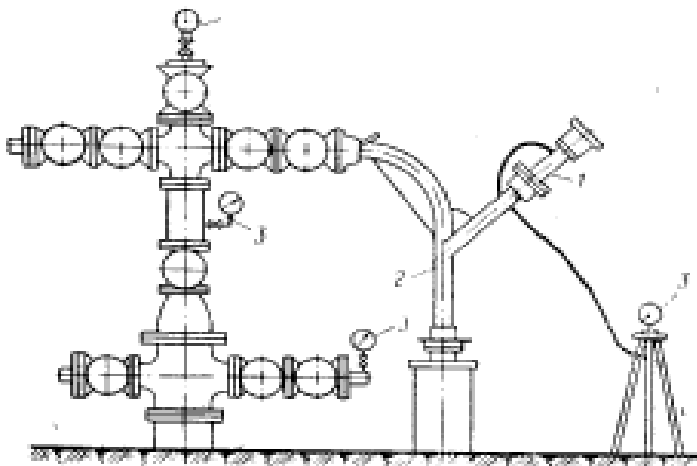
Bu berlenler gaz ýatagyna suwuň gelmeginiň çaklama hasaplamasynda zerurdyr.

Sanalyp geçilen parametrleri ölçemek üçin aşakdaky derňeme usullary ulanylýar: geofiziki, gazogidrodinamiki, kerni laboratoriyada barlamak, gazyň, suwuň we kondensatyň fiziko-himiki häsiýeti.

Geofiziki usullar we kern boýunça kesgitlenen gatlak parametleri guýynyň düýbünüň meýdanyna degişlidir.

Gidrodinamik derňemegiň usullaryna basyş egrisini almak usuly, durnukly düzüji indikator egrisini almak, dürli düzgünlere $P_{düşp}$ we Q çykyma baglanyşygy almak usullary degişlidir.

Bu berlenler gazyň we kondensatyň goruny hasaplamak, gaz ýatagynda gatlak suwunyň hereketini bahalandyrmak, guýulary ulanmagyň şertini kesgitlemek we magistral gazgeçirijini hasaplamak üçin zerurdyr. Ähli derňewler başlangyç, şol döwürdäki, gözegçilik etmek we ýörite derňewlere bölünýärler.



1-nji surat

Başlangyç derňewleri käni özleşdirmek hadysasynda we olaryň tejribe ulanylyşynda geçirilýär. Onuň maksady käni häsiýetnama bermek, senagat ulanylyşa taýýarlamak.

6.1. Süzüjiligiň durnukly düzgüninde guýularyň gazogidrodinamik derňewi

Durnukly düzgüninde guýulary derňemegiň netijesinde aşakdakylar kesgitlenilýär:

- gazyň çykymynyň gatlagyň depresiýasyna we saka basyşyna baglylygy;
- işjeň amatly basyş we olary çäklendirmegiň sebäpleri;
- guýynyň düýbüne gazyň akýş deňlemesi;
- düýp çäkdäki we guýynyň önümlilik häsiýetnamasy, tilsimatly düzgünini hasaplamakda ulanylýan süzüjilige garşylyk koeffisiýentleri;
- gatlagyň we guýynyň mümkinçiligini bahalandyrmak üçin ulanylýan erkin çykym we absolyt çykym.

A – koeffisiýent guýynyň derňewiniň netijesi boýunça syzypgeçirijiligi we gidrogeçirijilik $\frac{kh}{\mu}$ bilen bilip bolýar.

$$k = 0,121 \frac{\mu T_{gat} Z}{ah} \left(\ln \frac{R_k}{r_c} + C_1 + C_2 \right);$$

$$\frac{kh}{\mu} = 0,121 \frac{T_{gat} Z}{a} \left(\ln \frac{R_k}{r_c} + C_1 + C_2 \right).$$

r_c – guýynyň radiusy.

Soňra gaz guýularyň erkin we absolýut çykymlaryny kesgitleýäris. Erkin çykymy kesgitlenende, düýp we agyz basyşy deňleşýär.

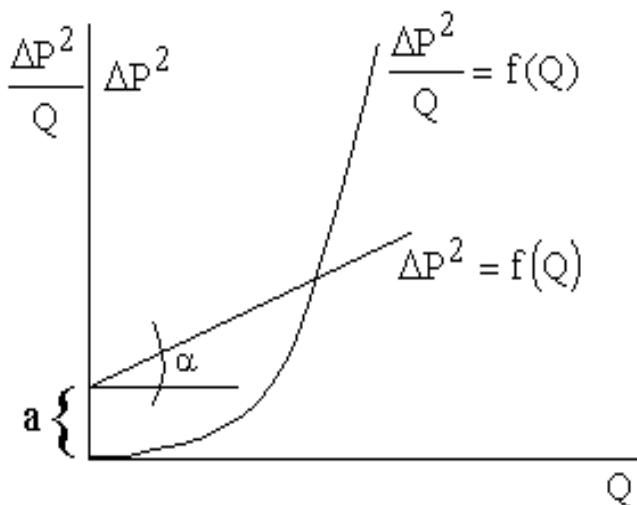
$$Q_{a.e.} = \frac{\sqrt{a^2 + 4b(P_{gat}^2 - 1)} - a}{2b}, P_c = 1 \text{ am}$$

$P_a = 1$ bolanda, köprük bahaly çykym alynýar

$$Q_{er} = \frac{\sqrt{A^2 + 4(b + Q)(P_{gat}^2 - e^{2S})} - A}{2(B + \theta)}, P_c = 1 \text{ am}$$

$$\theta = 1,377 \lambda \frac{Z_{op}^2 T_{op}^2}{d_i^5} (e^{2S} - 1)$$

$$S = 0,0683 \frac{\rho H}{Z_{op} T_{op}}$$



2-nji surat

C_1, C_2 – guýynyň häsiýeti we derejesini hasaba alýan kämilleşme koeffisiýenti. Indikator egrisi şeýle deňleme bilen ýazylýar:

$$P_{gat}^2 - P_{duyp}^2 = aQ + bQ^2 + C,$$

λ - guýynyň düýbünüň gidrawliki garşylyk koeffisiýenti.

6.2. Retrograd hadysalary

Iki we ikiden kop komponentu sistemalaryň arassa maddalardan esasy tapawudy bug we suwuk deňagramly fazalaryň birlikde bolmaklygynyň mümkinçiliginde bolan basyşyň we temperaturanyň maksimal manylary P_c we T_c' däldiginden ybyrat (sur.3). Berlen düzümlü garyndynyň bugsuwuklyk deňagramlygynyň bolmaklygyna mümkinçilik berýän maksimal basyşa **krikondebara** diýilýär.

Şu ýagdaýdaky maksimal temperatura **krikondeterma** diýip atlandyrylýar.

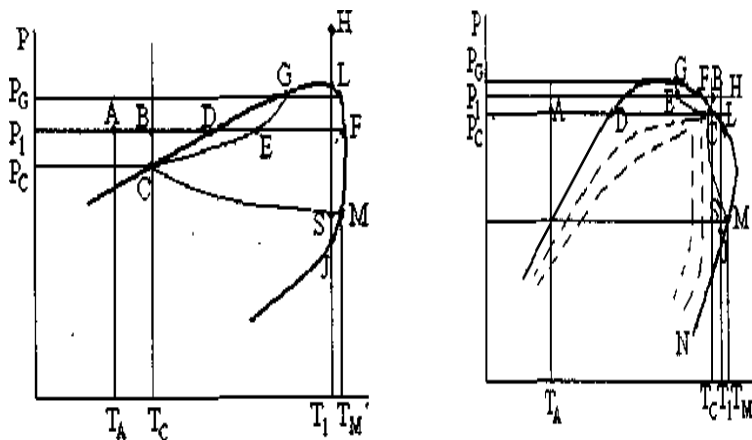
Aýratyn ýagdaýda P_c krikondebara deň bolmagy mümkin, emma şu temperaturada krikondeterminadan kiçi bolýar (C'' nokat).

Krikondeterma bilen krikondebaranyň bilelikde bolmagy kritiki zolagyň daş-töweregindäki ters hadysalar (retrograd) bilen baglydyr.

Retrograd hadysalaryň zolagy kritiki nokat krikondebara laýyk gelýän faza çägindäki nokatdan çepde ýa-da sagda ýerleşýändigine baglylykda tapawutlanýar.

Kritiki nokat C bilen bellenen, G - nokady bolsa krikondebara laýyk gelýär, M nokady - krikondeterma.

Kritiki nokat krikondebara laýyk G nokatdan çepde ýerleşen ýagdaýa degişli. Iki prosese yzygiderlikde seredeliň.



3-nji surat. P-T faza diagrammasy:

- a) kritiki nokat krikondebaradan çepde; b) kritiki nokat krikondebaradan sagda.

1. $P_c < P < P_G$ temperaturanyň izobarik üýtgemegi. Goý, $P = P_1$ we $T = T_A$ A nokatda garyndy suwuk haldadyr. Temperaturany ýokarlandyryars. T_c ýetende, garyndy ýuwaş-ýuwaşdan üst bölünişigini döretmezden suwuk haldan gaz halyna geçýär. D nokatda gaz fazasy doýgun bolýar, ýagny ondan ilkinji suwuklygyň damjasy bölünip çykýar. Mundan beýläk temperaturany ýokarlandyrsak, retrograd proses bolup geçýär: suwuk faza kondensirlenýär we E nokatda onuň möçberi ýokary derejäne ýetýär. Temperaturany artdyrsak, proses göni bolýar, suwuk faza bugarýar we F nokatda iň soňky damja ýitýär. Şeýlelikde, temperaturany ýokarlandyranymyzda **DE** kesimde kondensasiýanyň retrograd prosesi bolup geçýär. Temperaturany peseldenimizde, suwuklygyň retrograd bugarmasy bolup geçýär. Basyş näçe kritiki ýagdaýa ýa-da krikondebara ýakyn bolsa, retrograd hadysasy bolup geçýän temperaturalaryň aralygy gysga bolýar.

Temperaturanyň izobarik üýtgemesinde retrograd hadysalaryň zolagy **CEGDC** ýapyk egriniň içinde ýerleşýär.

2. $T_c < T < T_M$ basyşyň izotermik üýtgemesi. Goý, $T=T_1$ we H nokatda garyndy birlazaly gaz halyna bolýar. Basyşy peseldýäris. L nokatda garyndy doýgun bolýar we ondan birinji suwuk maddanyň damjasy bölünip çykýar. Mundan beýläk basyşy peseldenimizde retrograd prosesi bolup geçýär: suwuk faza kondensirlenýär we S nokatda onuň mukdary ýokary derejede bolýar.

Basyşyň peseldilmegi netijesinde proses göni bolýar: suwuk faza bugarýar we J nokatda ýitýär. Şeýlelikde, **LS** kesimde basyş peseldilende retrograd kondensasiýa prosesi bolup geçýär. Şu kesimde basyş ýokarlandyrylanda suwuk fazanyň retrograd bugarmasy bolup geçýär.

Temperatura näçe kritiki ýa-da krikondeterma ýakynlaşsa, şonça-da retrograd hadysasy bolup geçýän basyşyň aralygy gysga bolýar. Basyşyň izotermik üýtgemesinde bolup geçýän retrograd hadysanyň zolagy **CDGLFMSC** ýapyk egri bilen çäklenen. Sebäbi islendik $T_c < T < T_M$ temperaturasy üçin suwuk fazanyň maksimal möçberi **MSC** çyzykdaky nokada degişli ordinatadaky basyşa deň bolanda ýetýär. **CDGLFM** çyzyga nemiň retrograd nokatlarynyň çyzygy diýilýär. M nokatdan başlanýan we J nokadyň üstünden aşak gidýän ikifazaly zolagyň çäGINE nem nokatlarynyň çyzygy diýilýär.

Şeýlelikde, eger-de kritiki nokat G nokatdan çepde ýerleşse, onda temperaturanyň izobarik üýtgemesinde synlanýan retrograd hadysanyň zolagy, basyşyň izotermik üýtgemesinde bolup geçýän retrograd hadysalaryň has uly zolagynyň bölegi bolup durýar.

3-nji b suratda kritiki nokat krikondebara laýyk G nokatdan sagda ýerleşen ýagdaýa degişli. Bu ýerde kesgitli termobarik şertlerde temperaturanyň izobarik üýtgemesi we basyşyň izotermik üýtgame prosesi retrograd hadysalar bilen

geçýär. Olar **CFGEC** we **CLMSC** ýapyk çyzyklar bilen çäklenen zolaklarda bolup geçýär. Şu ýagdaýda retrograd hadysalaryň zolaklary diňe bir umumy nokady bardyr - C kritiki nokat we ondan başga-da **CFGEC** (sur.3,b) zolagynda başgaça bolup geçýär.

$P_c < P < P_G$ temperaturanyň izobarik üýtgeşe prosesini synlalyň. Goý, $P = P_1$ we $T = T_A$ A nokatda garyndy suwuk halda. Temperaturany ýokarlandyralyň. D nokatda garyndy doýgun suwuk faza ýagdaýynda bolýar, ýagny ondan ilkinji bug köpürjigi bölünip çykýar. Mundan beýläk temperatura ýokarlandyrylsa, bug fazanyň döremeginiň göni prosesi bolup geçýär. Emma E nokatda bug fazanyň mukdary maksimuma ýetýär we temperaturany beýgelende onuň mukdary birmeňzeş peselýär, ýagny kondensasiýanyň retrograd prosesi bolup geçýär. F nokatda bug fazasy ýityär, ähli garyndy ýene-de suwuk faza öwürülýär.

Soňky gyzdyryş T_c garyndyny ýuwaş-ýuwaşdan üst bölünişigi döretmän suwuk haldan gaz hala geçmekligine getirýär. Diýmek, EF kesimde temperaturanyň ýokarlandyrmagy netijesinde retrograd kondensasiýasy, temperaturanyň peseldilmegi bolsa retrograd bugarmasyny emele getirýär.

CLMSC zolakda basyşyň izotermik üýtgemesinde **CDGLFMS** (sur.1a) zolakdaka meňzeş retrograd proses bolup geçýär. Basyşyň izotermik peseldilmegi kondensasiýanyň retrograd prosesi, basyşyň beýgeldilmegi bolsa, retrograd bugarmasy bilen dolandyrylýar. MSC maksimal kondensasiýanyň egrisi, CLM - nem nokatlarynyň retrograd çyzygy, MJN we onuň dowamy - nemiň göni nokatlarynyň çyzygy. Ikifazaly zolagyň içinden suwuklygyň birmeňzeş göwrümini saklaýjy nokatlarynyň üstünden izoplera diýilýän çyzygy geçirilýär. Hemme izopleralar kritiki nokatda birleşýär.

