

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

M.Toýlyýew, G.Judakowa

MAGISTRAL GAZ GEÇIRIJILERI

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

M.Toýlyýew, G.Judakowa, Magistral gaz geçirijileri.

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

GIRIŞ

2. Türkmenistanda Nebit-gaz senagatynyň osüş. Nebit-gaz ulanyjylarNebit-gazy akdyrmakmakda baş turbageçirijileriň orny. Baş Nebit-gaz geçirijileri taslamagyň, gurmagyň we ulanmagyň tilsimatlary.

Gazlary turba geçirijiler boýunça ulanyjlara eltip bermek dünýä ähmiýetli wajyp mesele. Gazlary turba geçirijiler boýunça akdyrmaklyk ykdysady taýdan örän amatlydyr.

Millionlarça kubometr gaz alynýan ýerinden ulanyja çenli ýüzlerçe kilometr aralyga turba geçirijiler boýunça äkidilýär. Türkmen tebigy gazyny Rossiýa Federasiýasyna, Ukraina, Eýrana, Hytaýa, Owganystana, Ýewropa döwletlerine akdyrylýan we akdyryljak türkmen tebigy gazynyň magistral gazgeçirijileri munuň aýdyň mysallarydyr.

Yurdumyzyň esasy baýlyklarynyň biri bolan tebigy gazyny öndürilşini ýylsaýyn artdyrmak, hem-de ony dünýä bazarlaryna çykarmak biziň Garaşsyz, Bitarap Diýarymyz üçin döwlet bähbitli wajyp mesele. Türkmenistanda Hytaýa, Hindistana, Pakistana, Owganystana, Türkiýä, Ýewroppa döwletlerine halkara magistral geçirijilerini taslamak işleri amala aşyrylýar. Nebit gaz fakultetiniň „Taslama“ hünäriniň talyplaryna „Magistral gazgeçirijileri“ dersi boýunça ýyllyk we diplom taslamalarynyň ýumuşynyň berilmegi olarda magistral gazgeçirijileriniň taslamasyny, gidrawliki we ýylylyk hasaplamasyny öwretmekden ybaratdyr. Gazlary alynýan ýerlerinden turbageçirijiler boýunça ulanyjlara, gaýtadan işlenilýän ýerlerine eltip bermek. Dünýa ähmiýetli wajyp meseleleriniň biri bolup durýar. Nebiti, nebit önümlerini, gazlary turbageçirijiler boýunça akdyrmaklyk, ykdysady taýdan örän amatlydyr. Millionlarça kubometr gaz alynýan ýerinden ulanyja çenli münlerçe kilometr aralyga turbageçirijiler boýunça äkidilýär. Türkmen tebigy gazyny Rossiya federasiýasyna, Ukraina

akdyrýan "Türkmenistan (deryalyk)" -Ýewropa, Eýrana akdyrýan "Körpeje-Gurtguýy", Döwletabat gaz kániniň taýarlanan gazyny Aşgabat şäherine çenli akdyrýan Mary-Aşgabat-Abadan, Tejen-Aşgabat-Abadan baş magistral gaz geçirijiler munuň aýdyň mysallarydyr.

Ýurdymyzyň esasy baýlyklarynyň biri bolan tebigy gazyň, nebitiň öndürilişini ýyl saýyn artdyrmak, hem-de, ony dünýä bazarlaryna çykarmak biziň Garaşsyz, Bitarap Diýarymyz üçin döwlet bähbitli wajyp mesele.

Türkmenistandan Hytaý, Hindistan, Pakistan, Owganystan, Türkiýe. Ýewropa, magistral baş gaz geçirijilerini taslamak işleri amala aşyrylýar. Magistral nebit-gaz geçirijilerini, nebit-gaz ammarlaryny taslamak, gurnamak we ulanmak hünari boýunça hünärmentleri taýýarlamak biziň kafedramyzyň önünde jogapkärli wezipeleri goýýar. Kafedranyň mugallymlary bu wezipeleri çözmeklikde uly zähmet çekýärler. Bu ugurdan hünärmentleri taýýarlamak boýunça öwredilýän derslerde esasan Baş-Magistral Nebit-gaz geçiriji işleriniň optimal amatly trassasyny, ugruny saýlamak, saýlanan trassany ykdysady taýdan esaslandyrmak, onuň tilsimat-gidrawliki hasaplamasyny ýerine ýetirmek, hasaplamalaryň netijesinde nebitiň, nebit önümleriniň, gazyň berlen mukdaryna görä turbanyň amatly diametrini saýlamak, basyşyň ulylygyna görä turbageçirijiniň diwarynyň galyňlygyny kesgitlemek, onuň berklige we durnuklylyga bolan hasabyny geçirmek, nasos we kompressor stansiýalaryň zerur bolan sanyny kesgitläp, olary Baş nebit-gaz geçirijileriniň uzaboýuna profilinde ýerleşdirmek meselelerini Türkmen döwlet standartlarynyň talaplaryna laýyk edilip taslamak meseleleri öwredilýär. Şeýle-de magistral nebit-gaz geçirijileriň profilini gurnamak, turbageçirijiniň goýulma çuňlygyny, garymyň ölçeglerini we başgalary kesgitlemek meseleleri öwredilýär.

3. Gaz paýlaýjy ulgamlar barada umumy düşüňjeler. Akdyryjy we paýlaýjy gaz geçirijileriň görnişleri. Gazlaryň fiziki we termodinamiki häsiýetleri.

Gazlaryň fiziki we termodinamiki häsiýetleri

Gazlaryň häsiýetlerini olaryň parametriniň kömegi bilen öwrenmek (kesgitlemek) bolýar. Gazlaryň esasy parametrlrine seredeliň.

1. Gazyň mukdary - m, kg
2. Gazyň agramy - $G=m \cdot g$
3. Gazyň dykzlygy göwrüm birligindäki massa hökmünde kesgitlenýär, ýagny gazyň massasynyň göwrümüne bolan gatnaşygydyr.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

m - gazyn massasy - kg ;

V - gazyň gowrimi - m^3 ;

p - gazyň dykzlygy - kg/m^3

Gazyň dykzlygy onuň parametri bolup we ölçelýän punktyna bagly däl.

Gazyň udel agramy - gazyň göwrüm birligindäki agramydyr.

$$\gamma = \frac{G}{V}$$

Bu ýerde:

G – gazyň agramy (agyrlýk guýji) - H ;

V - gazyň gowrimi - m^3 ;

γ - gazyň udel agramy - H/m^3

$$\gamma = \frac{G}{V} = \frac{m \cdot g}{V} = \rho \cdot g; \gamma = \rho \cdot g$$

Gazyň udel göwrümi diýilip onuň massa birligindäki göwrümüne aýdylýar. Udel göwrüm (gazyň parametri) - dykzlyga ters bolan ululykdyr, ýagny

$$V_c = \frac{1}{\rho} = \frac{V}{m}$$

Bu ýerde:

V_c – sredanyň udel göwrimi, m^3/kg ;

$$V_c = \frac{1}{\rho} = \frac{V}{m}; \frac{m^3}{kg}$$

$$\rho = \frac{1}{V}; \rho V_c = 1; \rho V_c = \frac{m}{V} \cdot \frac{V}{m} = 1$$

Gazyň harçlanmasy (sarp edilmesi)

1. Massalaýyn harçlanma (sarp edilme).

Akymyň (turbanyň) kese-kesiginden wagt birliginde akyp geçýän gazyň massasyna gazyň massalaýyn harçlanmasy (sarp edilmesi) diýilýär. (Gazgeçirijiniň stasionar kadasy üçin).

$$Q = \frac{V}{t};$$

Bu ýerde:

m – gazyň massasy (t -wagtda);

t - berlen kese-kesikden sekuntda m , kg gazyň geçme wagty;

M - gazyň massalaýyn harçlanmasy (sarp edilmesi) - kg/sec , kg/sag , kg/sut .

2. Göwrümleýin harçlanma (sarp edilme).

Akymyň (turbanyň) kese-kesiginden wagt birliginde akyp geçýän gazyň göwrüm birligindäki mukdaryna, gazyň göwrümleýin sarp edilmesi diýilýär.

$$V = \frac{Q}{F}; \frac{m^3 / sek}{m^2} = m / sek;$$

Bu ýerde:

V – gazyň göwrümi - m^3 ;

t - serdilýän kese-kesikden sekuntda V - m^3 gazyň geçme wagty;

Q - gazyň göwrümleýin sarp edilmesi, m^3/sec , m^3/sag , m^3/sut .

Gazyň göwrümi we göwrümleýin sarp edilmäni kesgitli şertlere (temperatura we basyşa) degişli edýärler.

Gazüpjünçilik sistemanyň hasaplamasynda normal şertlerdäki göwrümleýin sarp edilme (temperatura $0^\circ C$, basyş $760 mm.rt.sut$), we standart şertlerdäki gazyň göwrümleýin sarp edilmesi (temperatura $20^\circ C$, basyş $0,1 MPa$) düşunjeler ulanylýar.

Gazyň çyzykly we massalaýyn tizligi

Gazyň çyzykly tizligi akymyň şertlerinde (temperatura, basyş), akymyň (turbanyň) kese-kesigindäki göwrümleýin sarp edilme hökmünde kesgitlenýär.

$$V = \frac{Q}{F}; \frac{m^3 / sek}{m^2} = m / sek;$$

Bu ýerde:

Q – akymyň şertlerindäki (temperatura, basyş) gazyň göwrümleýin sarp edilmesi - m^3 / sek ;

F - akymyň (turbanyň) kese-kesiginiň meýdany - m^2 ;

V - gazyň gazgeçirijidäki çyzykly tizligi - m/sek .

Gazyň massalaýyn tizligi akymyň (gazgeçirijiniň) kese-kesigindäki massalaýyn sarp edilme hökmünde kesgitlenýär.

$$U = \frac{M}{F}; \frac{kg / sek}{m^2}$$

Bu ýerde:

M - gazyň massalaýyn sarp edilmesi - kg/sek ;

F - akymyň (gazgeçirijiniň) kese-kesiginiň meýdany - m^2 ;

U - gazyň massalaýyn tizligi - $kg/sek- m^2$.

Gazyň basyşy

Basyş umumy ýagdaýda güýjiň N normal düzijisiniň S meýdana bolan gatnaşyk çäğine deňdir.

$$P = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta N}{\Delta S} = \frac{\partial N}{\partial S}$$

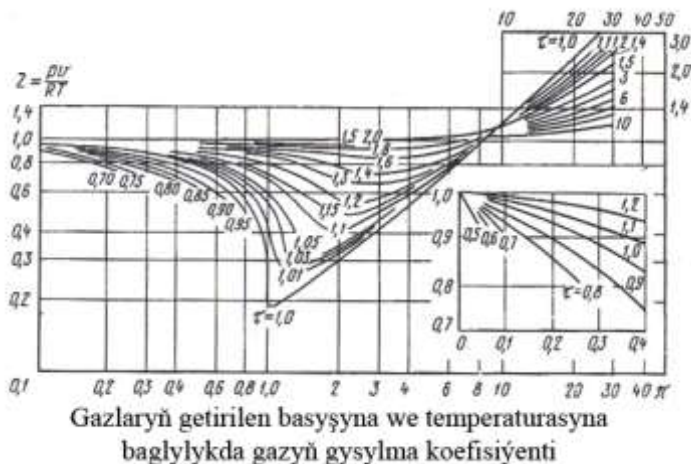
Basyşyň güýjiniň deň ölçegli paýlanmasynda $P = \frac{N}{S}$

Bu ýerde:

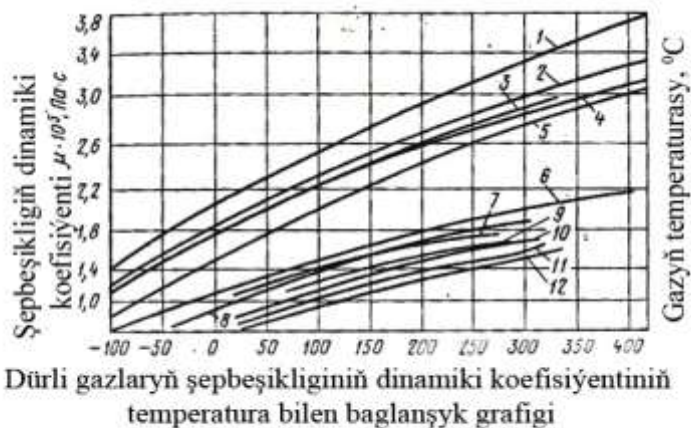
N - basyş, güýjiniň normal düzijisi - H;

S - güýjiň täsir edýän meýdany - m^2 ;

P - basyş - H/ m^2 .



1-nji surat



1-kislorod; 2-howa; 3-uglerod okisi; 4-azot; 5-uglerodyň 2 okisi; 6-metan; 7-asetilen;
8-etilen; 9-etan; 10-propilen; 11-propan; 12-benzolyň buglary

2-nji surat

Gazlaryň ýagdaýyny hasiýetlendirmek üçin gazlaryň turbageçirijiniň diwaryna ýa-da gaplara edýän basyşyna görkezýän absolýut (hakyky) basyş P_{abs} - düşüňjesi ulanylýar. Absolýut basyş, gaz ýagdaýynyň parametri bolýar. Turbageçirijiniň diwaryna goýulan jemleýji güýji kesgitlemek üçin, gazyň absolýut basyşy (P) we sredanyň barometriki basyşynyň (P_{bar}) görkezýän artykmaç basyş (P_{izb}) düşüňjesi ulanylýar.

$$P_{\text{izb}} = P_{\text{abs}} - P_{\text{bar}}, \text{ ýa-da}$$

barometriki basyş bilen absolýut basyşyn tapawudy (haçanda $P_{\text{bar}} > P_{\text{abs}}$);

$$P_{\text{bak}} = P_{\text{bar}} - P_{\text{abs}};$$

Bu ýerde:

P_{bak} wakummetrik görkezýän basyşy.

Barometrik basyş hem absolýut (hakyky) basyş, bolýar. Artykmaç basyş gaz enjamlaryny hasiýetlendirme we pes, orta we ýokary basyşly gaz geginjidäki basyşy ölçemek üçin ulanylýar. Gazgeçinjileňň gidrawliki hasaplamalarynda absolýut (hakyky) basyş ulanylýar.

Ideal gaz

Ideal gaz - gazyň hyýaly modeli; ideal gazlarda bolejikleňň (atomlar, molekulalar) arasyndaky özara täsir güýçleň esli azdyr. Ideal gazlara seýreklenen, temperaturalary kondensirlenme temperaturasyndan has daşda ýerleşýän real gazlar ýakyndyr. Ideal gazlaryň basyşyny temperatura we dykzlyga baglanşygy Klaperyonyn denlemesi bilen aňladylyar.

Hakyky-real gazlar

Hakyky gazlar - ideal gazlar üçin getirilip çykarylan gaz halynyň üýtgame kanunlaryndan gyşarmasy bilen häsiýetlenýärler. Bu gyşarmalar hakyky gazyň molekulýar agramy näçe uly bolsa şonça hem uly. Gysarmanyň ululygy

ýokary gysyjlyk koefisiyenti Z bilen aňladylýar. Bu koefisiyent gaz halynyň deňlemesine girizilen: $PV=ZGRT$.