6.3. Gaz kánleriniň basyşy we temperaturasy

Gaz ýatagyndaky tebigy gazyň basyşyna gatlakdaky basyş diýilýär. Gaz kánindäki gatlakdaky basyş gidrostatiki basyşa baglydyr.

$$P_{\text{gat}} = \frac{\rho_{\text{suw}} H}{10} \alpha,$$

bu ýerde: H – gatlagyň çuňlygy; ρ - suwuň dykzlygy, α - anomallyk koeffisiýenti.

Eger-de P_{gat} – gidrostatiki basyşa deň bolsa $\alpha = 1$, kiçi bolsa $\alpha < 1$, uly bolsa $\alpha > 1$.

Mysal üçin ABŞ-de Hýuston gaz káninde $P_{\text{gat.baş}} = 3,4$ MPa, çuňlygy 800m, $\alpha < 1$. Fransiýadaky Lak káninde $P_{\text{gat}} = 65$ MPa, çuňlygy 4000 m, $\alpha > 1$.

Ýapyk guýuda $P_{\text{dýp}} = P_{\text{saka}}$.

P_{gat} hasaplamak üçin ýapyk guýuda basyşy barometrik formulada tapylýar.

$$P_{\text{gat}} = P_{\text{st}} e^s; s = \frac{0,03415\gamma}{Z_{\text{or}} T_{\text{or}}},$$

bu ýerde: P_{st} – ýapyk guýynyň sakasyndaky statistiki basyş; γ - otnositel udel agramy; H – çuňlygy; T_{or} – skwažinanyň sütünäki ortaça temperaturasy, $T_{\text{or}} = T_{\text{gat}} + T_{\text{agzy}}/2$; $Z_{\text{or}} = f(P_{\text{or}}, T_{\text{or}})$.

1-nji formula Laplas-Babiniň formulasydyr. P_{gat} barometrik formula bilen hasaplananda $P_s = P_{\text{st}}$ hasap edilýär.

$$P'_{\text{or}} = P_{\text{agzy}} = \frac{P_{\text{agzy}} + P_{\text{gat}}}{2}.$$

Soňra $P'_{\text{kr}}, T_{\text{kr}}$ 2' hasaplanylýar.

Barometriki formuladan

$$P'_{or} = \frac{P'_{gat} + P_{st}}{2};$$

$$Z'' = f(P'_{or}, T_{or}) \rightarrow P'''_{gat}$$

$$P''_{or} = \frac{P''_{gat} + P_{st}}{2}.$$

Düýpdäki basyş.

Düýpdäki basyş – işläp duran guýynyň düýpdäki basyşydyr we ony kesgitlemek üçin düýpde manometr ornaşdyrylýar.

I. Eger-de guýy işlemedik ýagdaýynda $P_s = P_{zat} \cdot e^s$;

$$s = \frac{0,03415\gamma}{Z_{or} T_{or}}.$$

II. Hereketdäki gazyň basyşy Adamowyň formulasy bilen anyklanylýar

$$P_{düýp} = \sqrt{P_{agzy}^2 e^{2s} + 1,377\lambda \frac{Z_{or}^2 T_{or}^2 (e^{2s} - 1) Q^2}{D^5}}$$

gazyň sütünäki sürtülmä bolan agramy ýitgi bu ýerde:

λ - gidrawliki garşylygyň koeffisiýenti; D – turbanyň diametri; Q – guýynyň önümlerijiligi; $\lambda = f(Re, \varepsilon)$ – Reýnoldsyň sanyna baglydyr; ε – nätekizlik koeffisiýenti.

6.4. Guýularyny ulanmaklygyň tilsimatly düzgünleri

Gaz guýularyny ulanmaklygyň iň amatly düzgünini saýlap alynanda, gatlak energiýasynyň iň az we guýularyň uzak wagtlap bozulman ulanylmagynda mümkin bolan iň uly çykymy almaklygy göz önünde tutýar.

Guýydan ygtyýar edilen iň köp gaz almaklygy guýulary barlamaklygyň netijeleri we olaryň ulanylyş tejribesi boýunça kesgitleýärler.

Guýularyň çykarmaklyk mümkinçiliginde çaklendirmeler bolup biler:

1) geologik çaklendirmeler:

- durnuksyz dag jynslarynyň (çäge, çägedaş) zolagynyň weýran bolmagy, opurylmalar;
- trubanyň içinde çäge dykylarynyň döremegi;
- ojagyň birmeňzeş suwlanmagy;

2) tilsimat çaklendirmeler:

- ingibitor bilen turşylyklaryň täsirinden goranmak;
- çykýan akymyň tizligi uly ($V_h \sim m/sec$) bolanlygy sebäpli düýbi suwuklykdan we gaty böleklerden arassalamagyň zerurlygy;
- guýynyň üstünde, düýpýaka zolakda gidratlaryň emele gelmegi;
- öz-özünü basýan guýular;
- suwly ojaklarda konus emele gelmegi;

3) tehniki çaklendirmeler:

- sement bilen pes hilli berkitmeklik ýokardan ýa-da aşakdan böwsülmegine, çykyp ýitmegine getirip biler;
- enjamlaryň sandyramagy;
- SKT-niň geçirijilik ukyplylygy;
- sütüniň ýemşirilmeginiň howpy;
- oturtma we çüwdürim turbalarynyň poslap eroziýa sebäpli weýran bolup dargamagyň howpy;

4) çaklendirmeler:

- ýatak boýunça iň pes çykdaýjy.

Hemme şertleri hasaba alyp, şu aşakdakylardan haýsy-da bolsa bir tilsimatly düzgüni saýlap alynýar.

- hemişelik basyş aralygy – durnuklylygy $\Delta P = P_{\text{gatl}}, P_{\text{düyp}} = \text{const}$;
- guýynyň durnukly debiti $Q = \text{const}$;
- düýbün durnukly basyşy $P_{\text{düyp}} = \text{const}$;
- sakadaky basyşyň durnuklylygy, $P_s = \text{const}$.

Hasaplanan tilsimatly düzgüni uzak geljege taslama düzelende kesgitleýärler. Hakyky tilsimatly düzgüni tejribe ýoly bilen ýarymýyllyga kesgitleýärler.

6.5. Enjamlaryň poslamasy

Gaz kăni ulanylanda önümiň düzüminde kükürtli wodorod we ikiokisli uglerod çykýar, gatlakdaky enjamlary poslamakdan goramak kynçylygy ýüze çykýar. Olaryň häsiýeti, tizligi, döreýiş formasy gaz kăniniň hersinde her tüýsli.

Tebigy gaz kănlerinde H_2S we CO_2 başga-da poslama getirip biler, gatlak suwlarda kiçimolekulaly organiki kislotalar, garynja, uksus kislotalary.

Poslamanyň syzma şerti şu esasy görnüşlere bölünýär:

1) Elektrohimiiki kislotalarda kondensasion ýa-da gatlak suwlary gurşap alynýar.

H_2S – Orenburg, Astrahan.

CO_2 – Krasnodarsk ülkesi.

2) Esasan fontan turbalarynyň dartgynlylyk agramyna sebäpli syzylmasy.

3) Elektrolitleriň uly tizlikli hereketinde dargamagy we abraziw sürtülmesi.

4) Flýanesli we hyrly birikmelerde seretmek.

Poslama döwürmeler häsiýeti boýunça bölünýärler.

1) Bütinleý – poslamanyň tizligi esasynda her bölekde deňölçegli;

2) Ýerli poslama nokatly – bu korroziýa sredanyň birden sarsmagyna baglylykda.

Poslamanyň köp görnüşleri üçin gaz kănlerinde enjamlar poladyň her tüýsli markalaryndan ýasalýar.

Poslamanyň enjamlara edýän täsiri we esasy faktorlary:

1) konsentrasiýa CO_2 , H_2S suwda konsentrasiýalaryň ulalmagy bilen poslamanyň tizligi artýar. Temperaturanyň ulalmagy bilen CO_2 , H_2S suwda ereýjiligi peselýär.

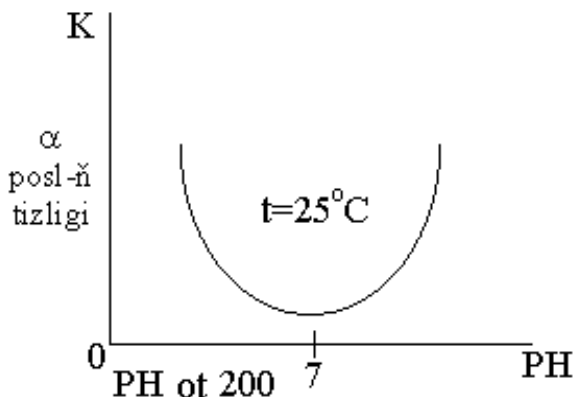
α $t > 100$ % bolsa ulalýar.

2) pH Sreda. pH sreda < 7 , onda poslamanyň tizligi uly bolar.

3) t – sredanyň temperaturasy. Temperaturanyň ösmegi bilen poslamanyň tizligi hem artýar.

4) naprýaženiýe täsiri.

5) hereketli sredada täsiriligiň tizligi.



4-nji surat

6) enjamlaryň konstruktiw aýratynlyklaryna täsiri.

7) poslamanyň tizligini gazkondensat azaltsa, onda kondensat metallyň goranmak plýonkasy döräp biler.

Gaz promysel enjamlarynda poslamany derňemek metody.

1. Naturnyý derňew (enjamlary profilaktiki görmek).

2. Diwar – awtomatik klawişa (metalyň nusgasy).

3. Tejribede:

a) suwda E ionyň düzümi; b) tejribede enjamdan poslamanyň önümini aýyrmak.

Detallary aýry-aýrylykda gözden geçirmek, nusgalary görmek.

Guýynyň flanslerinde polat nusgalary oturdýarlar, olara gözegçilik edýärler, poslamanyň tizligini kesgitleýärler.

Poslamalaryň döwürmeginiň (bozulmagynyň) häsiýetleri

Fontan trubalary. Poslama näbelli çuňlukdan guýynyň sakasyna çenli başlaýar (1100 – 800 m). Mundan aşaky aralykda poslama manysyzydyr.

Guýynyň sakasynda poslama artýar. Trubanyň içki ýüzünde ýuka poslamanyň tizligi 0,2-0,8 mm/ýyl.

Trubanyň soňunda (aşagynda), ýagny mufta birleşmelerde poslamanyň tizligi 5-7 mm/ýyl.

Fontan armaturasynyň maksimal bozulmagyny gaz suwuk akymynyň ugrunyň birden üýtgeýän ýerlerinde, aýlawlarda, epinlerde, elektrolit ýygananan ýerlerinde görmek bolýar. Poslama esasan betbagtlyk häsiýeti bilen belli.

Goranmagyň indiki ugurlary.

1. Poslamada ingibitorlaryň ulanmagy.
2. Polatlaryň we splaw sistemasynyň poslamada ulanylyşy.
3. Metallaryň we metal däl örtükleriň ulanylyşy.
4. Elektrohimiýa goranma. (Orenburg).
5. Tehnologik usullar gaz suwuklyk akymynyň strukturasynyň üýtgemegi.

Ingibitorlar

- a) Käwagtlar ştuseri dykýan eremeýän çökündiler ýüze çykýar;
- b) Neýtralizatorlaryň konsentrasiýalary üçin amatly.

Ekraniruyuşsýe ingibitorlar – goramak effekti, metal bilen elektrolitleri galtaşdyrýan goranma plýonkalary. Olar uglewodorod garyndyly we suw garyndyly ingibitorlara bölünýärler.

Uglewodorod eredijili ingibitorlar – nebit himiki önümçiliginde sulfokislot gudron galyndylarydyr.

Guýyda ingibitorlary ulanmagyň birnäçe görnüşi bar:

- ingibitorlary turba aralygyndaky giňişlikden göýbermek;
- ingibitorlary gatlagga göýbermek;
- gaty ingibitorlary göýbermek (trosyň kömegi bilen).

Gymmat bahaly neržaweýka polatlary fontan turbalarda, şleyf turbalarda ulanmaga ykdysady amatly. Trubalaryň α ulalmagy bilen 60-den 73 mm çenli poslamanyň tizligi kiçelýär. (Şatlyk 4" NKT, 7" - kolonna).

VII. GURY GAZA WE KONDENSATA ISLEGLER WE TALAPLAR

Magistrallara, gaztrubageçirijilere göýberilýän gury gaz, kondensat belli bir fiziki-himiki häsiýetlerine görä göýberilýär. Magistraldan, gaztrubageçirijiden göýberilýän gazyň, kondensatyň parametrleri şulardan ybarat:

- 1) Basyş $55 \div 75, \text{ kg} \cdot \text{G} / \text{sm}^2$;
- 2) Suwly buguň düzümi, Sentýabr aýyndan Maý aýyna çenli -10°C ; $55 \text{ kg} \cdot \text{G}$; 1-nji Iýundan 31-nji Awgusta çenli $t = -3^{\circ}\text{C}$;
- 3) Sowuk zonalarda şol bir basyşda $t = -35^{\circ}\text{C}$ we $t = -20^{\circ}\text{C}$;
- 4) Düzümünde H_2S , N_2 , CO_2 , H_2 , $\text{C} - 0,02 \text{ g} / \text{sm}^3$ -dan az bolmaly.
- 5) Howanyň düzümi $\text{O}_2 - 0$ (GOST). Kondensat arassalanan ýagdaýda (ýagny parafinden, H_2S -den) nebiti gaýtadan işleýän zawodda $t = 20^{\circ}\text{C}$.
- 6) Gaty bölejikler $- 0,002 \text{ g} / \text{m}^3$ (GOST).

7.1. Gazkondensat önümçiliginde esasy enjamlar

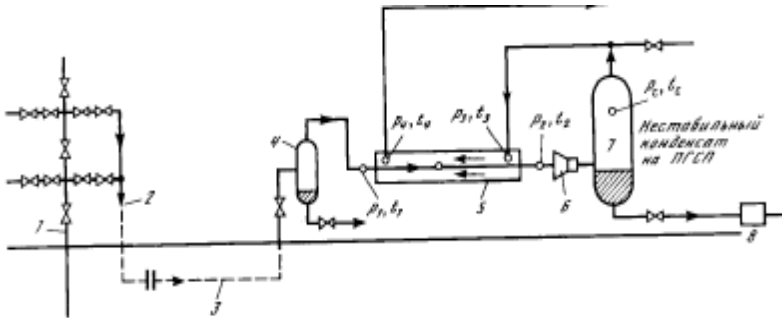
Uglewodorod çig malyndan önüm almak üçin gatlakdaky basyşyň güýjini ulanmak, sowuk almak, elektrik togyny almak üçin senagatda gymmat bahaly enjamlar ornaşdyrylýar (UNTS, SKA, PDET).

NTS ilki wagtda Russiýada 1960 ýylda Krasnodar etrabynda gaz kânlerinde ulanyp başlandy. Bu NTS dürli enjamlardan durýar. Separatordan damja öwürýän (каплеотбойник) teploobmennikden, temperaturany, basyşy sazlaýjy abzallardan durýar.

Guýulardan çykýan gaz guýularyň önümini ýygnaýan, hereketli separatorda suwuklyga we gaza bölünýär. Arassa gazy teploobmennikden geçirip sowadylyp turbageçirijä göýberilýär. Gazdan suwuklygy bölüp almak üçin her hili separatorlar ulanylýar: göni, göni grawitasion, ýapgyt, kese

göni, kese grawitasion, otboýnikler: kese, kese nasadkaly, toly (сетка):

$$\eta_s = \frac{q f}{q_m}$$



Sur.1.

1-özleşdirilýän SKW; 2-manifold; 3-guýynyň önümlerini ýygnaýan turbalar; 4-kapleotboýnik; 5-teploobmennik; 6-ştuser; 7-NTS; 8-kondensatosbornik;

NTS guralynyň kemçilikleri:

- 1) Ştuser çalşyrlanda basyşyň hasabyna alynýan kiçi temperatura;
- 2) Ýylylyk berijilik koeffisiýentiň kiçelmegi;
- 3) Ýylylyk çalşyjynyň meýdanynyň ulalmagy;
- 4) Tebigatda sowuklygyň ýitgileri.

Gaz kăni özleşdirilýän wagtynda UNDES-de ýylylyk çalşyryjy “turbanyň içinde turba” atly görnüşi ulanylýar

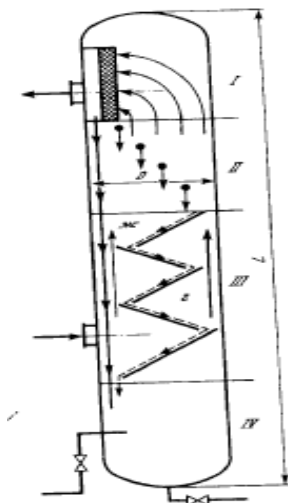
$$K_{\tau} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\Delta} + \frac{1}{\alpha_2}},$$

bu ýerde: δ - turbanyň diwarynyň galyňlygy, α_1 , α_2 – ýylylyk berijilik koeffisiýentler.

7.2. Dikleýin grawitasion separatoryň geçirijilik ukyby. Separatoryň gurluşy.

Separasiýa diýilip akymdaky suwuk, bug fazalaryň aýrylmagyna aýdylýar. Gaty bölekleri suwuklykdan aýyrýan enjama separator diýilýär. Olar ýerine ýetirijiligi boýunça işjeň we ölçeýji toparlara bölünýärler.

Geometriki formasy boýunça (keseleýin, dikleýin, ýapgytlaýyn) şar görnüşli, silindrik mehaniki, elektriki. Mehaniki separator fazalary aýyrmakda ulanyjylyk häsiýetleri boýunça merkezden gaçma, grawitasion, inersiýa toparlara bölünýär. Žalýuzi dikleýin, merkezden gaçma dikleýin, dikleýin gorizontal ýaly görnüşleri giňden ýaýrandyr.



Surat 2.

4 seksiýa bölmek mümkin:

- 1) damja aýguý (каплеотбойник);
- 2) bölüji (разделитель);
- 3) çökdürüji (осаждающая);
- 4) durnuklaşdyruý (отстойник).

Agramy 4-den 40 tonna çenli bolýar, beýikligi 4-8 m, geçirijilik ukyplylygy 0,5-1,5 mln.m³. Separatorlaryň işiniň effektivligi separasiýa koeffisiýenti bilen kesgitlenýär. Bu bolsa separatordan tutulan suwuň ýa-da gaty fazanyň massasynyň separatorlara gelen suwuk ýa-da gaty fazanyň massasyna bolan gatnaşyga deňdir:

$$\eta_s = \frac{G_o - G_{cyk}}{G_o} = 1 - \frac{G_c}{G_o} = 1 - \eta_{a.g}$$

bu ýerde: G_o – girýän akymyndaky suwy we gaty fazany saklaýjylygy, g/m³; G_c – çykan akymyň alyp gidijiligi; $\eta_{a.g}$ – alyp gidijilik koeffisiýenti.

Separasiýa koeffisiýenti aşakdakylara bagly:

- 1) Girýän akymyň suwuk ýa-da gaty faza saklaýjylygy;
- 2) Bölünýän fazalaryň fiziki häsiýetlerine;
- 3) Çökdüriji we aýryjy seksiyalardaky gazynyň tizligine;
- 4) Çökdüriji we aýryjy seksiyalara fazalaryň geliş wagty;
- 5) Enjamda reduksion organyň (ştuser) goýulan ýerinde;
- 6) Separatorlaryň gurluş aýratynlyklaryna we jisimiň hereket edýän häsiýetine.

PTS (pes temperaturaly separator) separasiýa koeffisiýenti $\eta = 0,75-0,98$ aralykda üýtgeýär.

Suwuklygyň damjasy 0,002 mm bolsa separatorda tutulmaýar diýilip hasaplanýar. Separatorlaryň ulanyjylyk hili aşakdakylara baglydyr:

- 1) geçirijilik ukyplylygyna;
- 2) separasiýa koeffisiýentine;
- 3) geçirijilige ukyplylyk birliğinde metallaryň mukdary

$$Q_s = 0,8v_o \frac{\pi D^2 P_s Z_a T_{st}}{Z_s P_{at} T_s \varphi}, \text{ m}^3/\text{sut}$$

$$v_o = 0,107 \sqrt{(\rho_d - \rho_g) / \rho_d}, \rho_{\text{dag}} = 2500 \text{ g/m}^3.$$

bu ýerde ρ_d – dag jynslaryň bölejikleriniň dykzlygy; ρ_g – gazyň dykzlygy; φ - koeffisiýent “усадки”.

7.3. Tebigy gazyň separatorlary. Separatoryň gaz göýberijiligini hasaplamak

Tebigy gazyň separatorlary

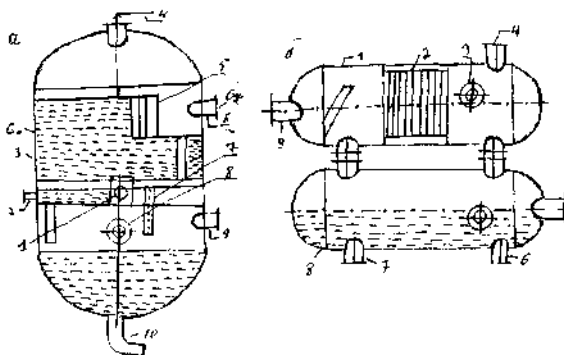
Gaz ojaklarynda separatorlaryň iki görnüşi ulanylýar: dik we iki göwrümlü žalýuzly ýa-da gözenek oturtmaly kese separatorlar. Oturtma görnüşli gaz separatorlarynyň esasy elementi dürli görnüşli plastilinden ýasalan skrubber oturtmasy, şonuň ýaly hem sim gözeneklerdir. In netijeli damjatatujy oturtmalar žalýuzly we simlidir.

Dik žalýuzly gazseparatory (surat 1,a) aşakdakylar ýaly işleýär: 2 tangensial turbajyga gelýän gaz-suwuklyk garyndysy 1 ilkinji separasiýa seksiýasyna gönükdirilýär. Ol ýerde suwuklygyň esasy massanyň gazdan bölünmesi bolup geçýär. Suwuklyk 7 döküji turbajykdan akdyrylýar, gaz bolsa ilkinji separasiýa seksiýadaky merkezi turba bilen 5 žalýuzaly seksiýa düşýär we suwuklyk damjalaryndan doly arassalanýar.

Gaz žalýuza seksiýasynda inersiýa, gazyň turbulent pulsasiýasynyň we adgeziý işleriniň hasabyna arassalanylýar.

Soňky wagtlarda metaldan we polimerden ýasalan gözenek giňder peýdalanylýar. Bu oturtmalar suwuklygy we gazy ýokary hili bölmek, peýdaly işiniň giň diapazony, basyş ýitgisiniň azlygy, otnositel ýokary is tizligi biler häsiýetlenýärler.

Kompressor we gaz paýlajy stansiýalarda gaz, suwuk we gaty garyndylar tozantutujylardan arassynylýar.

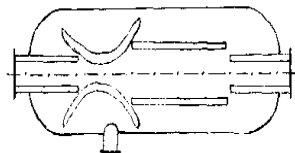
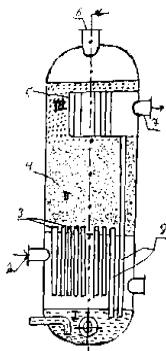


Surat 3.

Tebigy gaz üçin separator: a-dik: 1-ilkinji separasiýa seksiyasy; 2-girelge turbajygy; 3-sepatoryň korpusy; 4-goraýjy klapan; 5-žalýuza oturtmasy; 6-çykalga turbajygy; 7,10-drenaž turbasy; 8-MOK; 9-suwuklygy döküji turbajyk;

b)-iki göwrümli kese: 1-separasiýa göwrümi; 2-žalýuza oturtmasy; 3-lýuk; 4- gazyň çykýan turbajygy; 5-kondensatyň çykýan turbajygy; 6-suwuklygy döküji turbajyk; 7-drenaž; 8-suwuklygy ýygnamak üçin göwrüm; 9-gazyň girýän turbajygy.

Önümçilikde dik tozantutujy (surat 4) giňden ulanylýar. Ol üç seksiyadan durýar: aşakdaky - ýuwujy I, bu ýerde ýagyň derejesi hemişelik saklanýar; ortaky -çökdüriji II, bu ýerde gaz ýagyň iri bölejilerinden saplanýar; ýokarky - skubberli III, bu ýerde gaz ýagdan doly arassalanýar.



Surat 4.

Dik ýagly tozantutujy
separatoryň shemasy.

Surat 5. Daşary ýurtlarda

ulanylýan

1-girelge turbajygy; 2-ganatlyja, gazyň akymyna aýlawly hereket berýär; 3-diffuzor; 4-suwuklygy zyňygy; 5-ikinji turbajyk; 6-çykalga turbajygy; 7-separatoryň korpussy.

Tozantutyjyda 4 arassalanmaly gaz 2 girelge turbajygy arkaly 1 ýuwujy seksiyadaky 3 galtaşygy turbajyklara gönükdirilýär, olaryň aşaky uýy ýagynyň derejisinden 20-50 mm ýokarda ýerleşen. 3 galtaşygy turbajyklarda girýän gaz ýuwujy suwuklygy (ýag, kondensat) ežekdirleýär we tozandan doly arassalanýar soňra gaty bölüjikleri saklaýan ýuwujy suwuklygyň damjalary bilen II çökdürij seksiya gaçýar. Ol ýerde gazyň tizligi peselýär, agyrlyk güýjiniň täsiri astynda suwuklygyň iri bölejikleri çököýär we 8 drenaž turbajygy bilen tozantutujynyň aşaky bölegine gaýtarylýar. Ýuwujy suwuklygyň iri bölejiklerinden arassalanan gaz 5 skrubber žalúzly seksiya barýar we ol ýerde suwuklygyň maýda damjajyklaryndan doly arassalanýar. Arassalanan gaz 7 çykalga turbajygy arkaly gazgeçirijä göýberilýär, suwuklygyň damjajyklary bolsa 8 drenaž turbajygy arkaly tozantutujynyň aşaky bölegine gaýtarylýar.

Daşary ýurtlarda adaty separatorlardan düýpli tapawutlanýan täze görnüşli separatorlar ulanylýar (5-nji surat). Bu separatorlaryň işleýşi aşakdaky ýalydyr. Gaz-kondensatly garyndy 1 girelge turbajygy arkaly 2 ganatlyja gönüktirilýär we ol ýerde aýlawly herekete eye bolýar, ol hereketiň netijesinde suwuklyk bölejikleri turbajygyň diwarlaryna zyňylýarlar we suwuklyk örtüginu emele getirýärler. Aýlanýan suwuklyk örtügi 3 diffuzora gönükdirilýär. Diffuzoryň ahyrlarynda tegelek açyklyk (a,b) bolup, ol ýerden suwuklygyň esasy çykarylýar we b ýerden resipkulirlenen gaz sowlup alynýar. 3 diffuzordan çykýan gaz 5 ikinji turbajyga düşýär we ol ýerde suwuklygyň galan maýda damjajyklaryndan arassalanýar, suwuklyk damjalary G açyklykdan zyňylýar. Efeksiýa we maýda bölekleriň saýlanmasy "G" açyklykdan çykyp "b" açyklyga tarap hereket edýän resirkulaýjy gazyň arassalaýjy täsiri astynda amala aşýar. 3 diffuzoryň, "a", "b", "g" açyklygyň syptalary tizlik badynyň bir bölegini aýlanýan gaz akymyna öwürüp bilýär we 7 separatoryň korpusynyň içinde položitel basyş döredýär, bu bolsa ežeksiýanyň we "b" açyklygyň täsirini güýçlendirýär. Bu ýagdaýda separatoryň kožuhynyň içindäki gazyň netijeli resilkulýasiýasyna ýardam berýär, iş şertleriniň giň aralyklarynda separatoryň işjeň işlemegini goldaýar.

7.4. Separatoryň gaz göýberijiligini hasaplamak

Separatoryň gaza görä gidrawlik hasaplamlary onuň kuwwatlygyny we onuň diametriniň ölçegini hasaplamlarynyň esasynda berlen ölçegdäki bölejikleriniň saýlanyp alynan çökmek tizligi separatordaky gazyň mümkin bolan tizliginden uly bolmagy goýulandyr.

P basyşda we T temperaturada dik grawitasiýa separatorlaryň hasap formulalary aşakdaky görnüşe eýedir:

$$G_g = 67858 D^2 \sigma_g \frac{P T_o}{P_o T Z};$$

bu ýerde G_g -separatoryň gaza görä kuwwatlylygy, m^3/sut ; P_o -normal şertlerdäki basyş P_a ; T_o -normal temperatura, K; v_g - gazyň mümkin bolan tizligi, m/sek ; D -separatoryň diametri, m ;

$$\sigma_g = A_1 \sqrt{\frac{\rho_b - \rho_g}{\rho_g}}$$

Ýakynlaşan hasaplamlar üçin gazyň mümkin bolan tizligi aşakdaky formula bilen kesgitlenýär.