4. Termodinamikanyň esasy kanunlary

Boýlýa - Mañottanyň kanuny - hemişelik temperaturada gazyň basyşy bilen

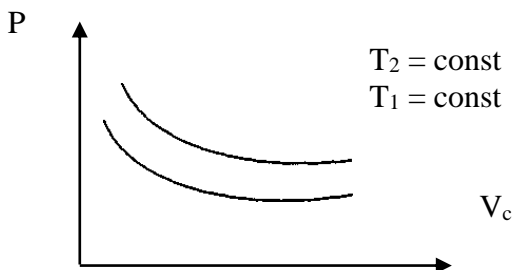
udel gowrümünün arabaglanyşygyny kesgitleýar; $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_{c2}}{V_{c1}}$;

ya-da $P_1 V_{c1} = P_2 V_{c2}$.

Ideal gazlaryň fiziki ýagdaýyny ýazyp beýan edýän Boýlýa - Mañottanyň kanuny indiki gonüş, bilen formirlenýar:

„Ideal gazyň absolyút basyşy we udel gowrümünüň köpeltmek hasyly hemişelik temperaturada üýtgemeyän ululygyny saklaýar“.

$T = \text{const}$ (inzotermiki proses) $P_1 \cdot V_{c1} = P_2 \cdot V_{c2} = P \cdot V_c = \text{const}$;



3-nji surat

Geý – Lylyssakyň kanuny - hemişelik basyşda ideal gazyň temperatura baglylykda udel gowrümünüň üýtgemegini kesgitleýär.

Üýtgemeyän basyşda ($P = \text{idem}$), gyzdýrylan ideal gazyň oňositel giňelmesi temperaturanyň ýokarlanmagyna göni proporsionaldyr.

$$\frac{V_c}{V_{co}} = a(t - t_o)$$

$$t_0 = 0^{\circ}\text{C}, \text{ bolanda } V_c = V_{co}(1 + \alpha_0 t).$$

Bu ýerde:

V_c – gazyň t - temperatura we P - basyşdaky udel göwrümi;
 V_{co} - gazyň 0°C - temperatura we şol P - basyşdaky udel göwrümi;
 α_0 - 0°C -de ideal gazlaryň göwrümleýin giňelmesiniň temperaturalaýyn koefisiýenti, hem ideal gazlar üçin birmeňzeş, we ähli basyşda şol bir ululygy saklaýar.
 Ideal gazlar üçin göwrümleýin giňelmäniň, temperaturalaýyn koefisientiniň ululygy.

$$\alpha_0 = \frac{1}{273,16}$$

Göwrümleýin giňelmäniň temperaturalaýyn koefisiýenti ähli ideal gazlar üçin birmeňzeş, ululyga eýedir we şonuň üçin oňa uniwersal gaz hemişeligi diýilýar.

Klapeyronyň deňlemesi

Klapeyronyň deňlemesi, Boýlýa - Mañottanyň we Gey - Lyussakyň kanunlaryny deňeşdirmek ýoly bilen alynýar.

Boýlýa - Mañottanyň kanuny boýunça

$PV_c = f(t)$, bu ýerden udel göwrümi

$$V_c = \frac{f(t)}{P}$$

Islendik berlen basyşda we 0°C temperaturada ideal gazyň udel göwrümi deňdir:

$$V_{co} = \frac{f(0^{\circ}\text{C})}{P} = \frac{\text{const}}{P}$$

$$\text{Onda} \quad V_c = V_{co} (1 + \alpha_0 t) = \frac{\text{const}}{P} (1 + \alpha_0 t)$$

$$\text{Bu ýerde} \quad PV_c = \text{const} (1 + \alpha_0 t) = \alpha_0 \text{const} \left(\frac{1}{\alpha_0} + t \right)$$

$$\alpha_0 \text{const} = R$$

$$\frac{1}{\alpha_0} + t = T$$

Bu aňlatmalary goýandan soňra ideal gazlarynyň ýagdaý deňlemesini, ýagny Klappeýronyň deňlemesini atýarys:

$$PV_C = RT$$

Bu ýerde:

V_c - ideal gazyň udel göwrümi m^3/kg ;

P - ideal gazyň absolýut basyşy H/nr ;

R - ideal gazyň gaz hemişeligi;

T - gazyň absotýut temperaturasy.

Klappeýronyň deňlemesi şeýle hem şu görnüşde ýazylyp biliner:

$$\text{Bu ýerde:} \quad \frac{P}{\rho} = RT$$

p - gazyň dykzlylygy kg/m^3 .

Eger deňlemäniň çep bölegini massa birligindäki gazyň mukdaryna köpeltsek (ýagny m), onda gazyň islendik mukdary üçin ýagdaý deňlemäni alýarys.

$$PV = mRT \text{ Bu ýerde:}$$

V - gazyň doly göwrümi.

Gaz hemişeligi R - hemişelik basyşda ($P = \text{idem}$), $1^\circ C$ temperatura gyzdyrylan kg gaz mukdarynyň birliginiň giňelme işidir.

Käbir gazlaryň gaz hemişeligi R ,

$$H \cdot m / (kg \cdot K)$$

Howa 284,04

Metan 51,26

Propan 1,545

Butan 143,08

Awagadronyň kanuny, „Ideal gazlaryn bir kilomolynyň göwrümi gazyň tebigatyna bagly däl we doly gazyň fiziki ýagdaýynyň parametrleň (basyş. we temperatura) bilen kesgitlenýär.“ Birimzeses. şertlerde (temperatura we basyş.) dürli gazlaryň deň göwrümlerinde molekulalaryň birmeňzes sany saklanýar. Kilomol ýa-da kilogramm - molekula diýip, molekulýar massasyna (u) den bolan, jisimiň kilogramm sanyna aýdylýar. Ideal gazlaryň 1 kilomolynyň göwrümi (V_c),

Klapeýronyn deňlemesinden:

$$\frac{1}{V_c} = \mu R \frac{T}{P}$$

Awagadronyň kanuny boýunça bu anlatmanyň sag bölegi gazyň tebigatyna bagly däl.

Şonuň üçin molekulýar massanyň μ we gaz hemişeligi R -in köpeltmek hasyly gazyň tebigatyna bagly bolman we ideal gazyň uniwersal hemişeligi bolýar:

$$\mu R = R = \text{const}$$

Ideal gazyň 1 kmoly üçin ýagdaý deňlemesi

$$PV_c = RT,$$

Bu ýerde:

V_c - 1 kmol ideal gazyň göwrümi (molýar göwrüm);

R - ideal gazlaryň uniwersal gaz hemişeligi. Ideal gazlaryň uniwersal gaz hemişeligi R - hemişelik basyşda 1 kmol ideal gazyň 1°C gyzdyrylandaky giňelmesiniň işidir.

Häzirki wagtda ideal gazlaryň uniwersal hemişeliginiň indiki hasaplama ululygy kabul edilen.

$$R \approx 8314,3 \text{ H} \cdot \text{m} / (\text{kmol} \cdot ^\circ\text{C}) = 8,3143 \text{ kDž} / (\text{kmol} \cdot \text{K})$$

Ideal gazlaryň molýar göwrüminiň ululygy $t = ^\circ\text{C}$ temperaturada we $P = 760 \text{ mmrt.st.}$, basyşda ýa-da $P = 101325 \text{ H/m}^2 = 101325 \text{ Pa}$

$$\frac{8314,3 \cdot 273,16}{101325} = 22,4 \text{ m}^3 / \text{kmol}$$

Ideal gazlaryň udel gaz hemişeliginiň hasaplama bahalary uniwersal gaz hemişeliginiň ululygy boýunça kesgitlenýär. Real gazlar üçin köp sanly ýagday (gaz halynyň deňlemeleň) deňlemeleň düzilen. Düzediş. koefisiýentli Klapeýronyň deňlemesi has ýaýrandyr.

$$PV_C = ZRT,$$

Bu ýerde:

Z - real gazlaryň, ideal gazlaryň kanunyndan gyşarmalary hasaba alýan koefisiýenti.

Z - koefisiýenti köp halatda gysylma koefisiýentli diýilip

atlandyrylýar.

Gyşarma koefisiýentiniň ululygy esasan grafiki boýunça (Sur 1.1) kesgitlenýär. Onda koefisiýent Z gazyň getirme parametrlerine (temperatura we basyş) baglylykda berlen:

$$\pi = \frac{P}{P_{kr}}$$

$$\tau = \frac{T}{T_{kr}}$$

Bu ýerde:

π , P we P_{kr} - gazyň geçirme, absolýut we kritiki basyşlary;

τ , T we T_{kr} - gazyň getirme, absolýut we kritiki temperaturalary.

Kritiki basyş. - kritiki ýagdaýdaky jisimiň basyşy.

Kritiki temperatura - iki halyň (suwuklyk we bug) deňagramlyk ýagdaýynda bolup biljek çak temperaturasy. Bu temperaturadan tapawutly temperaturada diňe bir hal (suwuk ýa-da bug) bolup bilýär.

Käbir gazlaryň kritiki parametrleri 1.4 tablisada getireliň.

Gazlaryň kritiki parametrleri

Gaz	Tepmperatura $T_{kr}/^{\circ}\text{C}$	Basyş, P_{kr} , MPa
Azot	-147,1	3,39
Butan	152,8	3,62
Suw bugy	374,15	21,77
Howa	-140,7	3,77
Kislorod	-118,8	5,04
Metan	-82,5	4,65
Propan	95,6	4,40
Etan	32,1	4,94
Pentan	197,2	3,34

Tebigy gazlaryň garşylyklaryň üstünden hereketine (GPS we GPN - ryň sazlaýjy klapanlary, turbageçirijiler, filtrler we b.) esasan basyşyň birden peselmesinde, gazyň temperaturasy peselýär.

Gazpaýlaýjy stansiýalarda temperaturanyň peselmegi, turbegeçirijileň gaz akymyny baglaýjy armaturalaryň, sazlaýjy we ölçeýji gurluşlaryň doňmagyna we turbageciňjilerde gidraktlaryň emele gelmegine eltirýär. Bu hadysa drosselirleýji effekt (drossel prosesi) diýilýär.

Izoentalpiýä prosesde gazyň temperaturasynyň üytgeme çäginin basyş, üytgemesine bolan gatnaşygyna drosselirleýji prosesiň häsiýetnamasy, ýa-da Joule -Tomsonyň koeffisiýenti diýilýar:

$$D_i = \lim \left(\frac{\Delta t}{\Delta P} \right)_i = \left(\frac{\partial t}{\partial P} \right)_i = D$$

Ideal gazlar üçin

$$D_i = \left(\frac{\partial t}{\partial P} \right)_i = 0;$$

Joule - Tomsonyň koeffisiýentiniň bahasy metan üçin 1.5 tablisada getirilen. Basyşa we temperatura baglylykda metan üçin Joule -Tomsonyň koeffisiýentiniň D_j -niň bahasy

Basyş.,	0°C					
	nin (°C/MPa-da)					
	-25	0	25	50	75	100
0,10	5,6	4,8	4,1	3,5	3,0	2,6
0,52	5,5	4,7	4,0	3,4	3,0	2,6
2,50	5,0	4,3	3,6	3,1	2,6	2,3
5,15	4,5	3,8	3,3	2,8	2,4	2,1
1,03	3,6	3,2	2,7	2,5	2,1	1,9

Joule Tomsonyň položitel koeffisiýenti.

Käbir şertlerde drossirleme gazyň gyzmagynda bolýar (Joule - Tomsonyň otresatel koeffisiýenti).

Basyşyn we temperaturanyň käbir bahlarynda Joule - Tomsonyň

koefisiýenti nula öwrülýär. Joul - Tomsonyň koefisiýentiniň nula öwrülýän nokatlaryň köplüğine inwersiýa çyzygy diýilýär. Joul - Tomsonyň effektiniň netijesinde turbageçirijidäki gazyň temperaturasy daşky sredanyň temperaturasyndan aşak düşmegi mümkin.

Gaz garyndylary

Tebigy gazlar gaz garyndylaryndan ybarat. Bu garyndylaryň esasy üleşini metan düzýar.

Termadinamiki we gidrawliki hasaplamalary geçirmek üçin individual düzujileriň hasiýetnamalary boýunça gaz garyndylaryň häsiýetini kesgitlemek zerur bolýar. Gaz garyndylarynyň esasy görkezijileriniň kabirine seredelin. % - *gaz* garyndylaryn i-nji komponentiň massalaýyn konsentrasiýasy diýilip, G_j - massa birligindäki bu komponentin (gazyň) mukdarynyň ululygynyň, garyndynyň G - mukdaryna bolan gatnaşygyna aýdylýar.

$$X_i = \frac{G_i}{G};$$

Garyndylarynyň mukdary aýratyn gazlaryň mukdarynyň jemine deňdir.

i-nji komponentiň molýar konsentrasiýasy y_i diýip, komponentiň kilomolunyň sanynyň ululygynyň G_i , garyndylaryň kilomolunyň sanyna G bolan gatnaşygyna aýdylýar.

$$y_i = \frac{G_i}{G};$$

$$G_i = \frac{G_i}{m_i};$$

m , - san taýdan atnositel molekulýar massa deň bolan, gazyň massasy.

Gaz garyndylaryň ähli komponentiň kilomolunyň sanlarynyň jemi garyndylarynyň kilomolunyň sanyna deňdir.

Gazlaryň çyglylygy

Paýlaýjy gazgeçirijiler boýunça akdyrylan gaz, käbir mukdardaky çyglylygy saklamagy mümkin. Gazyň düzüminde çyglylygyň bolmagy turbageçirijileň, enjamlaryň we gurallaryň poslamagyna

getirmegine mümkin, gidratlaryň we konsentratlaryň emele gelmegine eltýär.

Çyglylyk - howanyň we beýleki gazlaryň çyglylygy - olarda suw buglarynyň saklanmagy. Absolýut çyglylygy (lm^3 gazdaky gramm agramy) we atnositel çyglylygy (gazyň şol bir temperaturadaky suw bugy bilen dolmagynyň prosent hasaby) tapawutlandyrylýarlar.

Absolýut çyglylyk - birlik gaz mukdaryndaky bar bolan, massa birligindäki suw bugunyň mukdaryna gazyň absolýut çyglylygy diýilýär.

Massalaýyn absolýut çyglylyk

$$d = \frac{m_n}{m_r};$$

Bu ýerde:

m_n - suw bugunyň mukdary;

m_r - gazyň mukdary; göwrümleýin absolýut çyglylyk.

$$d_v = \frac{m_n}{V}$$

Bu ýerde

V - gazyň göwrümi

Otnositel çyglylyk

Bu ýerde:

$$\varphi = \frac{m_n}{m_s}$$

m -berlen tempereturada we basyşda gazdaky bolup biljek bugyň mümkingadar maksimal [massa birligindäki] mukdary. Gazlaryň sepbeşikligi

Şepbeşiklik- bir-birine görä hereket edýän gaz we suwuklyk gatlaklarynyň arasyndaky garşylygy häsiýetlendirýän ululyk [içki sürtülme güýji]. Gazlaryň we suwuklaryň içki sürtülmelen şepbeşikligiň koýeffisiýentleň bilen häsiýetlendirilýär.

$$\tau = -\mu \frac{dv}{dn}$$

Bu ýerde:

T - icki sürtülmäniň guýjenmesi

u - şepbeşikligiň dinamiki ýa-da absolýut koyefisiýenti.

v - gazyň çyzykly tizligi.

n - gazyň çyzykly üzliginiň ugruna normal boyunça aralyk.