Bu ýerde A_1 -hemişelik koeffisiýent, onuň ulylygy dik ($h = 0,6$ m) we kese ($L = 3$ m) separatorlar üçin tablisalarda berilýär; h - separatordaky suwuklygyň derejisinden guýynyň önüminiň girelge turbajygyna çenli aralyk; L - gazyň girelge we çykalga turbajyklarynyň arasyndaky hakyky aralyk, m .

Grawitasiýa kese separatorlaryň kuwwatlylygy aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$G_g = 67858 D^2 m \sigma_g \frac{P T_o}{P_o T Z};$$

$n = L/D$ bu ýerde: L -separatoryň uzynlygy; D -separatoryň diametri.

7.5. Ýylylykçalşyryjylar. Metal sygymlaryň we ýylylykçalyjy görkezjileri.

UKPG (установка комплексной подготовки газа) gelyän gazyň we gazkondensat garyndyly akymy basyşyň ýitgisini azaltmak üçin kesgitli temperatura almak maksady bilen ulanylýan gurluşa ýylylykçalşyryjy diýilýär.

“Turbanyň içinde turba” ýylylykçalşyryjylar ulanylýar:
 $d = 89-169 \text{ mm}$, $159-254 \text{ mm}$; $duw = 9 \text{ mm}$. Ýetmezçilikleri: bu ýylylykçalşyryjylar ulanylanda turbanyň içinde suwuklyk emele gelyär we ýylylyk ýitgisi bolýar.

Ýylylyk geçiriji koeffisiýenti: $K_t = 1,163 (0,000238Re + 158)$.

$$Re = k \frac{Q\rho}{d\mu}; \quad k = 1,777.$$

“Turbanyň içinde turbaly” ýylylyk çalşyryjylaryň meýdanyny kesgitlemegiň görkezijileri teoretiki hasaplamalarda ştuserdaky basyşlar tapawudy kiçelende meýdany ulalýar: $F_{\max} = 80 \text{ m}^2$.

Ýylylyk çalşyryjylaryň ulanyş hili:

- 1) ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti;
- 2) sowadylýan we sowadyan akymlaryň basyş ýitgisi;
- 3) metallaryň mukdary.

Gury gazy we kadaly kondensaty almak üçin PTSD basyşy we temperaturany goldamak zerurdyr. Bu hem suwuklygy aýyrmak ýylylyk çalşyryjylarda we gatlagyň düýp zonasynnda basyşyň ýitgisini azaltmak çärelerini geçirmeklik bilen amala aşyrylýar. Bu çärelere aşakdakylar degişlidir:

- 1) guýalarynyň düýbindäki suwuklygy aýyrmaly;
- 2) düýp zona täsir enemek (goşmaga perforasiýa, SKO, gidrorazryw);
- 3) NKT-ni uly diametrli turbany çalyşmaly;
- 4) Köne separatorlary arassalamak ýa-da çalyşmak.

T-201, 202 gabyk turbaly U-şekilli turbaly ýylylyk çalşyryjylary. Her seksiyalaryň turba giňişliginde DEG

aýyrmak üçin gurluş bardyr. Geçirijilik ukyplylygy 5 mln.m³/sut, $P = 16$ MPa, turbanyň arasyndaky $P = 8,4$ MPa, uzynlygy 12,2 mm, beýiklik $h = 6040$ mm, massasy $m = 62,100$ tonna.

Suwly we howaly ýylylyk çalşyryjylary ulanylýar.

Köplenç turbodetanderleri ulanylýar.

Tablisa 1

Metal sygymlylaryň we ýylylyk çalşyryjylaryň görkezjileri

Enjam	Gazy bermek	Gazyň bagly bolan udel metalsygymlylyk, m ³ /kg
“Turbanyň içinde turba”	Turbaly giňişlikden	60-100
Kožuh turbaly	-//-	40-80
U şekilli turbaly (kožuh zmeewik)	-//-	30-60
Paneller	Dikleýin tolkun şekilli kanallaryň arasy bilen	25-27

Tablisa 2

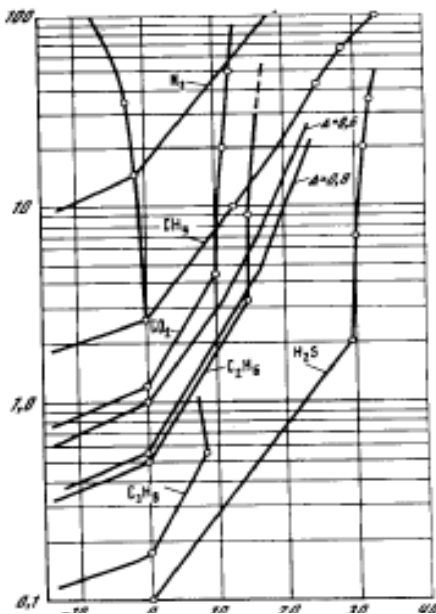
ABO-nyň tehniki häsiýetnamasy (агрегат воздушного охлаждения)

ABO-nyň görnüşi	ABTP-160	AWG-125
Gaz boýunça göýberijilik ukyplylygy, mln.m ³ /sut	0.5	1.5
Turba boýunça ýylylyk beriji üstüň meýdany, m ²	960	2700
Elektrodwigateliň kuwwaty, kwt	24	75
Esasy ölçegleri, mm:		
Uzynlygy	6000	6850
Ini	3032	6350
beýikligi	1870	4750
Umumy massasy, tonna	6560	1350

VIII. GIDRATLAR

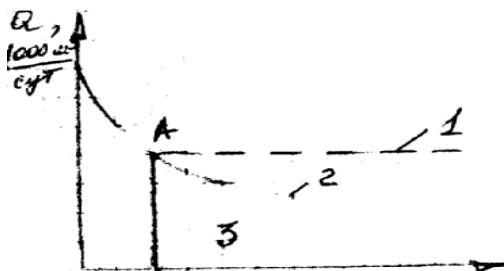
Gidratlar suwuň uglewodorodlar bilen fiziki-himiki birleşmesine aýdylýar. Daşky görnüşi boýunça ol buza ýa-da gara meňzeş ak kristall massadyr. Gaz gidratlary CH_4 , C_2H_6 , suwuk gidratlary bolsa – C_3H_8 hem-de $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$ emele getirýärler. Uglewodorodlarda H_2S -iň bolmagy gidratlaryň emele gelmegine aktiw täsir edýär. 1888-nji ýylda Katsonyň tarapyndan ilkinji gezek metandan gidrat alyndy. Onda temperatura $T = 293^\circ\text{K}$ we basyş $P = 33\text{-}36\text{ MPa}$ boldy.

Gidratyň emele gelmeginiň şertleri: gaz akymynda suwuň suwuk fazada köp mukdarda bolmagy. Dürli basyşda we temperaturada howa boýunça dürli dykzyzykly gaz üçin gidratyň emele gelmeginiň baglanşyga aşakdaky görnüşde bolýar.



1-nji surat

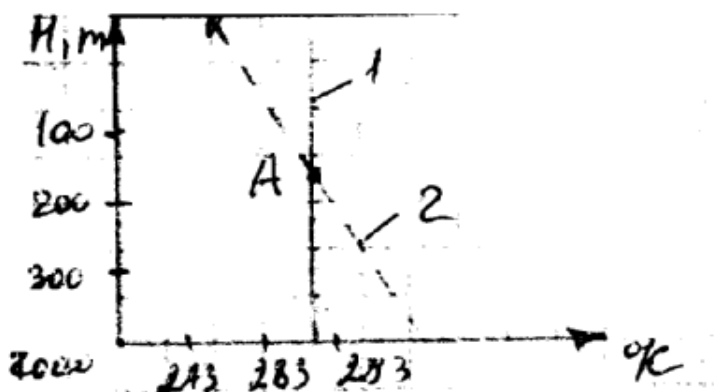
Her bir egri çyzygyň ýokarky zolagynda gidratlar emele gelýärler, aşakdaky zolagynda gidratlar emele gelmeýärler. Grafikden görnüşi ýaly basyşyň ulalmagy bilen hem-de temperaturanyň peselmegi bilen gidratyň emele gelmek mümkinçiligi artýar. Guýynyň hili boýunça temperaturanyň ýitgemegine täsir edýän faktorlaryň derňewine görä, olaryň ýylylyk düzgüniniň debite baglylykda üýtgeýänligi anyklanyldy. Debiti kadalaşdyryp biz gidratyň emele gelme prosessini üýtgedip bilýäris. Aşakdaky grafiğiň esasynda guýyny ulanmagyň gidratsyz düzgünini kesgitleýäris.



2-nji surat:

1- göýberlen debitiň çyzygy; 2-praktiki debit; 3-gidratlaryň zolagy.

A nokadyň sag tarapyndan we 2-nji liniýadan ýokarda gidratlar emele gelmeýärler. Çep tarapda bolsa gidratlar emele gelýärler. Özleşdirme döwründe guýynyň göýberilen debitiniň üýtgemeginde gidratyň emele gelmegine mümkinçilik beremzok. Guýyda gidratyň emele gelýän ýerini kesgitlemek üçin aşakdaky grafik hödürlenýär:



3-nji surat.

1-deňagramly egri çyzyk; 2-geotermiki gradiýentiň egrisi; A-gidratyň emele gelyän ýeri.

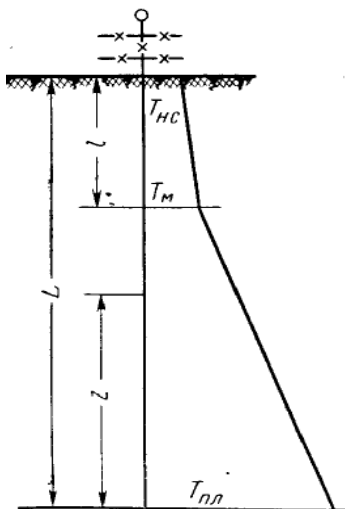
8.1. Gidratlaryň emele gelmegi we olaryň önüni almaklygynyň usullary

Gidratyň emele gelmegini önünden bilmek ony ýok etmekden arzan we aňsat düşýär. Gidratlary ýok etmegiň usullary:

- 1) Basyşy dargama basyşyndan peseltmek;
- 2) Gazy dargama temperaturasyndan uly bolan temperatura çenli gyzdyrmak;
- 3) Ingibitorly gazyň akymy.

Gidratyň emele gelmegini önünden bilmegiň usullary:

- 1) Ingibitorlar bilen akymy guýa goýbermek;
- 2) Suw buglaryndaky gazlary guratmak;
- 3) Gazyň temperaturasyny gidrat emele gelmegiň temperaturasyndan ýokary saklamak;
- 4) Basyşy gidrat emele gelmek basyşdan pes derejede saklamak.
- 5) Eger-de gidratlar guýynyň kese kesigini doly ýapmaýan bolsalar, onda olary ingibitoryň kömegi bilen aňsat dargadyp bolýar. Eger doly ýapsa ony aýyrmak kynlaşýar we dyky emele gelýär. Dykynyň uzynlygy kiçräk bolanda ony “produwkanyň” kömegi bilen ýok etmek bolýar. Eger onuň uzynlygy ep-esli bolsa, dykyny basyşy ýuwaş-ýuwaşdan peseldip aýyrmak mümkin.

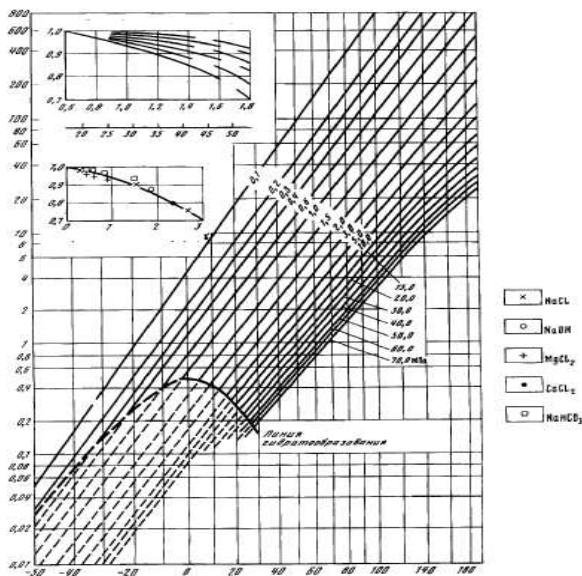


4-nji surat

Ingibitora gerek bolan talaplar:

- 1) Gidrat emele gelmegiň temperaturasyňy peseltmek;
- 2) Gidrat emele gelme komponentleri bilen täsir etmezligi;
- 3) Gazyň we onuň ýanyp galan önümleriniň zyýanly häsiýetlerini ýokarlandyrmak;
- 4) Suwda doly eränok we regenerirlenýär;
- 5) Pes şepbeşikliklik;
- 6) Bol hem-de arzan;
- 7) Pes doňma temperaturasy mahsus.

Spiritler we glikollar. Zyýanlylygyna garamazdan spiritler ulanylýarlar. Metanol dykylary çalt dargadýar, gidrat emele gelmesiniň temperaturasyňy peseldýär, şepbeşikligi peseldýär. Soňky döwürde DEG we TEG ulanylýar.



2-nji surat

Gazlaryň çiglylygy. Absolýut we otnositel çiglylyk bolýar. Absolýut çiglylyk – berlen gazdaky çiglylyk. Otnositel çiglylyk – berlen basyşda we temperaturada gazdaky hakyky çiglylygyň doýgun şertlerdäki gazyň düzümindäki çiglylygyň mukdaryna bolan gatnaşygy.

$$\varphi = \frac{W(P,t)}{W_{abs}}, \text{ birlik paýynda ýa-da \%}.$$

Çiglylygyň basyşa we temperatura bolan baglanşygy ýokardaky ýaly.

A we B – tablisa boýunça tapylýar, çiglylyk sygymynyň gyşartmasy;

C_j we C_s – udel agrama we mineralizasiýa bolan düzediş koeffisiýentleri, tablisa boýunça tapylýar.

IX. GAZYŇ BENZINDEN AÝRYLYŞ WE SIŇIŞ USULYŇDA GURADYLYŞY

Siňiş diýip – gazyň ýa-da buguň diffuziýa (garyşmak) ýoly bilen suwuklygyň massasynyň syzyp geçmegine aýdylýar. Şonuň ters prosessine desorbsiýa diýilýär. Bu proses siňiş usulynda gatlakdaky dikleýin silindr, tarelkaly göwrüme eýe bolan, gaz bilen suwuklygyň çaltaşmasyny üpjün edip aňladylýar.