Şepbesikligiň dinamiki koefisiýenti bilen bir hatarda, şepbesikligiň kinematiki koefisiýenti v giňden ulanylýar, ol şepbesikligiň dinamiki koefisiýentiniň μ gazyň

ýa-da suwuklygyň dykzlygyna ρ bolan gatnasygyna deňdir:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

Tebigy gazlary fiziki häsiýetleri

T/b	Jisimler	Himiki formula	Molekulýar agramy	Dykyz lygy 20°C-da we 760 mm	Dyzyk-lygy 0°C-da we 760 mm	kritiki parametrleri	
						P _{kl} Kas/sm ₃	T _{kl} , K
1	2	3	4	5	6	7	8
				kg/m ⁵	kg/m ³		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Metan	CH ₄	16.042	0.6681	0.7172	47.32	190.66
2	Etan	C ₂ H ₆	30.068	1.2600	1.3548	49.80	305.46
3	Propan	C ₃ H ₈	44.094	1.869	2.0090	43.39	369.90
4	n-butan	n-C ₄ io	58.120	2.4947	2.7010	38.74	425.20
5	Izo - butan	i-C ₄ io	58.120	2.4911	2.6803	37.19	408.10
6	n - pentan	n-C ₅ H ₁₂	72.151	3.1633	3.4531	34.40	469.50
7	Izo - pentan	i-C ₅ H ₁₂	72.151	3.1633	3.4531	34.59	460.40
8	Geksan	C ₆ H ₁₄	86.178	3.5849	3.7484	30.89	507.30
ç	Geptan	C ₇ H ₁₆	100.198	4.1679	4.4731	27.90	540.30
10	Oktan	C ₈ H ₁₈	114.220	4.687	5.030	25.42	568.60

11	Azot	N ₂	28.016	1.1889	1.2501	34.61	126.20
12	Wodorod	H ₂	2.016	0.0837	0.0896	13.22	33.26
13	Howa		28.960	1.2046	1.2928	38.43	132.46
14	Suw buggy	H ₂ O	18.016	0.7496	0.8041	225.55	647.30
15	Kislorod	O ₂	32.000	1.3311	1.4285	51.76	154.80
16	Kükürtli wodorod	H ₂ S	34.082	1.4311	1.5358	91.85	373.60
17	Uglerodyň ikioksi	CO ₂	44.011	1.8346	1.9767	75.32	304.26
18	Uglerodyň okisi	CO	28.011	1.165	1.250	35.64	132.96
1ç	Azodyň ikioksi	NO ₂	46.006	1.915	2.055	103.32	431.00
20	Azodyň okisi	NO	30.01	1.249	1.340	68.85	180.30
21	Kükürdiň ikiokisi	CO ₂	64.06	2.727	2.947	80.28	430.70
22	Geliy	He	4.00	0.166	0.178	2.33	5.26
23	Argon	Ar	39.95	1.662	1.784	49.59	150.76
24	Kripton	Kr	83.80	-	3.74	56.10	209.40
25	Ftor	F ₂	38.00	-	1.695	56.83	144.00
26	Hlor	Cl ₂	70.91	3.012	3.233	78.63	417.20
27	Etilmerkaptan	C ₂ H ₅ SH	62.13	-	0.840	56.00	499.10
28	Suw	H ₂ O	18.02	998.2	1.0	233.04	647.40
29	Simap	Hq	200.59	13546.3	13595.5	1188.18	1750.00

Käbir gazlaryň massalaýyn ýylylyk sygymlarynyň C_p bahalary

Howa	1,003	1,010
Kislород	0,915	0,934
Metan	2,165	2,448
Propan	1,549	2,016
Etan	1,647	2,067
Pentan	1,593	2,024

Hemişelik basyşda we temperaturada metanyň massalaýyn ýylylyk sygymynyň (C_p) bahalary

Temperatura, 0°C	MH/m'	t basyşdaky, yylylyk sygym C_D , [kDz/(kg • ('C-de))]			
	0,0980	1,010	2,020	3,030	4,040
-30	2,022	2,106	2,223	2,370	2,554
-20	2,064	2,148	2,244	2,360	2,499
-10	2,110	2,185	2,269	2,370	2,487
0	2,152	2,223	2,307	2,395	2,491
+10	2,192	2,261	2,340	2,424	2,512
+20	2,231	2,298	2,378	2,457	2,537
+30	2,273	2,336	2,407	2,483	2,534

Temperatura baglylykda 0,1 MPa absolýut basyşda şepbeşikligiň dinamiki we kinematiki koeffisiýentleriniň bahalary

Gaz	Temperatura, 0°C						
	-20	0	20	40	60	80	100
Şepbeşikligiň dinamiki k-ti $\mu \cdot 10^{-6} \cdot \text{c/m}^2$							
Metan	9,74	10,00	11,02	11,83	12,34	12,95	13,57
Etan	-	8,60	9,38	9,75	-	-	11,70
Propan	7,14	7,50	8,16	8,71	9,23	9,76	10,20
n-Butan	-	6,73	7,55	-	-	-	9,69
izo-Butan	-	6,73	7,55	-	-	-	9,69
n-Pentan	-	6,27	7,14	-	-	-	-
Etilen	9,03	9,61	10,30	10,90	11,40	12,04	12,65
Propilen	-	7,66	8,52	-	-	-	10,91
Butilen	-	-	7,78	-	-	-	-
Şepbeşikligiň inematiki koe-ti $\nu \cdot 10^{-6}$, M^2/c *							
Metan	12,57	14,24	16,18	18,57	20,5	22,95	25,40
Etan	-	6,25	7,28	-	-	-	11,60
Propan	3,04	3,70	4,26	4,90	5,52	6,18	6,76
n-Butan	-	2,45	2,95	-	-	-	4,85

izo-Butan	-	2,50	3,00	-	-	-	4,90
n-Pentan	-	1,80	2,18	-	-	-	-
Etilen	6,80	7,50	8,66	9,73	10,85	12,15	13,40
Propilen	-	4,08	4,70	-	-	-	7,70
Butilen	-	-	3,05	-	-	-	-

Gaz paýlaýjy ulgamlar barada umumy düşünje Gazlaryn häsiýetleri.

Gaz üpjünçilik toplumynda haýsy hem bolsa bir ilatly oba Baş gaz-geçiriji bilen gaz akdyrmakda tebigy gazy;- suwuklandyrylan gazy ýa-da propanyň we butanyň howa bilen garyndysyny ulanak

Gaz üpjünçilik ulgamlar toplumynda esasy ýangyç hökmünde tebigy gaz ulanylýar.

5. Gazyň ulanyjylary gaz ulanyşyna mahsus çyzyk sekillendişleriň. Gazyň ulanyş. kadasy. Gazyň hasaplama boyunça harçlanyşyny kesgitlemek.

Şäherlerde we ilatly ýerlerde gaz ilatyň hojalyk-durmuş zerurlygyny kanagatlandyrmak üçin ýaşaýyş jaýlara şeýle hem karhanalara we kommunal durmuş, guramalara we medeni hyzmata berilýär.

Tebigy gaz himiya senagatynda çig mal hökümünde, metallurgiýada, maşyngurluşykda energetikada we başga pudaklarda ýangyg hökümünde ulanylýar. Ulanyjylary gaza geçirmekligi saýlamak deneşdirme tehniko - ykdysady hasaplamalar esasynda amala aşyrylýar.

Gaz ulanyjylary esasan aşakdaky toparlara bölýärler.

Senagat kärhanalary;

Ýylylyk elektrosentral we kotelnýalar;

Kommunal we jemgyýetçilik kärhanalar;

Durmuş gaz ulanyjylary.

Ýylyň dowamynda we gije-gündizde gazyň ulanylyşy deňleşsiz bolýar. Möwsümleýin (aýlaýyn), gije-gündiz we sagatlaýyn deňleşsizligi tapawutlandyrylar.

Möwsümleýin deňleşsizlik gysyna ýyladyşa gazyň goşmaça sarp edilmegi, şeýle hem kommunal - durmuş; zerurlygy üçin tomsuna ulanmaklygyň birnäçe azalmagy bilen ýüze çykýar.

Gije-gündiz deňleşsizlik - kärhanalaryň iş kadalarynyň we

daşky howanyň temeperaturasyna üýtgemegi, ilatyň durmuş düzgüni bilen ýüze çykarylan hepdäniň aýratyn günlerinde gazy ulanmaklygyň deňölçegsizligidir.

Sagatlaýyn deňölçegsizlik gije-gündiziň dowamyndaky gazy ulanmaklygyň deňölçegsizligi bilen ýüze çykýar. Uly sagatlaýyn deňölçegsizlik durmuş we kommunal gaz ulanyjylarda synalýar. Senagat kärhanalaryň gazy ulanyş, kadalary esasan nobatçydaky işgarleriň sany bilen kesgitlenýär. Gaz üpjünçilik ulgamyny ulanmakda uly ähmiýeti bolan, şäheriň gaz ulanyşynyň ýyllyk grafigi ulanyjylaryň hemme derejeleriniň ýyllyk grafigi esasynda gurulýar.

Ýyladyş ýükleme uly möwsümleýin deňölçegsizlige eýedir. (Tomus aýlarynda gaz ýyladyşa harçlanmaýar). Tilsimat zerurlygy üçin gaz deňölçegli harçlanýar. Ýyllyk grafigi boýunça gaz deňöçegligini düzmek mümkin, onuň ulanyja berlişini meýilleşdirip, bufer ulanyjylaryň sanyny kesgitläp. Ýerasty gaz saklamalaryň göwrümünü hasaplap we gazgeçirijilerdäki bejergi işleriň geçirilmegini meýilleşdirip bolýar.

Gaz durmuş ulanyjylaryň ulanyşy hepdäniň birinji dört gününüň dowamynda deňölçegsizdir. Gazyň harçlanmasy dynç alyş günleriniň oň ýanynda ýokarlanýar. Gazyň köpräk ulanylyşy baýramçylyk günlerinde duýulýar (synalýar) ýylyň dowamynda gazyň gije-gündizde maksimal harçlanmasy Dekabr aýynyň 31-ne gabat gelýär.

Şäher paýlaýjy gazgeçirijileriň gije-gündiziň dowamyndaky gazyň gazy ulanmaklygyň grafiklerine esaslanyp kesgitläp bolýan gazyň maksimal sagatlaýyn sarp edilmesine hasaplanýar.

Elektrostansiýalardaky gazyň ulanylmasy grafikde hasaba alynmaýar.

Tomsuna we gysyna (Ýanwar aýy) gazyň ulanylmasyna kanunlylygy görkezilen.

Grafikden görnüşi ýaly sredanyň temperaturasyna baglylykda gazyň ulanylmasy üýtgeýar.

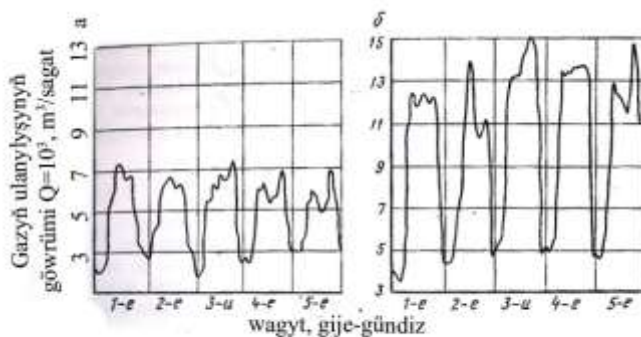
Berlen grafik daşky howanyň temperaturasyňa baglylykda gazyň ulanylmasyny anyklamak üçin ulanylýar.

Gazyň hasaplama harçlanmasy

Şäheriň gaz üpjünçilik sistemasyny taslamak üçin dürli ulanyjylaryň, gazy ulanmasynyň ýyllyk maglumatlary zerurdyr. Gazyň ýyllyk ulanylma hasaby kadalary boýunca geçirilýär.

Kommunal we hojalyk - durmuş zerurlygy üçin gazyň harçlanma normalar (kadalary) we kommunal - durmuşa niýetlenen gaz gurallaryň nominal gaz harçlanmasy aşakdaky tablisada berlendir.

Göwrümleýin birlige täzeden hasaplaşyk geçirmek formula boýunça amala aşyrylýar.

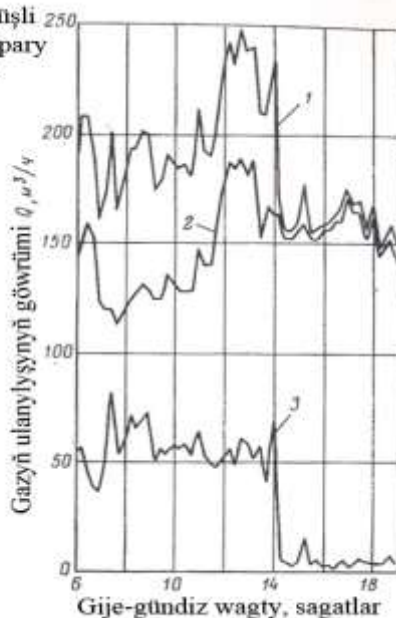


Gazyň tomsuna we gysyna ulanylyşynyň kanuna laýyklygy

4-nji surat

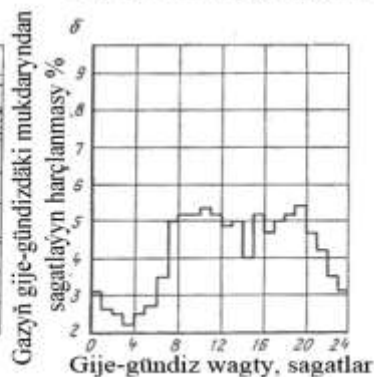
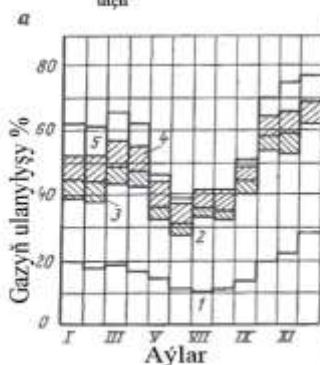
Şäheriň haýsy hem bolsa bir görnüşli etrabynyň ulanyjylarynyň käbir topary üçin gazy ulanmaklygynyň gije-gündizleýin grafiki.

- 1-Şäheriň ähli ulanyjylary üçin;
- 2-indiwidual durmuş ulanyjylar üçin;
- 3-kommunal ulanyjylar üçin;



Gazyň ýyllyk we gije-gündizdäki ulanyş grafiki

- 1-senagat; 2-elektrik stansiýa;
- 3-kommunal durmuş; 4-otaglarda;
- 5-jaýlaryň ýyladyş we wentilýasiýasy üçin



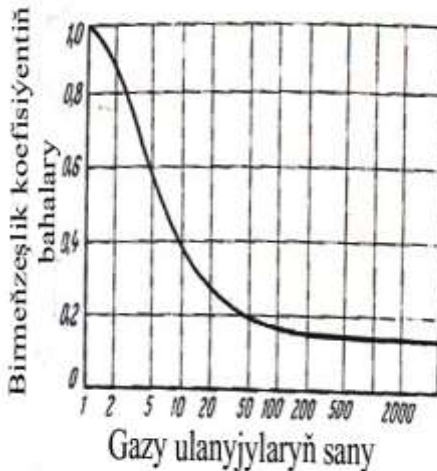
6-njy surat

$$Q_{\text{ýyl}} = \frac{Q_t}{Q_H^P \eta}$$

Bu ýerde:

$Q_{\text{ýyl}}$ - ýylyň dowamyndaky gazyň harçlanmasy;

Q_T - ýangyjyň harçlanmasy;



Gazyň hojalyk jaýlarynda ulanylyşynyň birmeňzeşlik koeffisiýentiniň bahalarynyň grafigi

7-nji surat

Q_H^P - gazyň aşakdaky ýylylyk döredijilik ukyby;

η - ýyladyş gurnawlaryň PTK (KPD) ($\eta=0,65-0,85$).

Ýaşayyş we jemgyýetçilik jaýlaryň ýylamasyna gazyň sagatlaýyn harçlanmasy formula boýunça kesgitlenilýär:

$$Q_o = \frac{q_o (t_{bh} - t_H) \cdot V_c}{Q_H^P \cdot \eta}$$

Bu ýerde:

q_o - ýyladylaýan jaýyn ortaça ýylylyk häsiýetnamasy (tabl.2.2);

t_{bh} - ýyladylýan jaýyn içindäki howanyň hasaplama temperaturasy;

t_H - daşky howanyň hasaplama temperaturasy;

V_H - ýyladylyan jaýyn geometriki göwrümi.
Wentelýasiýa (şemallatma) gazyň harçlanmasy.

$$Q_b = \frac{q_o(t_{bH} - t_H) \cdot V_c}{Q_H^P \cdot \eta}$$

Bu ýerde:

q_b - wentelýasion sistemanyň orta udel ýylylyk häsiýetnamasy.
Taslamanyň bilermenleri esasynda senagat karhanalaryň gazy harçlamasy, hasaplama ýoly arkaly kesgitlenýär, ýa-da gurluşy gaza geçirmekde PTK-ň (KPD) ýokarlanmasyny hasaba almak bilen suwuk ýa-da gaty ýangyjyň harçlanmasynyň berilmesi boýunça.
Ýyladylyan jayyň içindäki howanyň orta hasaplama temperaturasy t_{bh} , °C:

Ýaşayyş jaýy, myhmanhana, umumy ýaşayyş jaýy
admenistratiw jaý (köşk) 18

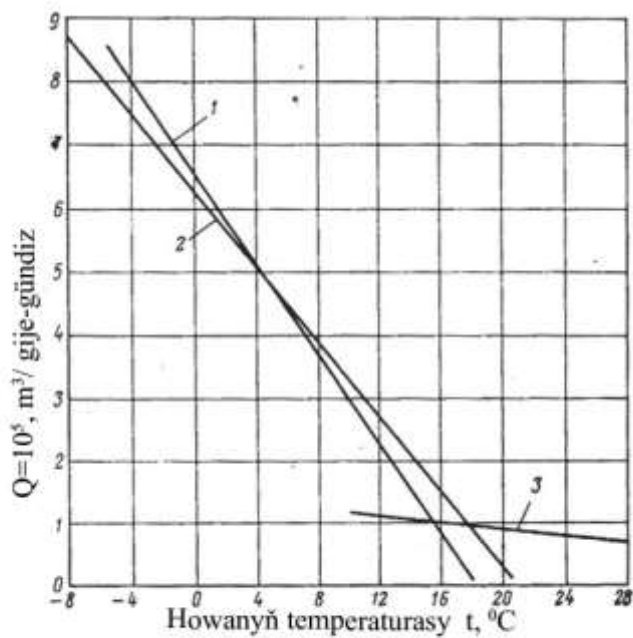
Okuw jaýlary, umumy bilim berýän mekdep - internatlar,
laborotirayalar, jemgyýetçilik - iýmit kärhanalary, klublar we
medeniýet öýleri 16

Teatrlar, dükanlar, kir ýuwulýan ýerler, ýangyn söndürýän
maşynlar depozy 15

Kinoteatrlar

Harçlanan gazyň bellennesi	Gaz ulanmasynyň görkezijisi	Hojalyk durmuş we communal zerurlygyna gazyň harçlanma normalary (kadalary) $Q_{norm} \cdot 10^3 \text{ kDž}$
Ýaşayyş jaýy		
Iýmit taýarlamakda (kwartirada gaz plitanyň we merkezleşdirilen gyzgyň suw üpjünçiligiň	Bir adama (ýylda)	2679

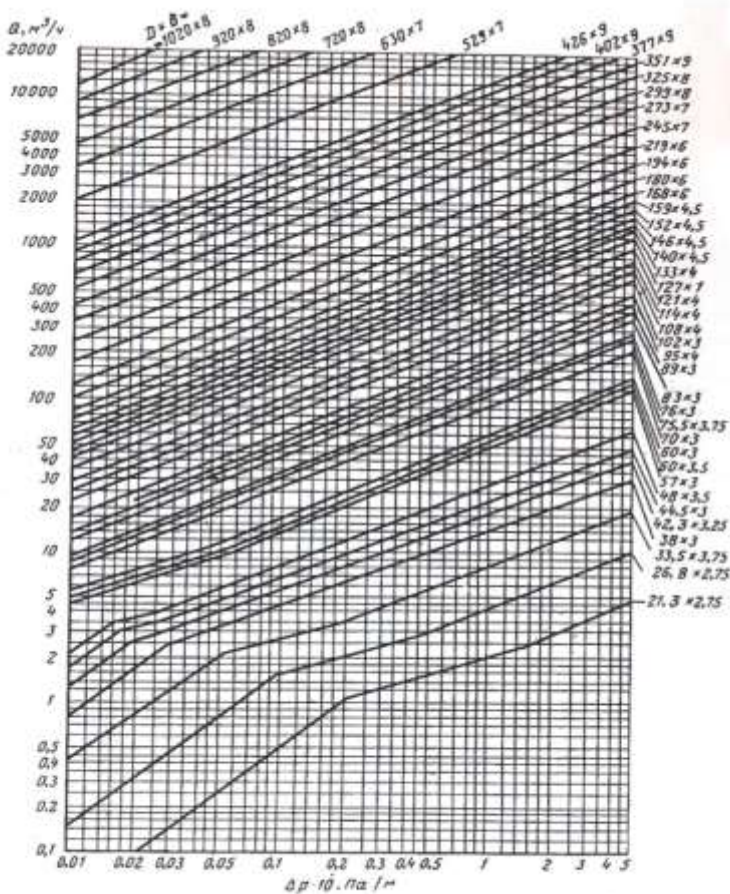
Iýmit taýarlamaklyga we hojalyk zerurlygy üçin suwy ýylatmaklyga egin - eşik yuwmasyzdan (kwartirada gaz plitanyň we merkezleşdirilen gyzgyň suw upjinçiligiň	Ýenede şol	3391*
Iýmit taýarlamaklyga we hojalyk üçin suw gyzdyrylmaga, egin - eşik ýuwmasyzdan sanitariýa we gigiýena zerurlygy üçin (kwartirada gaz		5317



Repression baglanşyklar $Q = f(t)$:

1-1-nji ýarym ýyllyk üçin; 2-2-nji ýarym ýyllyk üçin; 3-tomusky aýlar üçin

8-nji surat



Pes basyşly gazgeçirijidaki basyş ýitgisini kesgitlemek
 üçin Nomogramma

9-njy surat

barlygynda)		
Öý şertlerinde egin - eşik ýuwmaklyga	1 tonna gury egin-eşik	8792
Kommunal hoja		yk kärhanalar we
Geým ýuwulýan ýerde egin - eşik ýuwmaklyga: mehanizmleşdirilen mehanizmleşdirilmedi k guradyjy şkafy mehanizmleşdirilen (egin - eşiği guratmak we ütiklemek bilen) Dezkameralarda belýony we geýmleň	Ýenede şol “ “ Bir gezek ýuwmaklyga Ýenede şol	8792 12560 20097 2240 1256 37 50
Sagaldyş guramalary		
Hassahanada iýmit we gyzgyn suw taýarlamaklyga: Iýmit taýarlamaklyga: Hojalyk - durmuş, zerurlygy we bejeriş, proseduralary üçin gyzgyn suw taýarlamaklyga (belýony ýuwmasyzda)	Bir köýka (ýylda) Yene-de şol	3182 9211

♦Suwaldylan uglewodorod gazy yň harçlanma gazüpjinçiliginde gaz (kadasyny) 2972 000 normasyny etmeli		
Bejeriş. proseduralaryna (polklinikalarda	Gelyänleriň biri üçin (ýylda)	83
Jemgyýetçilik iýmit kärhanalary		
Jemgyýetçilik naharhanalarda we restoranlarda iýmit taýarlamaklyga: Günorta nahary taýýarlamaklyga (naharhananyň we restoranyň geçirijilik		

ukybyna bagly ertirlik ýa-da nahary	Bir günorta nahary Bir ertirlik we ýa- agşamlyk nahary	4 2
Çörek	k bişirilýän we konditer	
Çörek bulkalary we konditer önümleň bişirmeklige: şekilli çöregi Podowoga çöregi Batonlar, bulkalar, hamyrdan önümleň konditer önümleň pirozniýalar we	1 t onüme Ýenede şol “ “	1758 4563 3977 6071

Ýyladylýan ýaşaýys we jemgyýetçilik jaýlaryň orta udel ýylylyk
häsiýetnamasy $q_0(t_H = -30^\circ\text{C}$ bolanda)

Gurluşyk etažlylygy	q_0 bahasy, $\text{kDž}/(\text{m}^3 \cdot \text{S} \cdot ^\circ\text{C})$
Bir etažly	2,51-2,93
Iki we üç etažly	1,67-2,09
Dört we baş. etažly	1,46-1,67
Alty we ýokary etažly	1,26-1,67
<p>Bellik: 1. Duzediş $a=1,2$ $t_H \geq 10^\circ\text{C}$-de; $a=1,1$, $t_H = -20$ $a=0,9$, $t_H \leq 40^\circ\text{C}$-de.</p> <p>2. Eger jemgyýetçilik etažlylygy barada maglumat $1,67 \text{ kDž}/(\text{m}^3 \cdot \text{S} \cdot ^\circ\text{C})$</p>	

Garazlar 10

Çagalar ýasli we bagy, poliklinika, ambulatoriýa, dispenser we keselhanalar 20

Banyá (hammamlar) 25

Bellik:Eger jemgyýetçilik jaýyn bellemesine görkezme bolmasa, onda hemme jaýlar üçin $0 \text{ t}_{\text{H}} = +18^{\circ}\text{C}$ kabul edilýär.

Jemgyýetçilik jaýlaryň wentelýasion (semallatma) sistemasynyň orta udelýylyk häsiýetnamasy $q_{\text{b}}, \text{ kDž}/(\text{m}_3 \cdot \text{S} \cdot ^{\circ}\text{C})$:

Admenistrati, ylmy gözleg we taslama institutlary 0,753

Klublar 0,837

Teatr we kinoteatrlar 1,674

Dükánlar, okuw jaýlary we otsondürji depo 0,41ç

Poliklinika, dispenser, we ambulatoriýalar 1,046

Hassahanalar 1,256

Hammam we labaratoriýalar 4,187

Jemgyýetçilik iýmit kärhanalar we garazlar 2,ç31

Praçeňýalar (kir ýuwulýan) 3,34ç

Çagalar baglary we ýasli 4,41ç

Mekdepler (umumy bilim berýän) 0,335

Bellik: Jemgyýetçilik jaýlaryň sanawy bolmadykda $q_{\text{b}}=0,887 \text{ kDž}/(\text{m}^3 \cdot \text{S} \cdot ^{\circ}\text{C})$: kabul edilýär.

Gazy ulanmaklygyň denölçeşsizligini denölçeşsizlik koefisiýentleri bilen häsiýetlendirmek bolar. Denölçeşsiz koefisiýenti gündelik (häzirki) gazulanma bilen orta gaz ulanmanyň baglanyşygyny (gatnaşygyny) görkezýär. Tapawutlandyryrlar: Möwsümleýin denölçeşsizlik koefisiýenti k_{M} - berlen aýdaky gaz harçlanmanyň aýyn ortaça hasabyndaky harçlanma gatnaşygy hökmünde kesgitlenýär.

Sutkalaýyn denölçeşsizlik koefisiýenti k_{s} - berlen sutkadaky gaz harçlanmanyň ortaça gije-gündiz hasabynda hepdedäki gaz harçlanma bolan gatnaşygy hökmünde hasaplanýar.

Sagatlaýyn denölçeşsizlik koefisiýenti k_{s} - bir sagatdaky gaz harçlanmanyň gije-gündiz ortaça sagatdaky harçlanma bolan gatnaşygy hökmünde hasaplanýar.

Gaz ulanmanyň möwsümleýin denölçeşsizlik koefisiýenti ýyladyş

yüklemäniň we ýyladyş, möwsüminiň dowamlylygyna baglylykda hasaplanýar.

Ýyladyş. möwsüminiň dowamlylygy 212 gün bolsa, möwsümleýin deňölçegsizlik koefisiýenti $k_M=1,30$, $k_M=1,75$.

Gazy iýmit taýýarlamaklyga ulanýan kwartiralarda, gazy ulanmaklygyň has uly sutkalaýyn deňölçegsizlik koefisiýenti $k_c=1,96$.

Gazüpjünçiligiň göwrümine we gaz enjamynyň häsiyetine baglylykda şäher kwartiralarda has uly sagatlaýyn deňölçegsizlik koefisiýenti $k_c=1,69-2,2$ aralykda üýtgeýär, kommunal-durmuş ulanyjylar üçin $k_c=2,62$.

Hojalyk-durmuş we kommunal zerurlygy üçin $^{\circ}\text{C}$ we basyş 760 mm.rt.süt-de hasaplama sagatlaýyn harçlanmasy $Q_{h.s9}$ ýyllyk harçlanmanyň ülşi hökmünde formula boýunça kesgitlenýär:

Bu ýerde:

k_m - sagatlaýyn maksimum koefisiýenti, ýyllyk gaz

harçlanmadan onuň maksimal sagatlaýyn harçlanma geçilişini

görkezýär. Hojalyk - durmuş zerurlygyna (ýyladyşsyz) sagatlaýyn maksimum koefisiýentiniň bahalary.

Gaz bilen üpjün edilýän, ýaşajylaryň sany. N-müň adam	Hojalyk- durmuş zerurlygyna sagatlaýyn maksimum koefisiýentiniň bahasy K_{mah}	Gaz bilen üpjün edilýän ýaşajylaryň sany N-müň adam	Hojalyk- durmuş zerurlygyna sagatlaýyn maksimum koefisiýentiniň bahasy K_{mah}
1	1/1800	40	1/2500
2	1/2000	50	1/2600
3	1/2050	100	1/2800
5	1/2100	300	1/3000
10	1/2200	500	1/3300
20	1/2300	750	1/3500
30	1/2400	1000	1/3700

K_m - koefisiyenti deňölçegsizlik koefisiýentleri bilen aşakdaky baglanyşyk bilen baglanan.

$$k_m = \frac{k_{m.max} \cdot k_{g.g.max} \cdot k_{s.max}}{\tau}$$

Bu ýerde:

$K_{m.max}$, $k_{g.g.max}$, we $K_{s.max}$ - ýylyň dowamyndaky möwsümleýin, gije-gündizleýin we sagatlaýyn deňölçegsizlik koefisiýentleriniň maksimal bahasy; τ - ýyldaky sagat sany.

Gaz bilen üpjün edilýän ilatyň sanyna baglylykda hojalyk-durmuş zerurlygyna gazyň harçlanmasynyň sagatlaýyn maksimum koefisiýentiniň bahasy tablisa 2.3-de kommunal - hojalyk ulanyjylar üçin bolsa - 2.4-de getirilendir.

Kommunal-hojalyk gaz ulanyjylary üçin sagatlaýyn maksimum koefisiýentiniň bahasy

Kärhananyň ady	Kommunal-hojalyk gaz ulanyjylary üçin sagatlaýyn maksimum koefisiýentiniň bahasy
Banýa (hammamlar)	1/1600-1/2300 1/2300-1/3000
Praçeçnyýalar(kir ýuwulýan)	1/1800-1/2200
Jemgyýetçilik iýmit kärhanalary	

Bellik: Hammam we kir ýuwulýan kärhana üçin gazlanmasynyň sagatlaýyn maksimum koefisiyenti ýyladyşa we şemallatma gaz harçlanmasyny hasaba almak bilen Kabul edilendir.