Berlen gaz absorberiniň aşaky tarelkasyna baryp, ýokarky tarelka regenirlenen absorbent berilýär.

Gazyň absorbentde ýokary aşak hereketiniň netijesinde fazalaryň çaltaşmasy bolup geçýär. Absorberiniň ýokarky böleginden gaz gidýär, komponentlerden boşadylýar, aşakda komponentler bilen doýgunlaşýar.

Desorberde doýgun, ýokarky tarelka absorbent berilýär, aşaky tarelka inert gazlary girýär. Ýokarky bölekden desorbsirlenen agent gidýär, aşaky bölekden regenirlenen absorbent nasosyň kömegi bilen absorbere gaýdyp gelýär.

Absorbsiýanyň bu hadysasy üçin mümkin bolan parametrlər: ýokary basyş we kiçi temperatura; desorbsiýanyň hadysasy üçin kiçi basyş we ýokary temperatura. Absorberiniň köp komponentli garyndylary üçin hasaplama hadysalary örän çylşyrymly we olar EHM-iň kömegi bilen edilýär.

Absorbsiýa hadysasynda hasaplama maksady, ol hem abzalyň (apparatyň) esasy ölçeglerini takykklamak. Çykadjylary hasaplamak üçin berlen maglumatlar zerur:

- gerek gazyň mukdary;
- absorberdäki (siňişdäki) basyş;
- başlangyç we gazdaky komponentleriň talap ediş mukdary (konsentrasiýasy);
- başlangyç mukdarda sorulmasy (desorbsiýanyň).

Täsirlilik – gaz garyndasyndan komponentiň çykarylmagy koeffisiýenti bilen häsiýetlendirilýär.

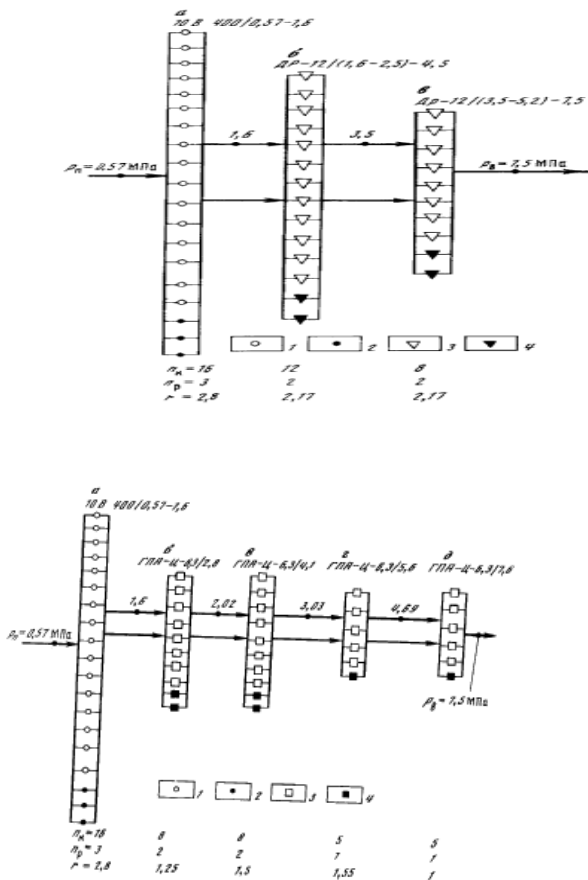
Absorbentde DEG we TEG ulanylýar. DEG – bu reňksiz suwuklyk. Mol massasy – 106,17, $\rho = 1,117 \text{ g/sm}^3$, gaýnama temperaturasy $P = 1 \text{ atm} = 244,5 \text{ }^\circ\text{C}$. DEG suw bilen islendik gatnaşykda garylýar. TEG-iň ýetmezligi – uglewodород az mukdarda siňýär.

9.1. Promyslda gysyjy kompressor desgasyň stansiýasy

Gaýtadan işleýiş (özleşdiriş) hadysasynda P_{gat} aşak düşmegi öz gezeginde hemme sistemadäki basyşyň ýagny, gazyň taýýarlanylş desgasynda, promyslda gaz ýygnaýan setlerde basyşyň aşak düşmegine getirýär.

Gaz alyjylara beriljek wagty PGKDS kömegi bilen berilýär. PGKDS gaz kâniniň işleýşiniň mümkin bolan optimal tehniki-ykdysady görkezmeleri bilen edilýär.

Trubageçirijä gaz goýberiljek wagty basyş 55 ýa-da 75 atm bolmaly we PGKDS basyşyň aşak düşenine garamazdan şol ýaly bolmaly.



1-nji surat.
Kompessorlara bildirilýän talaplar:

- a) Belent p.t.k. (к.п.д.); b) Uly berijilik; d) Gysmagyň ýokary basgançagy

Gysylyş basgançagy $r_0 = 1,2-1,6$, $r = P_2/P_1$. Gysylyş basgançagy 1,67 uly bolsa porşen kompressorlary ulanmak, gysylyş basgançagy kiçi bolsa göni okly (нагнетатели) ulanmak maslahat berilýär.

Ulanmak üçin wintli kompressorlar amatly.

X. ÇYKARYLAN GAZY ÝYGNAMEK. GAZYŇ ÝYGNALMAGYŇ SHEMASY. ONUŇ ARTYKMAÇLYKLARY KEMÇILIKLERI, ULANYLYAN ÝERLERI.

Guýulardan alynan gazy ýygnamagyň shemasy şu aşakdakylardan ybarat:

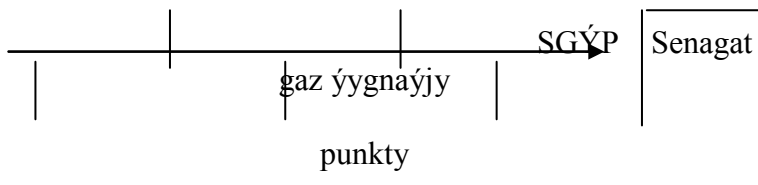
- gaz ýatagyň umumy goryna;
- ýatagyň meýdanyna we meýdanynyň ýerleşiş konfigurasiýasyna;
- gaz gatlaklaryň sanyna we işleýiş häsiýetnamalaryna;
- guýularyň gaz berijilik mukdaryna, himiki düzümine (H_2S , CO_2);
- gaz guýularyň ýerleşýän ýagdaýlaryna bagly bolýar.

Gaz ýatagyny özleşdirmegiň taslamasynyň düzülişi: gaz känini enjamlar bilen gurnamak, gaz ýatagy boýunça bar bolan geologo-tehniki maglumatlar, gazylyp alynjak gazyň himiki düzümleri, gaz guýularyň ýerleşýän ýerleri, hakyky debitleri, gaz gatlaklaryň ýerleşýän meýdany esasynda amal edilýär.

Gaz senagatynyň ösüşinde ilkinji ýyllarynda gazy ýygnamagyň üç görnüşi ulanyldy.

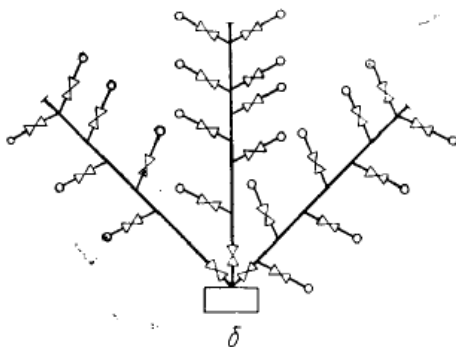
Önümçiligiň içinde gazy ýygnamak. Şu görnüşde her bir gaz guýysy üçin özüniň özbaşdak separatory, kondensat ýygnaýjysy, metanol beriji gural enjamy bolýar. Gaz şulardan geçenden soňra, gaz şleýfi boýunça umumy gaz ýygnaýjy gaz trubasyna we promysel gaz paýlaýjy nokada, soňra gaz magistral truba berilýär.

1. Eger gaz ýygnaýjy kollektor göni bolsa ýagny göni çyzyk boýunça ýerleşen ýagdaýynda şu ýygnaýja göni gaz ýygnaýjy diýilýär. Olar gory zolakly gaz känlerinde 1-2-3 gaz guýularynyň hatarynda ulanylýar.

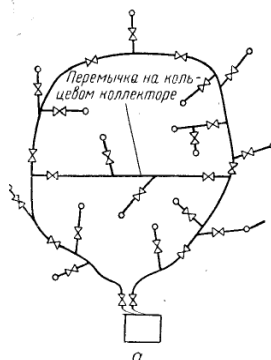


1-nji surat

Şeýle shemany, ýagny gazy ýygnamak usulynyň ýetmezçiligi eger-de bir guýynyň gaz şleýfinde ýetmezçilik ýa-da trubada näsazlyk bolan ýagdaýda bütin shemadaky gaz guýularyny saklamaly we gaz akdyryjy trubany işden boşatmaly bolýar we ýerine ýetirmeli işiň möçberi köplügi bilen häsiýetlenýär, ýagny köp çykdaýjy talap edýär.



2. Haçanda gaz çykaryjy guýular gaz ýatagynda meýdanlaýyn ýa-da belli bir görnüşde bolmadyk ýagdaýda gaz ýygnaýjy turbalar bir gaz ýygnaýja gelsede aýry taraplardan gelip birigýärler.



3-nji surat

Şeýle görnüşe şöhle görnüşli gazy ýygnamak usuly diýilýär. Bu görnüş gazy ýygnamak köp meýdanly guýularda peýdalanylýar. Ýetmezçilikleri birinji görnüşdäki ýaly ýetmezçilikleri bardyr.

3. Gazy ýygnamagyň görnüşine tegelek ýa-da töwerekleýin gazy ýygnamak usuly hem girýär.

Şeýle ýagdaýda hökmany tegelegiň ortasynda kesik edilýär, onuň esasy maksady 1-nji görnüşdäki ýaly iş döwründe ýetmezçilik ýa-da näsazlyk bolanda bütün şleýfdäki guýulary saklamazlyk üçin gerek bolýar.

Indi şu ýokardaky görkezilen gazy ýygnamagyň görnüşleriň ýetmezçiliklerine seredeliň:

- a) köp sanly enjamlaryň, gurnama gurallaryň, abzallaryň möçberi;
- b) her gaz guýysy özbaşyna separatoryň, kondensat ýygnaýjysynyň, metanol göýberijisiniň bolmagy;
- c) her gaz guýyny barlamak, öwrenmek üçin aýratynlykda önümi ölçäýän ölçeg enjamlaryň gerekligi:
 - köp işçi güýjiniň talap edilşi;
 - köp gaz ýitgisi;

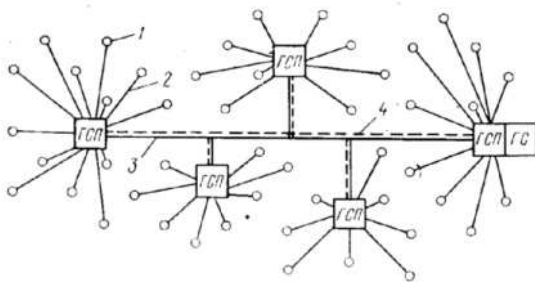
d) suw, ýylylyk, himiki reagentleriň gatnaşmak işleriniň kynlaşmagy:

- köp tehniki zerurlygy.

Gaz ýygnaýjy merkezi ýatagyň ortasynda ýerleşdirilip, ýygnaýjy gaz trubalary bölekdeýin toplumlaýyn guýulary gazylsa, çykarylan gaz şol ýerden arassalaýyn merkeze truba bilen goýberilýär. Gazy gatnatmak üçin şu shemanyň amatlylygy, ol hem tehnikanyň täze görnüşleriniň özleşdirilmek, bir ölçeg hokady bilen ähli gaz guýularynyň debitini ölçemek, şleýfiň basyşyny hemişelik ýagdaýda saklamak, guýularyň işleýşine gözegçiligi hemişelik we talaba laýyk ýerine ýetirmek, tehnikanyň sanyny minimuma çenli azaltmaga hyzmat edýän işçi güýjini 3-6 esse azaltmaga mümkinçiligiň döremegi.

Gaz ýygnaýjy nokatlaryň sany ikiden köpelig, 20-25-e çenli ýetip biler we ýatagyň ýerleşişine bagly bolýandyr.

Gaz senagatynda iki sany gazy ýygnamak usullarynda merkezleşdirilmedik we merkezleşdirilen usullar ulanylýar.



4-nji surat

Merkezleşdirilmedik usuly ýagny her bir gaz çykaryjy guýynyň gaz berijiliginiň möçberi köp bolup, onda-da gidratly, kükürtli, parafinli ýagdaýlardaky kynçylyklarda ulanylýar, ýagny gazy gatnamagyň kynlaşdyrýan mahalynda.

Merkezleşdirilen usulda gaz ýygnaýjy nokatlardan ýygnaýp gaz akdyryjy turbanyň üsti bilen NTS-e getirilip gazy doly arassalamak, akdymaga taýýarlaman NTS-iň üsti bilen

amala aşyrylýar. Merkezi hasaplaýjynyň üsti bilen merkeze gaz akdyryjy berilýär. Bu usul häzirki döwürde Gunbatarda – Goturdepe, Gunbatar Barsagelmez nebit-gazly ýataklaryny ulanmakda; Ekeremde, Gündogar Çelekende ulanylýarlar. Merkezleşdirilen usulyň etmezçilik ýagdaýy köp kiçi diametrli turbalaryň bolmagy bilen çäklenýär. Artykmaçlygy: gazy ýygnamakda ýitgisi azalýar, ekologiýa taýdan arassa, bir ýerde arassalamak prosessi geçirilýär. NYS-de çykdaýjysy az, gazyň arassalanylşy, talaba laýyk himiki reagentleriň ýitgisi, transport çykdaýjysy, işçi güýji az sary edilýär.

Merkezde berlen gazyň hasabaty doly takyk ýola goýulýar. Şeýle-de merkezi gaz gatnadyjy turbanyň işi berk gözegçilikde saklanylýar.

XI. GAZY ÝERIŇ ASTYNDA SAKLAMAK

Tebigy gaz kánleriň köp halatlarda ilatly we senagat nokatlardan daşda ýerleşýänligi sebäpli gazy sarp edijä uzak aralykdan ýetirmeli bolýar.