Sagatlaýyn maksimum koefisiyenti k_m we birwagtlyk koefisiyenti k_o özara gatnaşyk bilen baglanan

$$k_m Q_{yyl} = K_o Q_H$$

Q_H - guralyň gazy harçlanmasynyň nominal bahasy. Hasaplama formula görnüşe eýedir.

$$Q_{h.s} = \sum_{i=1}^{i=m} k_o Q_{Hi} n_i$$

Bu ýerde:

$\sum_{i=1}^{i=m} -k_0, Q_i w e n_i Q_{Hi}$ ululyklaryň köpeltme jemi – gurallaryň ýa-
 da gural toparlarynyň gazy harçlamasynyň Otdurdylyan gaz
 gurallarynyň sany we tipine (görnüşini) baglylykda birbagtlyk
 koefisiýentiniň k_0 bahasy.

Kwartiranyň sany	Dört gözli gaz plita	Iki gözli gaz plita	Dört gözli gaz plite we gaz akymly suw gyzdyryjy	Iki gözli gaz plita we gaz akymly suw gyzdyryjy	Dört gözli gaz plita we gaz akymly suw gyzdyryjy	Iki gözli gaz plita we göwrümli suw gyzdyryjy
1	1	1	0,72	0,72	1	1
2	0,65	0,84	0,46	0,48	0,59	0,71
3	0,45	0,73	0,35	0,37	0,42	0,55
4	0,35	0,59	0,31	0,325	0,34	0,44
5	0,29	0,48	0,28	0,29	0,287	0,38
6	0,28	0,41	0,26	0,27	0,274	0,34
7	0,27	0,36	0,25	0,26	0,263	0,30
8	0,265	0,32	0,24	0,25	0,257	0,280
9	0,258	0,289	0,23	0,24	0,249	0,26
10	0,254	0,263	0,22	0,23	0,243	0,25
11	0,25	0,258	0,21	0,22	0,237	0,245
12	0,245	0,254	0,207	0,215	0,232	0,24
13	0,243	0,249	0,2	0,21	0,229	0,236
14						

15		0,241	0,245	0,195	0,205	0,226	0,231
20		0,24	0,242	0,19	0,2	0,223	0,228
25		0,235	0,23	0,181	0,19	0,217	0,222-
30		0,233	0,221	0,178	0,185	0,215	0,219
35		0,231	0,218	0,176	0,184	0,213	0,216
40		<u>0,229</u>	<u>0,215</u>	<u>0,174</u>	<u>0,183</u>	<u>0,211</u>	<u>0,213</u>
45		0,227	0,213	0,172 0,171	0,18 0,179	0,209	0,211
50	60	0,225	0,212	0,170 0,166	0,178	0,206	0,208 0,205
70	80	0,223	0,211	0,164 0,163	0,175	0,205 0,202	0,202 0,199
90	100	0,22	0,207	0,161 0,16	0,174	0,199 0,197	0,198 0,196
400		0,217	0,205	0,13	0,172	0,195	0,196 0,152
		0,214	0,204		0,171 0,17	0,193 0,15	
		0,212	0,203		0,14		
		0,21	0,202				
		0,18	0,17				

Magistral gazgeçirijileriň gidrawliki hasaplamasy.

Umumy maglumatlar:

1. Magistral gazgeçirijileriň gidrawliki hasaplamalaryny ýerine ýetirmegiň tertibi we zerur maglumatlar:

a) Akdyrylýan gazyň düzümi we onuň esasy fiziki häsiýetlendirijileriniň hasaby;

b) Magistral gazgeçirijileriň geçirijilik ukybyny we öndürjiligi kesgitlemek;

w) Durnuklaşan (stasionar) kadada gazgeçirijiniň göniçyzykly böleginiň gidrawliki hasaplanyş usuly;

g) Durnuklaşan (stasionar) kadada gazgeçirijiniň göniçyzykly böleginiň ýylylyk hasaplanyş usuly ($t=f(l)$);

d) Dürli kadalarda kompressor stansiýalarynyň iş kadasynyň hasaby.

2. Magistral gazgeçirijileri taslamakda, gaz transportynyň göwrümini we ugruny kesgitleýän, gaz senagatynyň ýerleşiş, ösüş shemasy esas bolup durýar.

3. Magistral gazgeçirijiniň öndürjiligi diýilip gazgeçirijiden bir ýylda akyp geçýän gazyň mukdaryna aýdylýar ($\text{mlrd.m}^3/\text{ýyl}$) ($293,15\text{K}$ we $0,1013\text{ Mpa}$).

4. Magistral gazgeçirijileriniň berlen hem-de taslama öndürjiligi tapawutlandyrmak gerekdir.

Taslamanyň ýumuşunda yalaşylan öndürjiligiň bahasyna, magistral gazgeçirijiniň „berlen öndürjiligi“ diýilýär.

Magistral gazgeçirijileri taslamakda gazlary turbageçirijiler boýunça akdyrmaklygyň has amatly ýolyny saýlamak maksady bilen, dürli tehnologiýa usullary deňeşdirmiş arkaly tehniki-ykdysady hasaplamalary grçirmeklik wajyp bolup durýar.

„Amatly tehnologiýa usula laýyk gelýän magistral gazgeçirijiniň öndürjiligine onuň taslama öndürjiligi diýilýär“.

5. Gidrawliki hasaplamalar geçirilende, magistral gazgeçirijileriň bellenmesine we gazyň akdyrylyşynyň deňölçeýsizlik derejesine laýyklykda olar aşakdakylara bölünýärler:

- ammarlaýyn;
- paýlaýjy;
- manewrirleýji;
- sowmalar.

Gazy gazyň gazylyp alynýan ýerinden ulanyja çenli akdyrmak ýa-da beýleki geçirijilere bermek üçin niýetlenen gazgeçirijilere **ammarlaýyn magistral gazgeçirijiler** diýilýär.

Gazy ammarlaýyn gazgeçirijilerden sowmalara ýa-da aýratyn iri ulanyjylara bermek üçin niýetlenen gazgeçirijilere **paýlaýjy gazgeçirijiler** diýilýär.

Gazyň akdyrylyşynyň ýokary deňölçegsiz ýa-da rewersiw häsiýetli magistral gazgeçirijilere manewrirleýji gazgeçirijiler diýilýär.(gazgeçirijiler-birikdirijiler, dikdüşýän gazgeçirijiler, ÝGS(Ýerasty gaz saklaw)-a eltiji gazgeçirijiler we şuna meňzeýler).

Gazlary paýlaýjy ýa-da ammarlaýyn gazgeçirijilerden şäherlere, ilatly ýerlere we aýratyn iri gaz ulanyjylara eltmek üçin, ulanyjylaryň gazy bölüp almasynyň deňölçegsizligi bilen ýüze çykýan sagatlaýyn deňölçegsiz kadada işleýän magistral gazgeçirijä **sowmalar** diýilýär.

6. Magistral gazgeçirijileriň geçirijilik ukybyny we öndürijiligini kesgitlemek

Gaz akdyryjy agregatlaryň kabul edilen hasaplama parametlerinde (işçi basyş, gidrawliki effektlik koeffisiýenti, daşky howanyň we topragyň temperaturasy, gazy sowatmagyň temperaturasy we ş.m.) kuwwatyny maksimal ulanmaklyk bilen stasionar kadada bir sutkada gazgeçiriji bilen berilýän gazyň mukdaryna magistral gazgeçirijiniň **geçirijilik ukyby** diýilýär.

Magistral gazgeçirijiniň baha goýýan we taslama geçirijilik ukybyny tapawutlandyrmak gerek.

Gazy akdyrmaklygyň mümkingadar tehnologiýa ugry üçin, gazgeçirijiniň taslamasynyň baş basgançagynda kesgitleýän

geçirijilik ukybynyň takmynan bahasyna magistral gazgeçirijiniň **bahalaýyn geçirijilik ukyby** diýilýär.

Amatly tehnologi ugra laýyk gelýän geçirijilik ukybyna magistral gazgeçirijiniň **taslama gazgeçirijilik ukyby** diýilýär.

7. Ammarlaýyn magistral gazgeçirijiniň bahalaýyn gazgeçirijilik ukyby

Ammarlaýyn magistral gazgeçirijiniň baha gazgeçirijilik ukybyny şu aşakdaky formula bilen kesgitläp bolar:

Bu ýerde:

Q_b - magistral gazgeçirijiniň berlen öndürijiligi (mlrd.m³/ýyl 293,15K we 0,1013 MPa);

K_u^o – gazgeçirijilik ukybyny ullanmaklygyň baha koeffisiýenti, ol şu aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$K_u^o = K_{hü} \cdot K_{et} \cdot K_{yg}^o$$

K_{hü} – ulanyjylary gaz bilen üpjün etmekligiň hasaplama koeffisiýenti, ulanyjylaryň gaza bolan ýokary islegini hasaba alýan, gazgeçirijiniň geçirijilik ukybyny artdyrmagyň zerurlygyny görkezýän koeffisiýent. Gaza bolan ýokary isleg howanyň sowamagy bilen ýyladyş döwrüniň dowamynda (howanyň daşky temperaturasynyň peselmegi) ýüze çykýar. Adatça **K_{hü}**=0,95 deň diýip kabul edilýär.

K_{et} - ekstremal temperatura koeffisiýenti, ýagny howanyň yssy şertlerinde daşky gurşawyň ekstremal ýokary temperaturasynyň täsiri netijesinde gazgeçirijiniň geçirijilik ukybyny peseltmegiň zerurlygyny hasaba alýan koeffisiýent. Adatça **K_{et}**=0,98 deň diýip kabul edilýär.

K_{yg}^o - magistral gazgeçirijileriň ygtybarlylyk baha koeffisiýenti, ýagny kompressor stansiýalaryň enjamlarynyň, gaz gazgeçirijiniň göniçyzykly böleginiň bozulmagynda, geçirijilik ukybynyň peseldilmeginiň zerurlygyny hasaba alýan

koeffisiýent.

K_{yg}^o – koeffisiýentiniň bahasy 1-nji tablisada getirilendir.

Magistral gazgeçirijileriniň ygtybarlylyk baha koeffisiýenti.

Gazgeçirijiniň uzynlygy, km	Gazakdyryjy agregatlaryň görnüşleri				
	Gazturbinaly ýa-da elektriki herekete getirijili				GMK
	Gazgeçirijileriň diametri				
	1420	1220	1020	820	≤820
1	2	3	4	5	6
500	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
1000	0,98	0,98	0,98	0,99	0,98
1500	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98
2000	0,96	0,97	0,97	0,98	0,96
2500	0,95	0,96	0,97	0,97	0,95
3000	0,94	0,95	0,96	0,97	0,94

8. Magistral gazgeçirijileriň baha geçirijilik ukybyny kesgitlemek.

a. Paýlaýjy we manewrli magistral gazgeçirijileriň gazyň maksimal berilme döwri üçin baha gazgeçirijilik ukybyny kesgitlemek gerek. Ol aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$q_0 = \frac{q_{\max}}{K_u^o} \quad (\text{mln.m}^3/\text{gg } 293,15\text{K we } 0,1013\text{MPa})$$

Bu ýerde:

q_{\max} – gazyň maksimal berilme döwründe geçirijä gelyän gazyň gije-gündizdäki mukdary;

K_u^o – koeffisiýent, bu koeffiýent (2)-nji formula boýunça kesgitlenýär.

✓ Sowmalaryň baha geçirijilik ukyby aşakdaky formula bilen kesgitleşär:

$$q_o = \frac{24 \cdot Q_{m.s.} \cdot 10^{-6}}{K_u^o}, (\text{mln.m}^3/\text{gg } 293,15 \text{ we } 0,1013 \text{MPa})$$

Bu ýerde:

$Q_{m.s.}$ – hemme ulanyjylaryň gazy ulanmaklygynyň utgaşdyrylan grafiginden kesgitlenýän, gazyň maksimal sagatlaýyn sarp edilmesi (m^3/sag);

Sowmalar üçin geçirijilik ukybyny ulanyş koeffisiýenti aşakdaky formula bilen kesgitlenmelidir:

$$K_u^o = K_{hü} \cdot K_{yg}$$

Şeýlelikde, $K_{hü}=0,95$, $K_{yg}=0,99$ diýip kabul edilýär.

✓ Gazy akdyrmaklygyň tehnologiýa ugurlarynyň hasaby aşakdaky tertipde ýerine ýetirilmelidir:

- ammarlaýyn gazgeçirijiler üçin daşky gurşawyň ortaça ýyllyk temperaturasynda (daşky howa we toprak) (1)-nji formula bilen tapylan baha geçirijilik ukyby boýunça;

- paýlaýjy, manewrleýji we sowmalar üçin daşky howanyň we topragyň orta görkezme dowamlylygynyň temperaturasynda (3)-nji we (4)-nji formulalar bilen tapylan gazyň maksimal berilme döwri üçin bolan baha geçirijilik ukyby boýunça.

✓ Ammarlaýyn we paýlaýjy magistral gazgeçirijileriň taslama öndürijiligi aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$Q_t = K_u \cdot \sum_{i=1}^n (q_i \cdot \tau_i) \cdot 10^{-3}, (\text{mlrd.m}^3/\text{ýyl } 293,15 \text{K we } 0,1013 \text{MPa})$$

Bu ýerde:

q_i - i - nji hasaplama döwri üçin magistral gazgeçirijiniň geçirijilik ukyby;

τ_i - i - nji hasaplama döwri üçin günleriň sany.

K_u – magistral gazgeçirijiniň geçirijilik ukybyny ulanmak koeffisiýenti.

Hasaplama döwri hökmünde ammarlaýyn, paýlaýjy we manewrli gazgeçirijiler üçin ýylyň aýlarynyň sany kabul edilmeli ($n=12$). Paýlaýjy we manewrli gazgeçirijiler üçin hasaplama döwri hökmünde çärýek ($n = 4$) kabul etmeklik ygtyýar edilýär.

Sowmalar üçin taslama öndürijilik kesgitlenmeýär.

Geçirijilik ukybyny ulanmaklyk koeffisiýenti K_u aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$K_u = K_{hi} \cdot K_{et} \cdot K_{yg} \quad (7)$$

Ammarlaýyn, paýlaýjy we manewrli gazgeçirijiler üçin K_{yg} – ygtybarlyk koeffisiýentiniň bahasy [1]–den kesgitlenmelidir, şeýlelikde K_{yg} koeffisiýenti kesgitlenende onuň aýratyn bölegi taslanýan hem bolsa gazgeçirijiniň bütin uzynlygyny hasaba alynmalydyr.

(7)-nji formula girýän beýleki koeffisiýentleriň bahalary aşakdakylar ýaly kabul edilmelidir:

Hemme gazgeçirijiler üçin $K_{hi} = 0,95$ kabul edilýär.

Ammarlaýyn, paýlaýjy, manewrleýji gazgeçirijiler üçin $K_{et} = 0,98$ kabul edilýär.

10. Durnuklaşan (stasionar) kadada gazgeçirijiniň göniçyzyklyböleginiň gidrawliki hasaplamasy.

▪ Trassanyň ähli uzynlygynda geodeziki derejeleriniň tapawudy 100-metrden köp bolan nokatlaryň ýoklugynda, gazgeçirijiniň böleginiň gidrawliki hasaplamasy trassanyň relýefini hasaba almazdan ýerine ýetirilýär.

▪ Eger ýokarky şert ýerine ýetmese, ýagny gazgeçirijiniň geodeziki derejeleriniň tapawudy 100-metrden köp bolsa, onda

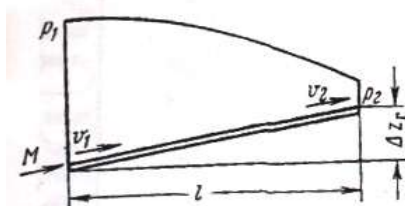
gazgeçirijiniň böleginiň gidrawliki hasaplamasy trassanyň relýefini hasaba almak bilen ýerine ýetirilýär.

Şeýlelikde gazgeçirijini hemişelik orta eňňitlikli, göniçyzykly eňňit böleklerinden ybarat bolan geçiriji hökmünde seretmek bolar.

Gazgeçirijiniň profilindäki häsiýetli nokatlarynyň derejeleri başlangyç nokadyndan ýokarda plýus (+), başlangyçdan nokadyndan aşakda ýerleşen ýagdaýynda alamaty minus (-) kabul edilýär.

■ Gaz akymynyň ähli kadalary üçin birhatarly gazgeçirijiniň böleginiň geçirijilik ukybyny (mln.m³/gg 293,15K we 0,1013 MPa) gazgeçirijiniň trassasynyň relýefini hasaba almazdan aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$q = c_1 d^{2,5} \sqrt{\frac{p_b^2 - p_a^2}{\Delta \lambda_{z_{or} T_{or} L}}}$$



Еннит газгеçиріјінін бөлегінін
hasaplanyş shemasy

12-nji surat

Trassanyň relýefi hasaba alnan ýagdaýynda aşakdaky formulany alarys:

$$q = c_1 d^{2,5} \sqrt{\frac{p_b^2 - p_a^2 (1 + ah_a)}{\Delta \lambda_{Z_{or}} T_{or} L [1 + \frac{a}{2L} \sum_{i=1}^n (h_i + h_{i-1}) l_i]}}$$

Bu ýerde:

$$a = \frac{\Delta}{14.64 T_{or} \cdot Z}$$

Koeffisiýentleriň bahalaryny aşakdaky standart şertlerde kabul edilýär:

1. Halkara SI sistemada

Eger **P_b**, **P_a**(MPa); **d**, **h_a**, **h_i**(m); **T_{or}**(K); **L**(km) bolsa, onda **C₁**=105,087 bolar;

2. Gatşyk sistemada:

Eger **P_b**, **P_a** (kgg/sm²); **d**(mm); **h_a**, **h_i**(m); **T_{or}**(K); **L**(km) bolsa, onda **C₁**=0,326 · 10⁻⁶ bolar.

Bu ýerde:

d – turbanyň içki diametri;

P_b, **P_a** - gazgeçirijiniň uzynlygynyň başlangyjyndaky we ahyryndaky absolýut basyşyň ululygy;

λ – gazgeçirijiniň uzynlygyndaky gidrawliki garşylyk koeffisiýenti (ölçeşsiz ululyk);

Δ – gazyň howa görä otnositel dykzlygy;

T_{or} – gazgeçirijiniň uzynlygyndaky äkidilýän gazyň ortaça temperaturasy;

Z_{or} – gazgeçirijiniň uzynlygyndaky gazyň gysylma

koeffisiýentiniň orta bahasy (ölçegsiz ululyk);

L – gazgeçirijiniň uzynlygy;

h_a - hasaplanýan böleginiň ahyrky nokadyndaky derejesiniň başlangyç nokadyna otnasitellikde beýgelmegi ýa-da peselmegi;

h_i – trassanyň i -nji nokadynyň başlangyç nokadyna otnositellikde beýgelmegi ýa-da peselmegi;

l_i – gazgeçirijiniň böleginiň i -nji elementiniň uzynlygy.

Gazgeçirijiniň başlangyjynda P_b – basyşy formula bilen kesgitlenýär:

$$P_b = P_{gy} - \delta P_{çyk} - \delta P_{sow} \quad (11)$$

Bu ýerde:

P_{gy} – kompressor sehiniň çykalgasyndaky gysyp ýygnama basyş;

$\delta P_{çyk}$ – kompressor seh bilen magistral gazgeçirijiniň göni bölegini birikdiriji düwünine çenli basyşyň ýitgisi (äkidilýän gazyň sowadyş sistemasyndaky basyşyň ýitgisi hasaba alynmadyk ýagdaýynda); [2]-nji edebiýatyň 3.12-nji punktynyň talabyna laýyklykda kabul edilýär;

δP_{sow} – gazyň sowadyş sistemasyndaky basyşyň ýitgisi.

Howa bilen sowadyş apparatlar üçin:

$P_{sow}=0,0588$ MPa (0,6 kgg/sm²) kabul edilýär.

Eger gazy sowatmaklyk zerur bolmadyk ýagdaýynda $\delta P_{sow} = 0$ kabul edilýär.

• Tebigy gazlaryň Z_{or} -gysylma koeffisiýentini basyşyň we temperaturanyň ortalaşdyrylan bahalary bilen aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$Z_{or} = 1 - \frac{0,024 \cdot P_{get}}{\tau}$$

Bu ýerde:

$$\tau = 1 - 1,68T_{get} + 0.78T_{get}^2 + 0.0107T_{get}^3$$

$$P_{get} = \frac{P_{or}}{P_{pk}}$$

$$T_{get} = \frac{T_{or}}{T_{pk}}$$

$$P_{or} = \frac{2}{3} (P_b + \frac{P_a^2}{P_b + P_a})$$

T_{or} – [2]-nji edebiýatyň **12.24**-nji punktynyň talabyna laýyklykda hasaplanýar.

Gazyň berlen düzümi boýunça P_{pk} -pseudokritiki basyşy we T_{pk} - pseudokritiki temperaturany aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$P_{pk} = P_{k1} N_1 + P_{k2} N_2 + \dots + P_{kn} N_n$$

$$T_{pk} = T_{k1} N_1 + T_{k2} N_2 + \dots + T_{kn} N_n$$

Gaz garyndysynyň ρ_b – berlen dykzyzlygy berlen ýagdaýynda bu ululyklary aşakdaky ýaly kesgitläp bolar:

$$P_{pk} = 0,1773(26,831 - \rho_b)$$

$$T_{pk} = 155,24(0,564 - \rho_b)$$

ýa-da P_{pk} kgg/sm² bolan ýagdaýynda:

$$P_{pk} = 1,808(26,831 - \rho_b)$$

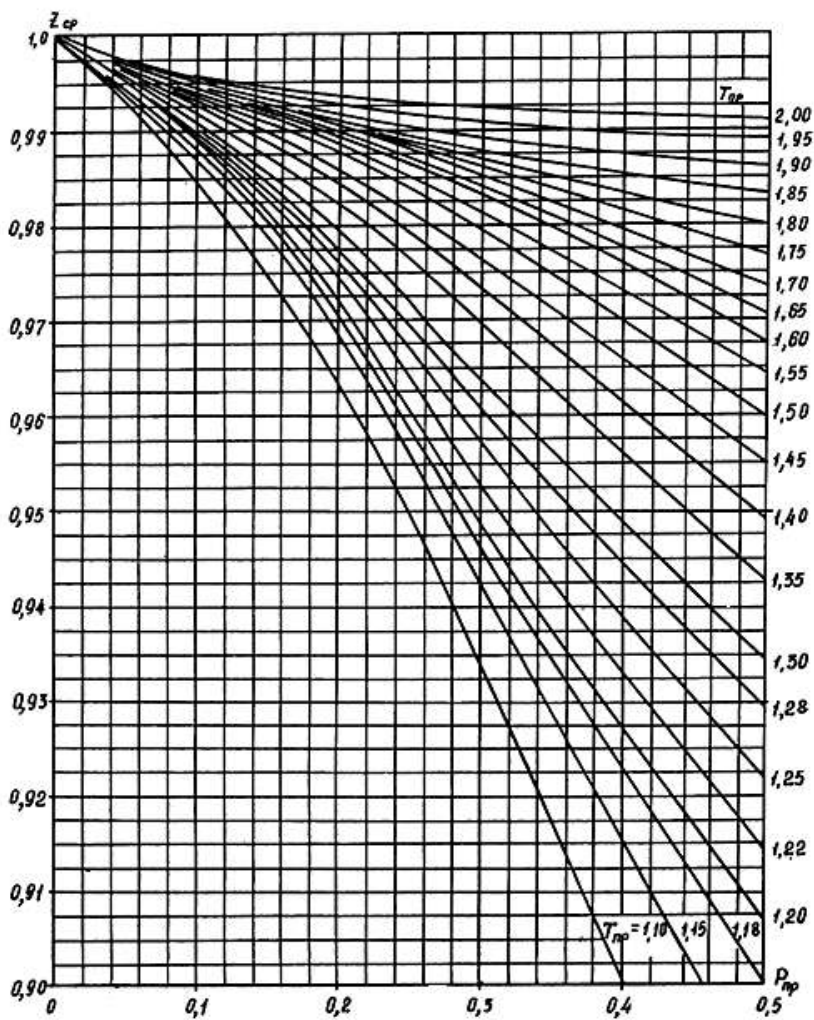
Bu ýerde:

P_{kj} , T_{kj} - garyndynyň j -nji komponentleriniň degişlilikde basyşyň we temperaturanyň kritiki bahalary 2-nji tablisadan kesgitlenýär.

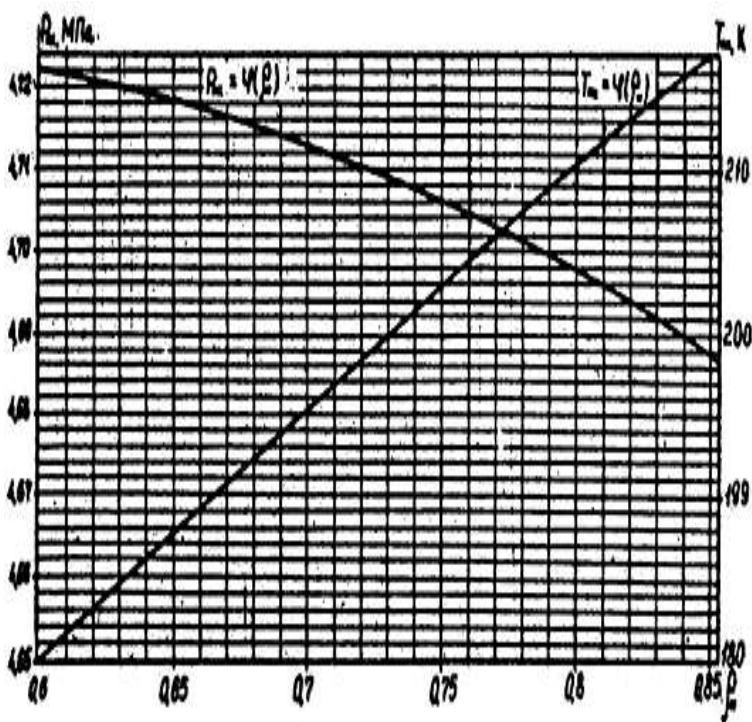
N_j – garyndynyň j -nji komponentiniň molýar ülüşi ($j=1,2,\dots,n$)
 ρ_b – gazyň dykzyzlygy (kg/m³);

Eger $P_b=0,1013$ Mpa we $T_b = 293,15$ K.

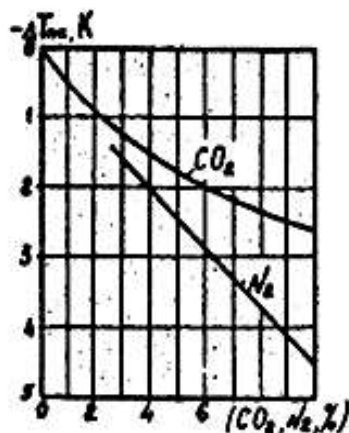
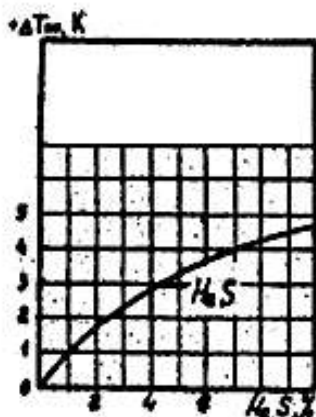
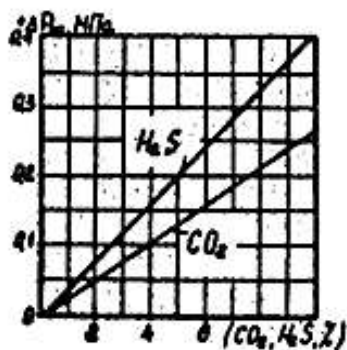
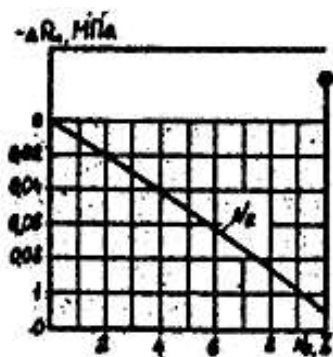
- Tebygy gazlaryň gysylma koeffisiýentini – Z_{or} 2-nji, 3-nji, 4-nji we 5-nji suratdaky grafiklerinden kesgitlemek bolar.



13-nji surat Gazyň gysylma koeffisiýenti bilen getirilen basyşyň we temperaturanyň baglylygy



15-nji surat Gaz garyndysynyň onuň dykzlygyna baglylykda psewdokritiki parametrler ($0,1013 \text{ MPa}$ we 293 K)



16-njy surat

suratdaky grafikden p_b dykzlyga baglylykda kesgitlenýän psewdokritiki parametrler P_{pk} we T_{pk} bilen 5-nji suratdaky grafikden deňişlilikde alnan $\pm \Delta P_{pk}$ we $\pm \Delta T_{pk}$ - düzedişler algebraik jemlenýär.

**Aýratyn gazlaryň we maddalaryň esasy kritiki
parametrleri.**

Gaz, madda	P_{pk}	T_k,K	p_k kg/m³
	Kgs/sm² MPa		
Metan	47,32 4,6440	190,66	162
Etan	49,80 4,884	305,46	203
Propan	43,39 4, 225	369,90	220
-Butan	38,74 3,799	425,20	228
-Butan	37,19 3,647	408,10	221
-Pentan	34,40 3,373	469,50	232
-Pentan	34,59 3,392	460,40	236
Geksan	30,89 3,029	507,30	234
Geptan	27,90 2,736	540,30	235
Oktan	25,42 3,493	568,60	235
Azot	34,61 3,394	126,20	311
Wodorod	13,22 1,296	33,26	30,7
Wozduh	38,43 3,769	132,46	335
Wodenoý par	225,55 22,119	647,30	316
Kislород	51,76 5,076	154,80	430
Serowodorod	91,85 9,007	373,60	359
Dwuokis ugleroda	75,32 7,386	304,26	468
Okis ugleroda	35,64 3,495	132,96	301
Dwuokis azoda	103,32 10,132	431,00	561
Okis azoda	68,85 6,752	180,30	520
Dwuokis sery	80,29 7,873	430,70	525
Geliý	2,33 0,228	5,26	69,2
Argon	49,59 4,863	150,76	531

Krypton	56,10	5,501	209,40	908
Ftor	56,83	5,573	144,00	630
Hlor	78,63	7,711	417,20	573
Etilmerkaptan	56,00	5,492	409,10	
Suw	233,04		647,40	325
	22,853			
Rtut	1188,18		1750,00	
	116,521			

11. Gidrawliki garşylyk koeffisiýentini kesgitlemek.

Gazgeçirijiniň berlen bölegindäki gidrawliki garşylyk koeffisiýenti, ýerli garşylyklaryň orta bahasyny hasaba almak bilen (zadwižka, kran w.b.)