Häzirki wagtda biziň döwletimizde alnyp çykarylýan tebigy gaz münlerçe kilometrlere uzap gidýän kuwwatly magistral turbageçirijileri arkaly iberilýär. Şeýle ulgamlary doly güýjünde işletmeli. Çünki şeýle edilmese gazy turbalara basyp ibermegiň gymmaty ep-esli derejede artar. Gazyň sarp edilşi bolsa deň derejeli däl. Uly şäherlerde gazyň deň derejesiz sarp edilşi millionlarça we hat-da milliardlarça m³-a barabardyr. Hut şonuň üçin hem gazyň akkumulýatorlary degişli göwrüme eýe bolmaly. Şeýle göwürümlü polat gazgolderleri gurmak mümkin däl.

Şeýle deňsizligi ýa-da gazy ulanmagyň grafigini girizmek arkaly ýa-da ätiýaçlyk gazy saklamaklyga ukyply bolan saklaýjylary döretmegiň üsti bilen çözmek mümkin.

1-nji ýagdaýda bufer sarp edijiler diýilip atlandyrylýan elektrostansiýalar barada aýdylýar. Bu elektrostansiýalar tomusky möwsümde tebigy gazda, gysky möwsümde bolsa beýleki görnüşli ýangyçlarda (mysal üçin mazut) işledilýär.

Bufer sarp edijileri ulanmak tehniki taýdan amatsyz we bähbitsiz bolup durýar.

Gaza üýtgäp duran talaby kanagatlandyrmak üçin sarp edijileriň golaýynda ýorite saklaýjylary döredýärler. Gazyň ýerüsti saklaýjylara garanynda ýerasty saklaýjylar has-da howpsyz we arzan bolýarlar.

Eger-de gazyň saklanyljak sebitinde öýjükli gatlaklar bolmasa, onda gazy ýuwulan duzly zolaklarda saklap bolar. Olarda suwuk uglewodorodlar bolan. Duzly gatlaklarda döredilýän kawernalaryň göwrümi 150-200 mün.m³ deň bolar.

Tebigy saklaýjylar bolan gowaklarda gaz seýrek saklanylýar. Sebäbi bu ykdysady tarapdan amatsyzdyr.

Häzirki döwürde gazy suwuk halda ýeriň astynda atmosfera basyşda saklamaklyk usuly has giň ýaýraýar.

11.1. Esasy düşüňjeler we kesgitlemeler

Gazyň ýerasty saklaýjysy diýlip öýjükli sredada ýerleşip döwürleýin ulanylýan gazyň gorlaryna aýdylýar. Bu goruň esasy görkezijileri ýylyň dowamynda ortaça alanymyzda bir meňzeş derejede saklanýarlar.

Saklaýjynyň gordan esasy tapawudy, ol hem saklaýjyda gazodinamiki hadysalar has çalt geçýärler.

Gazyň göwrüminiň 4 görnüşi bar: galyndy, çäkli, aktiw we bufer.

Galyndy göwrüm – bu zakaçkadan ön gorda ýerleşen gazyň ujypsyz mukdaryna diýilýär.

Aktiw göwrüm – bu her ýyl saklaýjydan alynýan we ýene-de oňa basylýan gazyň göwrümidir. Belli bir ýagdaýlara görä (mysal üçin howa şertleri) aktiw göwrümi hasaplanandan tapawutlanyp biler.

Bufer göwrümi – bu saklaýjydan çykarylmaýan gaz göwrümidir. Bufer göwrümi gazy gatlakdan ulgamyň berlen nokadyna çenli ýetirmek üçin mehaniki energiýanyň çeşmesidir. Bu göwrüm saklaýjylara gatlak suwlaryň aralaşmagyna we gaz guýularynyň suwlandyrylmagyna garşy durýar.

Ondan daşary hem, ol guýularyň debitlerini bir derejede saklamaklyga mümkinçilik döredýär. Saklaýjylardaky basyş maksimal ýokary, maksimal, minimal we ortaça bolup biler.

Saklaýjydaky basyş näçe ýokary bolanda şonça-da onuň içinde köp gaz ýerleşip biler. Ýöne basyşy çäksiz ýokarlandyryp bolmaýar. Sebäbi ol ahyrda dagstatiki basyşdan uly bolup, pokryşkanyň dargamagyna getirip biler.

Gapdal dag basyşy p_{gd} dagstatiki basyşyny döredýär we şonuň üçin biz şeýle ýazyp bileris: $p_{max.b} \leq p_{gd}$.

Gapdal dag basyşy dagstatiki basyşyň 60-70 %-e barabardyr. Saklaýjyda maksimal mümkin bolan basyş:

$$p_{\max.b} \leq p_{gd} = (0,6 - 0,7)p_{ds} = (0,6 - 0,7)\rho_{d,j}H.$$

Eger-de $p_{d,s} = 0,7$ deň bolanda koeffisiýenti we dag jynsyň ortaça dykzlygyny $\rho = 2,1 \text{ g/sm}^3$ deň diýip alsak, onda:

$$p_{\max} \leq 0,7 * 2,1H \approx 0,15H,$$

bu ýerde H – kollektor gatlagynyň depesiniň ýerleşişine çenli minimal aralyk, m.

Saklaýjydaky basyşy $(0,14-0,15)H$ -dan ýokary etmek maslahat berilmeyär. Saklaýjydaky maksimal basyş tehniki ykdysady hasaplamalaryň esasynda kesgitlenilýär. Kä bir belli şertlere baglylykda basyş maksimal mümkin bolan basyşdan pes bolup biler. Bu ýagdaý esasan 1500-2000 m çuňlukda azalan gorlarda ýerleşýän saklaýjylarda gabat gelýär.

Minimal basyş hem tehniki-ykdysady hasaplamalaryň esasynda kesgitlenilýär.

Saklaýjydaky ortaça basyş port şu formuladan tapylýar:

$$P_{ort} = \frac{1}{T} \int_0^T P(t) dt.$$

bu ýerde T – 1 ýyla deňlenen wagt aralygy.

11.2. Gazyň deňölçeşsiz sarp edilişi we saklaýjynyň zerur bolan göwrümi

Gazyň deňölçeşsiz sarp edilişi önümçiligiň aýratynlygy, adamlaryň ýaşaýşy we ýurduň dürli etraplardaky howanyň ýagdaýy bilen şertlenen. Gazyň deňölçeşsiz sarp edilişi esasan hem ýyladyş möwsümi bilen baglydyr.

Gazyň sarp edilşiniň möwsümleýin üýtgeýşini howanyň temperaturasy we käbir halatlarda ýeliň güýji kesgitleýär.

Gaz bilen üpjünçiliginiň hasaplamalarynda deňölçeşsizligiň koeffisiýentleri bilen görkezilen gaz sarp edilşiniň möwsümleýin we sagatlaýyn üýtgeýişleri ulanylýar. Möwsümleýin ýa-da aýma-aý deňölçeşsizligiň koeffisiýenti gazyň aýyň dowamynda ortaça hakyky sarp edilşiniň $q_{aý}$ ortaça ýyllyk sarp edilşine q_{ort} bolan gatnaşyga deňdir:

$$k_{aý} = \frac{q_{aý}}{q_{ort}}, \quad (1)$$

$q_{aý}, q_{ort} - \text{m}^3/\text{sut}, \text{m}^3/\text{aý}.$

Aýyň dowamynda gazyň sarp edilşi ep-esli derejede üýtgeýär. Gije-gündizki deňölçeşsizligiň koeffisiýenti k_{g-g} aşakdaky formuladan kesgitlenilýär:

$$k_{g.g} = \frac{q_{g.g}}{q_{aý}}, \quad (2)$$

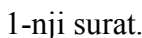
bu ýerde $q_{g.g}$ – berlen aýyň dowamynda gazyň gije-gündizdäki sarp edilişi.

Deňölçeşsizligiň umumy maksimal koeffisiýenti şeýle tapylýar:

$$k_u = k_{aý} k_{g.g} = \frac{q_{g.g}}{q_{ort}}. \quad (3)$$

Gazyň sarp edilşiniň sagatlaýyn deňölçeşsizligi sagatlaýyn koeffisiýent bilen häsiýetlendirilýär:

bu ýerde q_{sag} – berlen sagatda hakyky sarp edilşi; q_{ort} – gije-
gündiziň dowamynda gazyň sarp edilşi.



Deňölçegsizligiň koeffisiýentlerini gazyň ölçegsiz sarp edilşi boýunça hem hasaplaýarlar. Grafikden (1-nji surat) görnüşi ýaly ýanwar aýy üçin deňölçegsizligiň aýma-aý koeffisiýenti:

Onda gije-gündizki deňölçegsizligiň koeffisiýenti
Ýanwar aýy boýunça:

deñ bolar.

Eger-de gazyň sarp edilşiniň möçberleriniň peselşini tertip boýunça grafikde ýerleşdirsek, onda sarp edilşiniň iň ýokary we iň pes derejeleriniň az wagtyň dowamynda saklanýandygyny görmek bolar.

Gazgeçirijini ortaça ýyllyk geçirijilige laýyk edip hasaplamaly we tomus paslynda galýan artykmaç gazy ýerasty saklaýjylara ugratmaly.

Häzirki wagtda gazgeçirijileri ätiýaç geçirijilik ukyby bilen gurulýar. Ol hem perekaçkanyň ýyllyk göwrüminiň 365 güne dälde, 310 güne bölünmegi arkaly hasaplanylýar. Şeýle gazgeçiriji gysky möwsüminiň şertlerine hem kanagatlandyrýar.

Gaz saklaýjynyň işçi sygymyny gazgeçirijiniň geçirijilik ukybynyň göniçyzygy we gazyň sarp edilşiniň egri çyzygy bilen çäklenen meýdanyň üsti bilen kesgitleýärler.

Gazyň sarp edilşiniň bellenen režiminde $S_1 = S_2 + S_3$ S_1 meýdany grafiğiň üsti bilen ýa-da aşakdaky aňlatmany integrirlemek usuly arkaly tapyp bolar:

$$S_1 = \int_{t_1}^{t_2} [q_{ort} - q(t)] dt, \quad (5)$$

bu ýerde t_1 we t_2 – gazyň sarp edilşi, ortaça ýyllyk ululyga deň bolan wagt pursatlary; $q(t)$ – gazyň sarp edilşi.

Saklaýjynyň işçi (ýa-da aktiw) göwrümini sarp edilşiň ortaça aýlyk ululyklaryň esasynda ýa-da deňölçegsizligiň koeffisiýentleriň kömegi bilen hasaplap bolar.

200-nji suratdan görmek bolar, ýagny:

$$\frac{Q_{is}}{Q} = \overline{Q}_{is} = \frac{\sum (1 - k_i)}{12} = \frac{n - \sum k_i}{12}, \quad (6)$$

bu ýerde: Q_{is} – ölçegsiz işçi göwrüm; Q – ýylyň dowamynda gazyň sarp edilşiniň umumy göwrümi; n – 1-den az bolan deňölçegsizligiň koeffisiýentleriniň sany.

11.3. Gory azalan gaz we nebit kánlerinde gazy saklamak

Gaz ýatagyny saklaýja öwürmegiň taslamasyny işläp taýýarlamakda ulanylýan başlangyç maglumatlary 2 topara bölünýär.

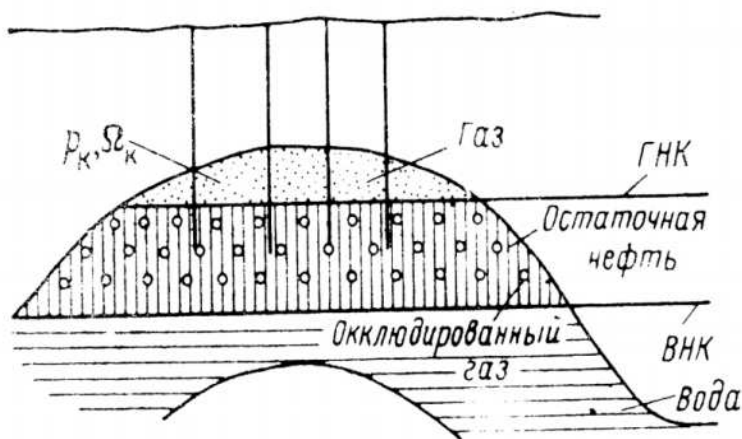
Birinjisi – saklaýjynyň ýerleşjek ýeriniň häsiýetleri (orografiýasy, geologiýasy, howasy).

Ilkinjisi – ýatagy özleşdirmekde ulanylýan tehnologiýa we tehniki baradaky maglumatlar, şeýle hem ykdysady görkezijiler.

Ýatagy özleşdirmegiň tehnologiýa maglumatlary diýilip gazyň başlangyç gorlaryna, gazy almagyň düzgünine, basyşyň dinamikasyna, gatlak suwlaryň süýşmegine, guýularyň suwlanmagyna aýdylýar. Ýagny bu görkezijiler ýatagyň özleşdirilişini derňemekde we geljekki saklaýjynyň häsiýetini çaklamakda esas bolup durýarlar. Şol bir wagtda ýatagyň düzgünini we onuň üstündäki pokryşkanyň çyklygyny barlamaga mümkinçilik berýän maglumatlara ünsli çemeleşmeli.

Tehniki maglumatlar diýilip, káni işletmegiň shemasyna, enjamlaryň ýagdaýyna, aparatlaryň we desgalaryň häsiýetnamalaryna aýdylýar.

Seredilýän meýdançada burawlanan ähli guýularyň ýerleşdirilişi, gurluşy we tehniki ýagdaýy baradaky maglumatlar möhüm ähmiýete eýedirler.



2-nji surat

Eger-de saklaýjy gory azalan nebit ýa-da nebitgazly kaniň ýerinde dörediljek bolsa, onda nebitiň düzümi, galan gaz, nebit we suwdoýgunlylygy, gaz faktory baradaky maglumatlary almak zerurdyr.

Şeýle hem saklaýjy döredilende we ulanylanda bolup geşjek süzülilik hadysalary we fazalaýyn deňagramlylygy nazara alyp kände galan nebitiň we gazyň arabaglanşygy bahalandyryan ululyklary ünsden düşürmeli däl.

Ýkdysady görkezijiler diýilip, berlen etrapda gazyň sarp edilişine gazyň özüne düşýän gymmatyna we bahasyna beýleki ulanyjylara, ulanylýan ýangyjylaryň görnüşlerine, guýularyň burawlamagyň gymmatyna we gazy saklamagyň jemi çykdaýlary kesgitleýän beýleki görkezijilerine aýdylýar.