$\lambda_{\text{sür}}$ - gidrawliki sürtülme koeffisiýentinden 5% artyryp almaklyk ygtyýar edilýär.

λ ululygy aýakdaky aňlatmadan kesgitlemek bolar:

$$\lambda = 1,05 \frac{\lambda_{tr}}{E^2}$$

Bu ýerde:

E – gidrawliki effekliliginiň koeffisiýenti, eger-de gazgeçirijide turbageçirijiniň içki boşluguny yzygider arassalaýyş gurnawy bar bolsa onda **E**=0,95 kabul edilýär, şeýle gurnawyň ýoklugynda **E**=0,92 kabul edilýär.

$\lambda_{\text{sür}}$ – gidrawliki sürtülme koeffisiýenti .

Gazgeçirijide gazlaryň ähli akym kadalary üçin gidrawliki sürtülme koeffisiýenti aýakdaky formula bilen kesgitleýärler:

$$\lambda_{\text{sür}} = 0,067 \left(\frac{158}{\text{Re}} + \frac{2k}{d} \right)^{0.2}$$

Bu ýerde:

k – turbanyň ekwiwalent бүдүр-сүдүрлігі, içki poslama garşy

örtmesi bolmadyk monolit turbalar üçin $k=0,03$ kabul edilýär. Iňlis fizigi we inženeri Osborn Reýnoldsyň(Reynolds, Osborne (1842–1912)), sany **Re** bilen belgilenip, aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$Re = C_2 \frac{q\Delta}{d\mu}$$

Bu ýerde:

C_2 - bahasyny aşakdaky tertipde kesgitlemek ygtyýar edilýär:

1. Halkara SI sistemada:

Eger dinamiki şepbeşiklik koeffisiýenti Pa · sek bolsa, onda

$C_2= 17,75$ kabul edilýär. Bu ýagdaýda μ aşakdaky formuladan kesgitlenmelidir:

$$\mu = 5,1 \cdot 10^{-5} [1 + \rho_b (1,1 - 0,25 \rho_b)] [0,037 + T_{get} (1 - 0,104 T_{get})] \left[1 + \frac{P_{get}^2}{30(T_{get} - 1)} \right]$$

μ – dinamiki şepbeşiklik koeffisiýenti, ol öz düzüminde metan 85 % -den az bolmadyk tebigy gazlar üçin P_{or} (MPa) we T_{or} (K) baglylykda 3-nji tablisadan alynýar.

Metanyň dinamiki şepbeşiklik koeffisiýenti

T_{or} (K)	$\mu \cdot 10^{-6}$ (Pa · sek) P_{or} (Mpa)						
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
250	9,83	10,03	10,28	10,60	11,04	12,47	14,10
260	10,15	10,34	10,56	10,85	11,24	12,40	13,75
270	10,46	10,63	10,85	11,12	11,47	12,40	13,56
280	10,77	10,94	11,15	11,40	11,70	12,46	13,48
290	11,08	11,24	11,43	11,66	11,92	12,60	13,50
300	11,38	11,54	11,72	11,92	12,16	12,78	13,51
310	11,67	11,82	12,00	12,19	12,42	13,02	13,72
320	11,98	12,12	12,27	12,45	12,68	13,22	13,84
330	12,27	12,40	12,55	12,73	12,95	13,49	14,02
340	12,56	12,68	12,82	13,00	13,22	13,73	14,07

350	12,84	12,84	13,11	13,09	13,48	13,96	14,14
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

12. Magistral gazgeçirijiniň diametrini kesgitlemek.

Magistral gazgeçirijileriň berlen geçirijilik ukyby üçin onuň diametrini deňişli tablisadan ýa-da nomogrammadan öňünden kesgitlemek bolar.

Nebitgaz institutynyň ylme barlag bölüminiň teklibi esasynda gazyň berlen mukdaryna görä gazgeçiriji turbalaryň dürli diametrleriniň amatly ulanylyşy 4-nji tablisada getirilip görkezilendir.

Dürli diametrleriň amatly ulanyşy

Turbageçiriji niň diametri, mm	529	720	820	1020	1420
Geçirijilik ukyby, mlrd.m³/ýyl	0,8-1,5	1,5-3,0	3,0-4,0	8-12	12,0-20,0

Bahalaýyn hasaplama geçirijilik ukybyna görä gazgeçirijiniň diamtriniň takykklan ululygyny ornuna goýma usuly bilen (8)-nji formulanyň kömegi bilen ýerine ýetirmeli.

13. Durnuklaşan (stasionar) kadada gazgeçirijiniň göniçyzykly böleginiň ýylylyk hasaplamasy.

Islendik usul bilen goýlan birhatarly gazgeçirijiniň islendik nokadyndaky gazyň **T** - temperaturasyny aşakdaky formula bilen kesgitlemek bolýar:

$$T = T_0 + (T_b - T_0)e^{-ax} - D_i \frac{P_b^2 - P_a^2}{2aLP_{or}} (1 - e^{-ax})$$

Bu ýerde:

$$ax = C \frac{K_{or} \cdot d_d \cdot x}{q \cdot \Delta \cdot C_p \cdot 10^6}$$

C - koeffisiýentiň bahasyny aşakdaky tertipde kesgitlemek ygtyýar edilýär:

1. Halkara SI sistemada:

$$C=0,225 \cdot 10^{-6} \quad d_d(\text{m}); \quad C_p \left(\frac{KD\check{Z}}{kg \cdot K} \right)$$

$$D_i \left(\frac{K}{MPa} \right); \quad P_b, P_a, P_{or} (\text{MPa}); \quad K_{or} = \left(\frac{Wt}{m^2 K} \right).$$

Gatysyk sistemada:

$$C=62,6 \quad d_d(\text{mm}); \quad C_p \left(\frac{kcal}{kg \cdot K} \right);$$

$$D_i \left(\frac{K}{kgg / sm^2} \right); \quad P_b, P_a (kgg / sm^2), \quad K_{or} \left(\frac{kcal}{m^2 \cdot sag \cdot K} \right)$$

Bu ýerde:

T_0 – daşky gurşawyň hasaplama temperaturasy (topragyň temperaturasy);

T_b – gazgeçirijiniň böleginiň başlangyjyndaky gazyň temperaturasy.

Eger KS(kompressor stansiýa)-da gazyň sowadyş sistemasy ýok bolsa, onda T_b – temperaturany kompressor sehinň çykalgasyndaky gazyň

temperaturasyna deň diýip kabul edilýär. Eger gaz sowadylýan bolsa, onda T_b – ululugy sowadyş sistemasynyň çykalgasyndaky gazyň temperaturasyna deň diýip kabul edilýär.

P_b, P_a – ululyklar degişlilikde gazgeçirijiniň bölegindäki gazyň başlangyç we ahyrky absolýut basyşy;

P_{or} – gazgeçirijiniň bölegindäki gazyň orta basyşy, ol (16)-njy formula bilen kesgitlenýär.

x – gazgeçirijiniň başlangyjyndan seredilýän nokada çenli aralyk, km.

d_a – gazgeçirijiniň daşky diametri;

K_{or} – gazgeçirijiniň bölegindäki gazyň daşky gurşawa ýylylyk berijiliginiň umumy orta koeffisiýenti;

C_p – gazyň orta izobarik ýylylyk sygymy;

D_i – gazgeçirijiniň bölegindäki Džoul-Tomsonyň koeffisiýentiniň orta bahasy.

Köphatarly gazgeçirijileriň ýylylyk hasaplamasyny degişlilikde gazyň berlen mukdaryna görä her bir hatar üçin aýratynlykda (26)-njy formula bilen ýerine etirmeli.

Gazgeçirijiniň bölegindäki gazyň orta temperaturasy.

Gazgeçirijiniň bölegindäki gazyň orta temperaturasyny T_{or} – formula bilen kesgitlenýär.

$$T_{or} = T_0 + \frac{T_b - T_0}{aL} (1 - e^{-aL}) - D_i \frac{P_b^2 - P_a^2}{2aL \cdot P_{or}} \left[1 - \frac{1}{aL} (1 - e^{-aL}) \right]$$

○ Düzüminde metan 85% - den köp bolan tebigy gazlaryň orta izoborik ýylylyk sygymy – C_p bilen belgilenip, ol aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$C_p = A_1 + A_2 \cdot T_{or} + A_3 / T_{or}^3$$

A_1, A_2, A_3 - koeffisiýentleriň bahalaryny aşakdaky tertipde kesgitlemek ygtyýar edilýär:

1. Halakara SI sistemada:

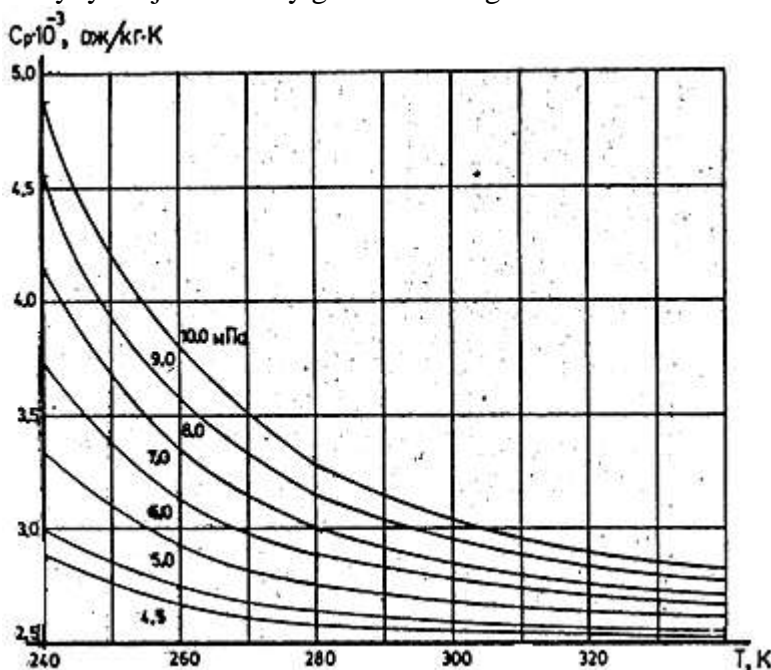
$$A_1=1,695; A_2=1,838 \cdot 10^{-3}; A_3=1,96 \cdot 10^6(P_{or}-0,1);$$

2. Gatyşyk sistemada:

$$A_1=0,405; A_2=0,439 \cdot 10^{-3}; A_3=0,046 \cdot 10^6(P_{or}-1);$$

C_p – tebigy gazlaryň orta izoborik ýylylyk sygymy metan üçin

bahasyny 5-nji suratdaky grafikden kesgitlemek bolar.



17-nji surat

Tebigy gazyň düzüminde metan 85% - den az bolsa, onda C_p -tebigy gazlaryň orta izoborik ýylylyk sygymynyň bahasyny gazyň berlen düzümi boýunça kesgitlenýär.

D_i - Džoul-Tomsonyň koeffisiýentiniň orta bahasyny düzüminde metan 85%-den köp bolan gazlar üçin aşadaky formula bilen kesgitlenýär:

$$D_i = \frac{1}{C_p} \left(\frac{E_1}{T_{or}^2} - E_2 \right)$$

E_1, E_2 – koeffisiýentleriň bahalaryny aşadaky tertipde kesgitlemek ygtyýar edilýär:

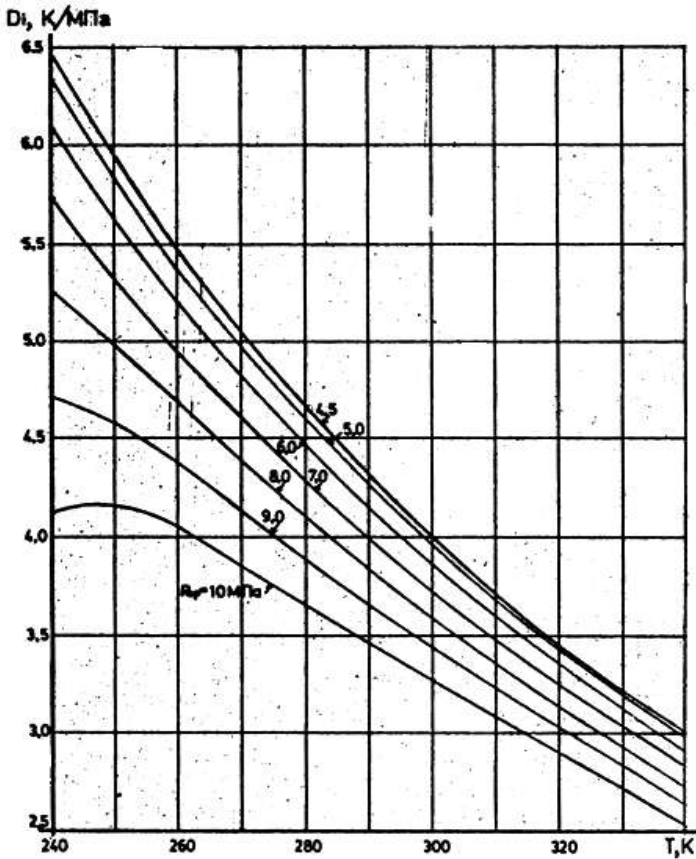
1) Halkara SI – sistemada:

$$E_1 = 0,980 \cdot 10^{-6}; \quad E_2 = 1,5;$$

2) Gatyşyk sistemada:

$$E_1 = 0,023 \cdot 10^{-6}; \quad E_2 = 0,035.$$

Düzümünde metan 85% - den köp bolan gazlar üçin D_i – niň bahasyny 6- nji suratdan kesgitlemek bolar.



18-nji surat

Daşky gurşawyň T_o -hasaplanylş temperaturasyny we K_{or} - ýylylyk geçirijilik koeffisiýentini saýlap almaklyk gazgeçirijiniň ýerasty, ýerüsti, ýeriň ýüzündäki goýluş usulyna baglylykda ýerine ýetirilýär.

Gazgeçirijiniň ýerasty goýulmagynda T_0 – bahasyny turbageçirijiniň okunyň goýma çuňlugyndaky topragyň temperaturasyna – T_t deň diýilip, howa şertlerini habar berýän edebiýatlardan ýa-da ýakyn metostansiýanyň berilmelerinden kabul edilýär.

Gazgeçirijiniň ýerüsti goýulmagynda daşky gurşawyň hasaplama temperaturasyny - T_0 formula boýunça kesgitlenýär:

$$T_0 = T_h + \frac{n a_n^* Q_{jem}}{\alpha_n \pi}$$

Bu ýerde:

$$\alpha_n = B_1 + B_2 \frac{v^{2,6}}{d_d^{0,7}} \quad (32)$$

B_1, B_2 – koeffisiýentleriň bahalaryny aşakdaky tertipde kesgitlemek ygtyýar edilýär:

1) Halkara SI sistemada:

$B_1=4,45; B_2=5,0$

$$V\left(\frac{m}{sek}\right); \quad Q_{jem}\left(\frac{Wt}{m^2}\right); \quad \alpha_n\left(\frac{Wt}{m^2 \cdot K}\right)$$

2) Gatyşyk sistemada:

$B_1=3,83; B_2=68,14;$

$$V\left(\frac{m}{sek}\right); \quad Q_{jem}\left(\frac{kkal}{m^2 \cdot sag}\right); \quad \alpha_n\left(\frac{kkal}{m^2 \cdot sag \cdot K}\right)$$

Bu ýerde:

a_n^* – turbageçirijiniň daşky üstüniň gün radiadiýasyny siňdirijilik koeffisiýenti [3]-nji edebiýatyň talabyna laýyklykda kabul edilýär.