11.4. Suwly gatlaklarda gazy saklamak

Eger-de gazy uly mukdarda ulanýan sarp edijiniň golaýynda saklaýja öwürip boljak gory azalan nebit we gaz kánler ýok bolan ýagdaýynda, onda bu maksat üçin suwly gatlaklary ulanýarlar. Onuň üçin suwly gatlak ýeterlikli derejede syzyjylygy, öýjükliligi, kuwwaty we maýyşgak sygymly bolmaly. Şeýle-de gaz ýokarda ýerleşen gatlaklara siňip gitmek ýaly suwly gatlak dykyz jynslar bilen örtülen bolmaly.

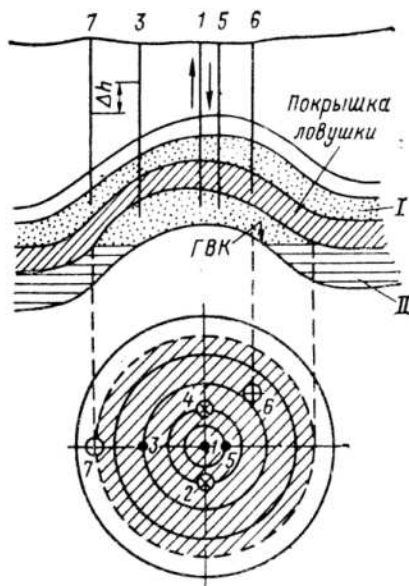
Gatlakda lowuşka hem bolmaly, ýagny munuň özi gatlakda uzak wagtyň dowamynda aşagyndan suw bilen itilip duran gazyň saklanmagyny üpjün edýän geologiki şerte aýdylýar.

Gazy saklamakda ulanylýan lowuşka, köplenç brahiantiklinal bolup durýar. Kollektor gatlagynyň gidrogeçirijiligi 200-300 D*sm/sP-den, öýjükliligi bolsa 10-15 %-den az bolmaly däl. Toýundan düzülen pokryşkanyň süzujiligi örän pes bolmaly.

Hasaplamalardan we tejribeden görnüşi ýaly gatlagyň ýerleşýän çuňlugy 500-600 m bolanda örän amatlydyr.

Suwly gatлага gazy basyp goýbermegiň hasaplamasy

Geliň gazyň başlangyç göwrümi bolmadyk suwly gatлага gazy basyp goýbermegiň iň ýönekeý mysala seredip geçeliň. Gaz bir guýynyň içi bilen ümmülmez gorizonta endigan gatлага basylp goýberilýär diýeliň (3-nji surat.)



3-nji surat.

Suwly gatlagga gazy basyp goýbermegiň hasaplama shemasy.

Şonda gazyň göwrümi töwerekleýin ulalyp başlar. Gaz bilen itilip çykarylan suwuň mukdary bolsa gatlagyň kabul edip bilýän suwuň mukdaryna deň bolar.

Gaz bilen itilip çykarylan suwuň göwrümi aşakdaky formula bilen tapylýar:

$$Q_{suw} = \pi(r_f^2 - r_s^2)m\sigma h \quad (7)$$

bu ýerde: σ - gazly zolagynyň gazdoýgunlyygynyň ortaça ululygy; r_f – onuň radiusy.

(7) formulany göwrümi nazara alman, wagt boýunça differensirläp alýarys:

$$\frac{dQ_{suw}}{dt} = q_w = 2\pi m \sigma h \frac{r_f dr_f}{dt}. \quad (8)$$

Başga bir tarapdan, suwuň şol bir mukdaryny gatlak kabul eder:

$$q_{suw} = \frac{\pi k h}{\mu} \left| r \frac{dp}{dr} \right|_{r=r_f} . \quad (9)$$

(8) we (9) birleşdirip, umumy aňlatmany çykaryp bolýar:

$$q_{suw} = \frac{4\pi k h x (p_f - p_{bas})}{- \mu \ln 1,78 \frac{q_{suw}}{4\pi x \sigma m h}} . \quad (10)$$

bu ýerde m – öýjüklilik; h – gatlagyň kuwwaty; x – pýezogeçirijilik; p_f – itelip çykarylýan çäkdäki basyş; $p_{baş}$ – başlangyç basyş; σ – gazly gatlagyň gazdoýgunlylygynyň ortaça ululygy; k – gatlagyň syzyjylygy; r_f – suwy gaz bilen gysylyp çykarylýan zolagyň radiusy.

Eger-de

$$q_{suw} = q_r \frac{T}{T_{st}} \frac{p_{st}^2}{p_f}$$

hasaba alsak we (10) deňlemäni çözssek, onda:

$$p_f - p_{baş} = \frac{q_r p_{st} T z \mu \ln 1,78 \frac{q_r p_{st} T z}{p_f T_{st} 4\pi x \sigma m h}}{4\pi m h x p_f T_{st}}$$

ýa-da $K = x \frac{m\mu}{k}$, hasaba alsak, onda:

$$\Delta p = 0,18 q_r \frac{p_{st} T_z \mu}{p_f T_{st} k h} \lg \frac{7,07 x \sigma m h T_{st} p_f}{q_r p_{st} T_z} \quad (11)$$

(11) deňlemenden görnüşi ýaly, ümüllmez endigan suwly gatlagga gaz basylyp goýberilende hemişelik repressiýada gazyň harçlanylşy hem hemişelik bolar.

(11) deňlemäni grafiki usul bilen hem çözüp bolýar.

11.5. Gaz saklaýjynyň tehnologi hasaplamasy

Gaz saklaýjynyň tehnologi hasaplamasy onuň ulanyş düzümini kesgitleýän iň amatly görkezijilerini tapmaktan ybaratdyr. Olar:

- “gatlak-guýy-GRP, KS-gazgeçiriji” ulgamynyň esasy nokatlarynda basyş we onuň üýtgeýşi;
- gazyň guýular boýunça çykarylşy we onuň üýtgeýşi;
- gazyň aktiw we bufer göwrümleri;
- KS-iň kuwwaty;
- gazgeçirijileriň diametrleri we uzynlyklary;
- ýerüsti enjamlaryň (kompessorlar, separatorlar, gazy guradýan desgalar) ýerleşşi we esasy görkezijileri;
- ulanyş, gözegçilik we barlag guýularda düýbünň gurluşy we enjamlaşdyrylyşy.

Gaz saklaýjynyň enjamlaşdyrylyşy belli şertlere baglylykda dürli-dürli bolýar. Esasan, enjamlaşdyrylyşyň ýakynlaşdyrylan gazgeçirijili, kompressor stansiýaly, gazpaýlaýjy nokatly, şleýfleriň şöhleli ulgamy, ulanyş guýuly çyzgyt ulanylýar.

Saklaýjynyň işi tutuş gazgeçiriji ulgamyň işleýşine täsir edýänligi sebäpli, saklaýjynyň hasaplamasyny ähli zatlary göz önünde tutup geçirmeli.

Ýöne takyk hasaplamany geçirmeklik örän kyndyr. Şonuň üçin häzirlilikçe ýeňilleşdirilen hasaplamany geçirmekligiň usulyny öwrenmek bilen çäkleneris. Goý, ulgamyň magistral gazgeçirijä çatylan ýerdäki basyş prp belli diýeliň.

Gaz alnyşynyň döwrüne seredip geçeliň. Ulgamyň esasy nokatlardaky basyşyň we gaz harçlanyşynyň arasyndaky baglanşyk saklaýjynyň gorunyň azalmagynyň deňlemesini we gazyň ulgamyň uçastoklardaky hereketiniň deňlemesini billemekde çözmek arkaly kesgitleýär.

Bu deňlemeleriň ulgamyny saklaýjydan alynan gazyň mukdary belli bolanda yzygiderli çözüp bolýar.

Tejribede bolsa bu ulgamy grafoanalitiki usuly arkaly çözmek has ýeňil düşýär. Onuň üçin $p_{GRP} - q_i$ koordinatalarda dürli ululykdaky p_k -da (gatlakdaky ortaça alynan basyş) guýularyň önümlerijiligini häsiýetlendirýän grafikleriň ulgamy gurulýar. Şonda gazyň guýa tarap gelşiniň deňlemesi, gazyň guýy we şleýfler boýunça hereketiniň deňlemesi ulanylýar. Bu deňlemeleriň bilelikde çözülmegi şeýle baglanşygy emele getirýär:

$$p_k^2 - p_{GRP}^2 e^{2s} = a q_i + b q_i^2 + \theta q_i^2 + c q_i^2 e^{2s}, \quad (12)$$

ýagny

$$p_{GRP} = \sqrt{\frac{p_k^2 - a q_i - (b + \theta + c q_i^2 e^{2s})}{e^{2s}}}. \quad (13)$$

$p_{GRP} = f(q_i, p_k)$ egrileri jemläp $p_{GRP} = \varphi(q, p_k)$ egrileriň ulgamyny tapýarlar. Başga bir tarapdan, magistral gazgeçirijidäki basyş belli bolanda ýakynlaşdyrylan (podwodyaşıý) gazgeçiriji üçin $q = q(p_{GRP})$ baglanşygy kesgitlemek kyn däl. $p_{GRP} = f(q, p_k)$ we $p_{GRP} = \varphi(q)$ egrileriň kesişime nokady ştusersiz guýulardan çykarylýan gazyň iň uly harçlanýşyny görkezýär (1-nji surat).

Edil gaz kânleri ulanylanda bolşy ýaly, saklaýjydaky guýularyň maksimal debitleri hem çäklenendir.

Biziň mysalymyzda ýakynlaşdyrylan gazgeçiriji bolanda saklaýjydaky gazyň çykarylyş depgini 420 müň.m³/sutka deňdir. Saklaýjydaky basyş 50 kg.g/sm² bolanda gazgeçirijä öz akymy bilen 200 müň.m³/sutkadan köp iberip bolanok.

Saklaýjy soňuna çenli boşanda, ýagny aktiw göwrüm çykarylyp, gatlakdaky basyş 45 kg.g/sm²-a deň bolanda,

ulgama gazyň diňe 120 mün.m³/sutka ibermek bolýar. Ýakynlaşdyrylan gazgeçirijiniň diametrini ulaldyp, saklaýýdan gazgeçirijä iberilýän gazyň mukdaryny köpeltmek mümkin. 3-nji egri çyzyk muny aýdyň görkezýär. Eger-de ýakynlaşdyrylan gazgeçirijiniň parametrleri belli bolsa, onda goşmaça guýulary burawlamak we şleýfleriň diametrlerini ulaltmak arkaly gazyň çykarylyşyny artdyrmak mümkin.

Guýularyň maksimal öndürilijiligiň we ýakynlaşdyrylan gazgeçirijiniň öndürilijiligiň egrisi bilen çäklenen grafigiň meýdany bu gazyň redusirlemegiň çägidir. Onuň kömegi bilen ştusersiz işleýän guýynyň debitinden uly bolmadyk ululygy çykaryp bolýar.

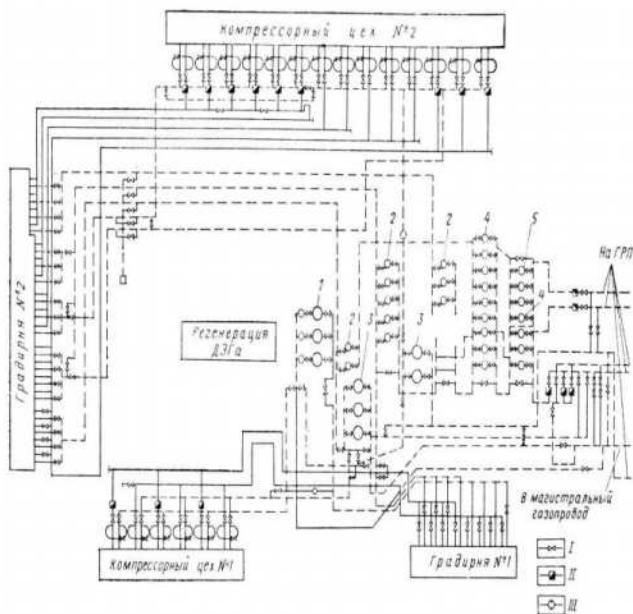
Kä halatlarda saklaýýdan gaz alynanda, mysal üçin gatlakdaky basyş örän pes we gazgeçirijidäki basyş ýokary bolanda kompressor desgany ulanmak maksada laýykdyr.

Bu ýagdaýda gaz çykarylyşynyň hasaplamasy gazyň kompressor desga gelşiniň we onuň işleýşiniň deňlemeleriniň bilelikde çözmek arkaly ýerine ýetirilýär.

Ýerasty saklaýjynyň enjamlaşdyrmagyň çyzgydy we onuň içinde ornaşdyryljak enjamlaryň häsiýetnamasy gory azalan kânindäki köne enjamlaryň durkuna we desganyň geologiki-ulanyş şertlerine bagly.

Gazyň forsirlenen alnyşynyň we iberilişiniň zerurlygy gazy ýygnaýan we taýýarlaýan ulgamynyň düýbünden özgerdip gurulmagyna getirýär.

4-nji suratda görkezilen çyzgyda laýyklykda saklaýjy şeýle enjamlaşdyrylýar: gaz magistral gazgeçirijiden 1 skrubberlerde 3 arassalanyp podwodýaşıý kollektor boýunça kompressor stansiýa 2 barýar. Eger-de gazgeçirijidäki basyş ýeterlikli derejede ýokary bolsa, onda gazy basyp goýbermekligi kompressor stansiýasyz amala aşyrmak mümkin. Gysylan gyzgyn gaz separatorlarda 4 ýagdan arassalanyp, gradirnada 5 sowadylýar we ýagdan saplaýjy enjamdan 6 geçýär.



4-nji surat.

Gazyň arassalygy örän uly ähmiýete eýedir. Gazyň düzüminde tozanyň, ýagyň bolmagy guýynyň düýpýaka zolagynyň hapalanmagyma we gazy kabul etmek ukybynyň ýaramazlaşmagyna getirip biler. Muny hasaba alyp, enjamlaşdyrmagyň çyzgydyna (shemasyna) ýagdan saplaýjy enjamdan daşary ýagy dolulygyna aýyryan kömür adsorberler we kömür tozany saklaýan keramiki filtrlr goşulýar.

Kollektor 7 boýunça arassalanan gaz gazpaýlaýjy nokada (GPN) barýar we şol ýerde guýulara paýlanylýar we ölçeýji enjamlarda ölçenilýär. GPN kompressor stansiýanyň (KS) çäklerinde ýerleşip bilýär. Eger-de KS saklaýjydan çet ýerde ýerleşýän bolsa, onda GPN hem ondan (ýagny KS-den) ep-esli aralykda bolup biler.

Saklaýjydaky gazpaýlaýjy ulgamy, adatça şöhle görnüşinde bolýar. Kompressorlaryň işi togtadylanda gazyň

yzyna hereket etmeginiň öňüni almak üçin ters işleýän klapany oturdylýar.

Saklaýjydan çykarylan gaz birinji tapgyrdaky separatora ugradylýar we şol ýerde suw we gaty bölejikler bölünip aýrylýar. Soňra gaz ikinji tapgyrdaky separatora barylýar. Bu separator gazgeçiriji ulgamyň basyşynyň astynda işleýär. Ondan soňra gaz ölçeýji enjamdan, ters işleýän klapandan geçip gazy guradýan desga 8 tarap alyp gidýän kollektora 10 düşýär. Guratmakdan soňra gazyň harçlanyşyny umumy ölçeýji enjamda 9 ölçenip, ýakynlaşdyrylan gazgeçirijä iberilýär. Ulgamyň pes basyşda işleýän böleginde basyşyň ýokarlanmagynyň öňüni almak üçin kollektorda 10 klapany goýulýar.

Gidratlaryň emele gelmelerinde gaz kánlerdäki ýaly usullardan peýdalanylýar.

Eger-de gaz saklaýjydan KS-iň üsti bilen alynýan bolsa, onda arassalaýyşdan we gysylyşdan (kompremirowaniýe) soňra ol guradyjy desga iberilýär we soňra ýakynlaşdyrylan gazgeçirijä iberilýär.

11.6. Suwly gatlaklarda döredilen gaz saklaýjylary sikliki ulanmagyň hasaplamasy

Suwly gatlaklarda şeýle hem nebitgaz gory azalan suwbatly düzgünde işleýän kánlerde döredilen saklaýjylar gatlak suwlaryň hereket edişini (hat-da ol örän ujypsyz bolsa) nazara almak bilen hasaplanmalydyr.

Gatlak suwlaryň aktiw hereket etmeginde saklaýjynyň durnukly işlemegiň esasy şerti şu aşakdaky baglanşyk bilen görkezilen:

$$p_{ort} - \frac{1}{T} \int_0^T p(t) dt = 0, \quad (14)$$

bu ýerde $T - 1$ ýyla deň bolan wagt aralygy; p_{ort} – gatlakdaky ortaça basyş.

(14) aňlatmagyň düýp manysy, ol hem siklleriň dowamynda saklaýjydaky wagt boýunça ortaça ölçenen basyş gatlakdaky başlangyç basyşa deň bolmaly.

Eger-de saklaýjydaky ortaça basyş ýokary bolsa, onda wagtyň geçmegi bilen gaz gatlak suwy gysyp, lowuşkanyň çäklerinden çykyp gider. Eger-de ortaça basyş pes bolsa, onda ýuwaş-ýuwaşdan suw saklaýjyny eýelär. Saklaýjyny sikliki ulanmaklygyň hasaplamasy esasy tehnologiýa görkezijileri, ýagny – saklaýjydaky minimal p_{min} we maksimal p_{max} basyşlary, aktiw Q_a we bufer Q_b göwrümleri gaz bilen doldurylan öýjükli giňişliginiň maksimal Ω_{max} we minimal Ω_{min} göwrümleri, ulanyş guýularyň sanyny n kesgitlemekden ybaratdyr. Şol bir wagtda ýerüsti desgalaryň ulgamynda aňryçäk basyşlary kesgitlemek hem zerurdyr.

Daş duzda gazy saklamak

Çökündi dag jynslarda daş duzunyň uly üýşmeleri, onuň durnuklylygy, syzdyryjy dældigi, suwdan başga bir näçe suwuklyklarda (mysal üçin uglewodorodlarda) eremeýänligi

duz gatlaklarda tebigy we suwuk gazlaryň uly saklaýjylaryny döredip boljaklygy baradaky pikeri döretdi.

Daş duzlary galyňlygy bir näçe kilometr bolan gatlak we ştok görnüşinde gabat gelýärler.

150-200 kgs/sm² basyşda we ýokary temperaturada duz plastiki häsiýete eýe bolup, akyp bilýär. Duzuň bu häsiýeti ýeterlikli çuňlukda onuň öýjükleriniň we jaýryklarynyň ýoklugyny aňladýar. Duz suwda aňsat ereýär.

Gaz saklaýjyny ýerleşdirmegiň meselesi çözüleninde şu aşakdakylar ünsden düşmeli däl:

1. Amatly çuňlukda ýerleşýän kuwwatly we endigan duz gatlagynyň barlygy (onuň galyňlygy 20-40 m we ondan köp bolmaly).
2. Şerebäni tygşytly ulanmaklygyň ýa-da taşlamaklygyň mümkinçiligi.
3. Tehniki suwuň we energiýanyň ýeterlikli mukdarynyň bolmagy.

Daş duzlarda ýerleşen ýerasty saklaýjylaryň meýdany kiçi we ýangyn, partlama tarapdan howpsyz bolýar, şonuň üçin olary sarp ediji desgalaryň golaýynda döretmek mümkin.

XII. NEBITGAZ ÝATAKLARYNY ÖZLEŞDIRMEKDE DAŞKY GURŞAWY GORAMAK

Daşky gurşawy goramak - möhüm döwlet meseleleriň biri. Nebitgaz kánlerini özleşdirme prosesinde (şonuň içinde kenarýaka kánler) kábir ýagdaýlarda nebit, nebit önümleri, nebit gazlary we olaryň ýangyç önümleri, kükürtiň okisleri, mineralizirlenen akym suwlar, buraw erginleri, dürli ÜIM (nebit çykarmakda ulanylýan) bilen hapalanmasy ýüze çykýar. Diýmek nebit senagaty daşky gurşawy we tebigaty goramak üçin çäreleri görmäge borçlydyr.

Biziň ýurdumyzda şol meseleleriň biri hem - buraw işler prosesinde, nebiti we gazy çykarmak we daşamakda Kaspiý deňizi hapalanmakdan goramakdyr. Bu mesele, buraw erginleriň, gatlak we buraw akym suwlarynyň galyndylaryny peýdaly ulanmak üçin täze tehniki serişdeleri döretmek we giňden ornaşdyrmak bilen çözülýär esasy ugry bolýar.

Gury ýer üçin - özleriniň ýokary zäherliligi we agresiwligi sebäpli promysel akym we buraw sywlary uly howplulyk döredýärler. Şol meseläni çözmekde esasy ugur - hemme akýjn 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 kámüleşdirmek boýunça çäreleri amala asyrmak; enjamlary poslamakdan goraýan serişdeleri we usullary ornaşdyrmaga ýardam eder. Alynýan nebitiň düzüminde uly möçberde pesgaýnawly fraksiýalaryň we ergin gazyň bardygy mälimdir. Promysel şertlerinde ýygnamada, daşamada we saklamada şol nebiderden ergin gazlar ýitirim bolýar. Ondan başgada, ýeňil nebit fraksiýalaryň ýitirimezligi möhumdir, sebäbi gazyň düzümindäki komponentleriň (metan, etan, propan) bugazmagynda nebitden has agyr uglewodorodlar (butan, pentan we ýokarkylar),

bölünip çykýarlar. Uglewodorodlaryň ýitirilmesi şu aşakdaky faktorlara baglydyr: nebitiň fiziki-himiki häsiýetlerine, basyşa, tsmperatura, ulanylýan apparatlaryň we enjamlaryň konstruksiýasyna, klimatiki şertlerine we beýlekiler. Nebitiň we gazyň bu ulanyş ýitgileri nebit kânlerindäki umumy ýitgileriň 60-75% bolup durýar we indiki sebäpleriň netijesinde döreýär:

- 1) Nebiti ýygnama we daşama sistemalaryň kämildälliligi.
- 2) Guýularyň agyz enjamlarynyň we nasoslaryň bozuklygy (salniklerden nebitiň we gazyň geçmegi).
- 3) Çig mal we haryt rezerwuarlaryň pes derejede mäkämleşdirilmegi we olary alyş -beriş operasiýalary amala asyrmak üçin ulanmak.
- 4) Separasiýon prosesleriň kämildälliligi.
- 5) Nebiti we suwy taýarlamakda mäkämleşdirilmedik sistemalary ulanmak
- 6) Tehniki ulanyşyň düzgüni bozulanda we awariýalarda döreýän nebit önümlerini geçirijilerdäki desikler.

Turbageçiriji arkaly daşamaklygyň ösmegi, daşky gurşawy goramak boýunça çäreleriň ýerine ýetirmegi bilen üznüksiz baglydyr, magistral nebitgeçirijileri prinsipial täze ylmy - tehniki esaslarynda taslanmaly, gurulmaly we ulanylmaly. Daşamagyň başga görnüşlerine göre magistral turwageçirijiler has amatly bolsada käbir - ýagdaylarda atmosferanyň, suwgorlarynyň we topragyň hapalanmasy ýüze çykýar. Olaryň esasy sebäpleri şeýledir

- 1) Rezerwuarlar doldurylanda we ondaky gaz boşlugynyň temperarasynyň üýtgäp durmagynda ýeňil uglewodorodlaryň we kükürt birleşmeleriň zyňylmasy.
- 2) Hapa akym suwlaryň syzylyp we awariýalarda joşgun dökülmeginde, olaryň üstünden nebitiň bugaryp çykmagy, netijede ol nebitler ýagyn suwlar bilen suwgorlaryna akyp gitmegi.

- 1) Turbageçirijileri we rezerwuarlary parafin gatlaklaryndan arassalanýan serişdeleriň önümleri we beýlekiler
- 2)

EDEBIÝATLAR

1. Türkmenistanyň Konstitusíasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň 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 ruhobelentligiň 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. Gafurowa M. Gazy çykarmak, ugratmak we ýerastynda saklamak dersinden umumy, amaly, tejribe sapaklaryň ýazgylary. Aşgabat, 2006.
11. Gafurowa M. Gazy çykarmak, ugratmak we ýerastynda saklamak dersinden ýyllyk işi üçin usuly görkezme. Aşgabat, 2006.
12. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды. Учебник. М., Недра, 1979.

13. Коротаяев Ю.П., Ширковский А.И. Добыча, транспорт и подземное хранение газа. Учебник. М., Недра, 1984.

MAZMUNY

I.	GIRIŞ.....	7
II.	TEBIGY GAZYŇ FIZIKI-HIMIKI DÜZÜMI.....	10
2.1.	Gazyňşepbeşikligi.....	11
2.2.	Gazyň termodinamiki häsiýetnamasy.....	13
2.3.	Gazy drosselirlmek. Joul-Tomsonyň koeffisiýenti.....	14
2.4.	Gazyň çyglylygy.....	15
III.	GUÝUDAN GAZ ALNYŞYŇ ŞERTLERI.....	22
IV.	GAZ OJAKLARYNDAKY DAG JYNSLARYNYŇ ÖÝJÜKLERINDE WE JAÝRYKLARYNDA TEBIGY GAZYŇ ERKIN ÝAGDAÝDA ÜÝŞMEGI.....	25
4.1.	Guýularyň enjamlary we olary ulanmaga taýýarlamak.....	27
4.2.	Gaz guýularyň sakasynyň, diwarynyň, düýbüniň enjamlary.....	31
4.3.	Önümlü gatlagy açmak.....	36
4.4.	Ulanýş kolonnanyň we çüwdürüm turbasynyň diametrini saýlamak.....	38
V.	GATLAGYŇ ÖNÜMBERIJILIGINI ARTDYRMAKLYGYŇ USULLARY.....	40
5.1.	Täsir etmekligiň mehaniki usuly.....	43
5.2.	Guýynyň düýbüne kislota bilen täsir etmek.....	44
5.3.	Guýynyň düýbüne ýylylyk bilen täsir etmek.....	47
5.4.	Gatlagy suwly ýarçyklama. Usulyň düýp esasyna aşakdakylar degişli.....	48

5.5.	Duzly kislotalar bilen guýyny islöp taýýarlamak.....	58
VI.	Gaz gatlaklaryny we gazkondensat guýularyny derňemek.....	70
6.1.	Süzüjiligiň durnukly düzgüninde guýularyňgazogidrodinamikderňewi.....	72
6.2.	Retrograd hadysalary.....	75
6.3.	Gaz kânleriniň basyşy we temperaturasy.....	79
6.4.	Guýularyny ulanmaklygyň tilsimatly düzgünleri.....	84
6.5.	Enjamlaryň poslama	83
VII.	GURY GAZA WE KONDENSATA ISLEGLE WE TALAPLAR.....	86
7.1.	Gazkondensat önümçiliginde esasy enjamlar.....	86
7.2.	Dikleýin grawitasion separatoryň geçirijilik ukyby. Separatoryň gurluşy.....	88
7.3.	Tebigy gazyň separatorlary. Separatoryň gaz göýberijiligini hasaplamak.....	91
7.4.	Separatoryň gaz göýberijiligini hasaplamak.....	95
7.5.	Ýylylykçalşyryjylar. Metal sygymlaryň we ýylylykçalyjylaryň görkezjileri.....	96
VIII.	GIDRATLAR.....	100
8.1.	Gidratlaryň emele gelmegi we olaryň önüni almaklygynyň usullary.....	103
IX.	GAZYŇ BENZINDEN AÝRYLYŞ WE SIŇIŞ USULYND A GURADYLYŞY.....	106
9.1.	Promyslda gysyjy kompressor desgasyň stansiýasy.....	107

X.	ÇYKARYLAN GAZY ÝYGNA MAK. GAZYŇ ÝYGNALMAGYŇ SHEMASY. ONUŇ ARTYKMAÇLYKLARY KEMÇILIKLERI, ULANYLYAN ÝERLERI.....	109
XI.	GAZY ÝERIŇ ASTYNDA SAKLAMAK.....	114
11.1.	Esasy düşüňjeler we kesgitlemeler.....	115
11.2.	Gazyň deňölçegsiz sarp edilişi we saklaýjynyň zerur bolan göwrümi.....	117
11.3.	Gory azalan gaz we nebit kánlerinde gazy saklamak.....	120
11.4.	Suwly gatlaklarda gazysaklamak.....	122
11.5.	Gaz saklaýjynyň tehnologi ki hasaplamasy...	126
11.6.	Suwly gatlaklarda döredilen gaz saklaýjylary sikli ki ulanmagyň hasaplamasy.....	131
XII.	NEBITGAZ ÝATAKLARYNY ÖZLEŞDIRMEKDE DAŞKY GURŞAWY GORAMAK..... EDEBIÝAT.....	133 135

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

M.Gafurowa

**GAZY ÇYKARMAK, UGRATMAK WE ÝERASTYND
SAKLAMAK**

Hünär: "Nebit-gaz kánlerini özleşdirmek we ulanmak"

**Aşgabat
2010**