T_h – atmosfera howasynyň temperaturasy;

Q_{jem} – gün radiadiýasynyň jemi;

V – şemalyň tizligi;

T_h , Q_{jem} , V – bahalaryny [4]-nji edebiýatyň talabyna laýyklykda kabul edilýär.

n – gazgeçirijiniň iş şertlerini hasaba alýan koeffisiýent;

Gar örtügiň barlygynda $n=2,6$ ýoklugynda bolsa $n=1,5$ kabul edilýär.

✚Gazgeçirijiniň ýerüsti goýulmagynda daşky gurşawyň

T_o -temperaturasyny aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$T_0 = \frac{K_y T_y + K_a \cdot T_t^*}{K_y + K_a}$$

Bu ýerde:

$$K_y = [R_{iz} + R_k + R_g + R_h]^{-1}$$

$$K_n = [R_{iz} + R_t]^{-1}$$

$$R_{iz} = \frac{md_d}{2\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d_d}$$

$$R_k = \frac{md_d}{2\lambda_t} \ln \frac{d_k}{m \cdot d_{iz}}$$

$$R_g = \frac{md_d}{2\lambda_g} \ln \frac{d_k + 2\delta_g}{d_k}$$

$$R_h = \frac{md_d}{\lambda_{th} \cdot d_k}$$

$$R_t = \left[0,65 \frac{\lambda_t}{m d_d} + \frac{m \cdot d_d \lambda_t}{h_0^2} \right]^{-1}$$

$$d_k = 1,13 \cdot \sqrt{(l_y + l_0) \cdot h_0}$$

m – koeffisiýentiň bahasy aşakdaky tertipde kesgitlemek ygtyýar edilýär:

1) Halkara SI – sistemada:

$m=1$, d_d , d_{iz} , l_y , l_0 , h_0 , δ_g (m);

$$\lambda_g, \quad \lambda_{iz}, \quad \lambda_t \quad \left(\frac{Wt}{mK} \right); \quad \lambda_{th} \left(\frac{Wt}{m^2 K} \right)$$

2) Gatyşyk sistemada

$m = 10^{-3}$, d_d , d_{iz} , (mm); l_h , l_0 , h_0 , δ_g (m);

$$\lambda_g, \quad \lambda_{iz}, \quad \lambda_t \quad \left(\frac{kcal}{m \cdot sag \cdot K} \right); \quad \alpha_{th} \left(\frac{kcal}{m^2 \cdot sag \cdot K} \right)$$

Bu ýerde:

d_{iz} – ýylylyk örtügi bolan gazgeçirijiniň daşky diametri;
 K_h , K_a – gazgeçirijiden ýokary we aşak ýylylyk geçirijilik koeffisiýentleri;

T_t^* – topragyň h_0 - çuňlukdaky tebigy temperaturasy. Bu ululyk howa şertlerini habar berýän edebiýatlardan kesgitlenýär.

l_{gd} , l_y – esasynyň kese kesigindäki we ýokary bölegindäki gum düşeginiň ini.

l_0 – turba okunyň derejesinde kese-kesikdäki gum düşeginiň inini formula bilen kesgitlenýär:

$$l_0 = \frac{l_h(h_{gd} - h_0) + l_{gd}h_0}{h_{gd}}$$

h_{gd} – gum düşeginiň beýikligi;

h_0 – turba okunyň goýulma çuňlugy (gum düşeginiň üstünden turba okuna çenli aralyk).

α_{gdh} – gum düşeginiň üstünden howa ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti formula bilen kesgitlenýär:

$$\alpha_{gdh} = \psi \frac{V^{0,6}}{d_k^{0,4}}$$

Bu ýerde:

$$\psi = 10,8 ; \quad V\left(\frac{m}{sek}\right); \quad d_k(m); \quad \alpha_{gdh} = \left(\frac{Wt}{m^2 K}\right) \quad \text{ýa-da}$$

$$\psi = 147,18$$

$$\psi = 147,18 ; \quad V\left(\frac{m}{s}\right); \quad d_k(mm);$$

$$\alpha_{gdh} = \left(\frac{kkal}{m^2 \cdot sag \cdot K}\right)$$

δ_g – gar örtügiň galyňlygy;

λ_g – gar örtügiň ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti. Bu koeffisiýent garyň ýagdaýyna (täze ýagan gar üçin 0,1 Wt/(m·K); dykzlanan gar üçin 0,35 Wt/(m·K); ereýän gar üçin 0,64 Wt/(m·K))göra kabul edilýär. (*)

λ_t – gum düşeginiň ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti. λ_t – koeffisiýentiň bahasyny topragyň temperaturasyna we gazgeçirijiniň temperaturalaýyn iş kadasyna göre kesgitlenýär.

Ol $\lambda_{\tau}=0,65$ kkal/msagK. (**)

Topragyň ($T_t^* > 273K$) we gazyň ($T > 273K$) položitel temperaturasynda ýylylyk geçirijilik koeffisiýentiniň bahasy $\lambda_{d\tau}$ - doňy çözülen toprak üçin kabul edilýär.

Topragyň ($T_t^* > 273K$) we gazyň ($T > 273K$) otrisatel temperaturasynda ýylylyk geçirijilik koeffisiýentiniň bahasy $\lambda_{doň}$ topragyň doň ýagdaýy üçin kabul edilýär.

Birmeňzeş däl topragyň gazgeçirijiniň daşyndaky doň çözülmä ýa-da doňma gatlagyndaky ýylyk kada täsirini daşky gurşawyň

T_0 temperaturasyny $\lambda_{doň} / \lambda_{d\tau}$ (topragyň doňy çözülendäki ýagdaý) gatnaşyga köpeltmek ýoly bilen hasaba alynýar ýa-da topragyň doň ýagdaýynda daşky gurşawyň T_0 temperaturasyny $\lambda_{d\tau} / \lambda_{doň}$ (topragyň doň ýagdaýynda) gatnaşyga köpeltmek ýoly bilen hasaba alynýar.

Şeýlelikde (37)-nji we (40)-njy formuladaky topragyň ýylylyk geçirijilik koeffisiýentiniň ululygy degişlilikde $\lambda_{doň}$ -

topragyň doň ýagdaýy üçin we $\lambda_{d\tau}$ -topragyň doňy çözülen ýagdaýy üçin kabul edilýär.

$\lambda_{d\tau}$ -doňy çözülen we $\lambda_{doň}$ -doň topraklaryň ýylylyk geçirijilik koeffisiýentleriniň bahalary [5]-nji edebiýatyň talabyna laýyklykda kesgitlenýär.

Ýylylyk örtügi bolmadyk ýerüsti gazgeçiriji üçin daşky gurşawyň hasaplama temperaturasyny ýylylyk örtügi bolan gazgeçiriji ýaly kesgitlenýär. Şeýlelikde $R_{iz}=0$ we $d_{iz}=d_d$ kabul edilýär.

Ýer asty gazgeçirijiler üçin K_{or} - gazyň daşky gurşawa ýylylyk berijilik koeffisiýentini aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$K_{or} = \left(R_{iz} + \frac{1}{\alpha_t} \right)$$

Bu ýerde:

$$\alpha_t = \frac{\lambda_t}{C_3 d_d} \left(0,65 + \left(\frac{C_3 d_d}{h_{ou}} \right)^2 \right)$$

$$h_{ou} = h_0 + \lambda_t \left(\frac{1}{\alpha_{th}} + \frac{\delta_g}{\lambda_g} \right)$$

C_3 – koeffisiýentiň bahasy aşakdaky tertipde kesgitlemek ygtyýar edilýär:

1) Halakara SI sistemada:

$$C_3=1; \quad h_0, \quad h_{ou}, \quad \delta_{g(m)}; \quad \alpha_{th}, \quad \alpha_t \left(\frac{Wt}{m^2 \cdot K} \right),$$

$$\lambda_t, \lambda_g \left(\frac{Wt}{m \cdot K} \right); \quad d_d(m);$$

2) Gatyşyk sistemada:

$$C_3=10^{-3}; \quad h_0, \quad h_{ou}, \quad \delta_{g(m)}; \quad \alpha_{th}, \quad \alpha_t \left(\frac{kcal}{m^2 \cdot sag \cdot K} \right);$$

$$\lambda_t, \lambda_g \left(\frac{kcal}{m \cdot sag \cdot K} \right); \quad d_d(mm);$$

Bu ýerde:

R_{iz} – turbageçirijiniň örtüginin termiki garşylygy, ol (37)-nji

formulanyň kömegi bilen hasaplanylýar;

h_0 – ýeriň üstünden turbageçirijiniň okuna çenli aralyk;

α_t – turbageçirijiniň topraga ýylylyk berijilik koeffisiýenti;

λ_t – topragyň ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti; ol (**)-daky baha deň;

λ_g – gar örtügiň ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti; ol (*)-daky baha deň;

α_h – topragyň üstünden atmosfera ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:


$$\alpha_{h= m_1+m_2V}$$

Bu ýerde:

$$m_1=6,2; \quad m_2=4,2; \quad V\left(\frac{m}{sek}\right); \quad \alpha_h = \left(\frac{Wt}{m^2 K}\right)$$

ýa-da

$$m_1=5,3; \quad m_2=3,6; \quad V\left(\frac{m}{sek}\right); \quad \alpha_h = \left(\frac{kkal}{m^2 \cdot sag \cdot K}\right)$$

 Ýerüsti gazgeçirijileriň gazyň daşky gurşawa berýän K_{or} -umumy ýylylyk berijilik koeffisiýenti formula bilen kesgitlenýär:

$$K_{or} = \left(R_{iz} + \frac{1}{\alpha_n} \right)^{-1}$$

Bu ýerde:

α_n - turbanyň üstünden atmosfera ýylylyk berijilik koeffisiýenti. Ol (32)-njy formuladan kesgitlenýär.

R_{iz} - bahasy (36)-njy formulanyň kömegi bilen kesgitlenýär.

Ýylylyk örtügi bolmadyk ýerüsti gazgeçirijiniň umumy ýylylyk berijilik koeffisiýentiniň bahasy ýylylyk örtügi bolan

gazgeçirijilerdäki ýaly kesgitlenýär. Şeýlelikde $R_{iz}=0$, $d_{iz}=d_d$ kabul edilýär.

✚ Gazdan daşky gurşawa K_{or} -ýylylyk berijiligiň umumy koeffisiýenti gum düşegindäki gazgeçirijiler üçin formula bilen kesgitlenýär:

$$K_{or}=0,5(K_y+K_a)$$

Bu ýerde:

K_y we K_a – gazgeçirijiden ýokary we aşak ýylylyk berijilik koeffisiýentleri (34)-nji we (35)-nji formulalaryň kömegi bilen hasaplanylýar.

14. Orta we ýokary basyşly paýlaýjy gaz geçijileriniň gidrowliki hasaplamasy.

Gazyň artykmaç basyşynyň ululygyna görä paýlaýjy gaz geçirijiler pes, orta we ýokary basyşly bolup bilýär:

- a) pes basyşly - gaz geçirijide basyş. $0,05 \text{ kG/sm}^2$;
- b) orta basyşly - gazgeçirijide basyş. $0,05$ -den ýokary 3 kG/sm^2 çenli;
- c) ç) ýokary basyşly-gazgeçirijide basyş 3 -den ýokary 6 kG/sm^2 çenli. Senagat kärhanalaryna gazy bermeklikde şäher gazgeçirijilerinde basyş 12 kG/sm^2 çenli artdyrmaklyga ygtyýar edilýär.

Artykmaç basyşly ululygyna görä gazgeçirijileriniň klaslary (synplary) şertli bolýar we gidrawliki hasaplamalaryň şertini kesgitlemeýär.

Pes basyşly gazgeçirijileriniň gidrawliki hasaplamalarynda gazyň dykzylygy hemişelik kabul edilýär, orta we ýokary basyşda gazgeçirijileriniň uzynlygyndaky gazyň dykzylygynyň üýtgemesi hasaba alynýar.

Kawagtda orta we ýokary basyşly gazgeçirijileriniň hasaplamasynda gazyň dykzylygynda hemişelik diýip kabul edilýär. Gazgeçirijiniň hasaplama uçastogynda (böleginde) basyşyň oňnositel üýtgemegi kiçi bolan ýagdaýda ygtyýar edilýär.

Gidrawliki hasaplamanyň maksady gazgeçirijiniň diametrini kesgitlemeklikdir, eger-de gazyň harçlanmasy (mukdary) we uçastogýň uzynlygyndaky basyş üýtgemesi belli bolsa, gaz harçlanmasynyň (mukdarynyň), diametriniň we uzynlygynyň berilmeginde basyşyň üýtgemesini kesgitlemek mümkin we ş.m.

Ýokary we orta basyşly gazgeçirijiniň gidrawliki hasaplamasy.

Orta we ýokary basyşly gazgeçirijilerdäki gazyň hereketine gidrawliki garşylygy yeňip geçmekligiň netijesinde uzynlykda basyşyň ep-esli peselmegi bolýar. Beýle şertlerde gazyň dykzlygy deňşililikde azalýar. Bu gazgeçirijiniň uzynlygynda

gazyň çyzykly tizliginiň üýtgemegine getirýär. Gazyň çyzykly tizligini ulaltmak üçin, energiýanyň käbir mukdaryny sarp etmekligi talap edýär.

Eger gazgeçirijiniň profile gorizantal (tekiz) däl bolsa, onda gazy galdyrmak üçin (göterme gazgeçiriji) goşmaca energiýa sarp edilýär.

Şeýlelik bilen, umumy ýagdaýda orta we ýokary basyşly gazgeçirijiniň gidrawliki hasaplamasynda, gazgeçirijiniň gidrawliki garşylygy, şeýle hem trassanyň profiliniň täsirini we gazyň tizliginiň üýtgemegini hasaba almaly.

Şäher gazgeçirijileriniň gidrawliki hasaby akymyň stasionar kadasy alynyp barylýar.

Gazgeçirijiniň goýulma çuňlugynda paýlaýjy gazgeçirijidäki gazyň temperaturasy praktiki taýdan topragyň temperaturasyna ýakyn we gazyň hereketinde (deneşdirme) öňkä görä az üýtgeýär.

Şunuň bilen baglylykda şäher paýlaýjy gazgeçirijilerdäki gazyň akymy, izometrik prosesde ýagny hemişelik temperaturada bolup geçýär diyip seretmek bolar.

Ýokary we orta basyşly gazgeçirijilerdäki gazlaryň stasionar (durnukly) hereketini denlemeler sistemasy bilen anlatmak bolar, ýagny hereket denlemesi (D.Bernulliniň deňlemesi).

$$\frac{dP}{\rho} + a \frac{d(v)^2}{2} + g dZ + \lambda \frac{v^2}{2} \cdot \frac{dx}{D} = 0$$

Gaz mukdarynyň akymynyň balans denlemesi:

$M = -pvF = idem$

Gaz halynyň deňlemesi

$$P = pZRT$$

Deslapky deňlemelen bir deňlema syrykdymak mümkin

$$-ZRT \frac{d(v^2)}{v^2} + ad(v^2) + 2gdZ_{g.g} + \lambda v^2 \frac{dx}{D} = 0$$

Bu ýerde:

a-Koriolisa koefisiýenti (laminar akymalar üçin $a=2$; turbulent akymalar üçin) $a=1,1$); $Z_{g.g}$ - gazgeçirijiniň profiliniň üýtgemesi.

Deňölçegli hemişelik göterilýän (ýa-da eňňitli)gazgeçirijä seredeliň. Onda gazgeçirijiniň elementar bölegindäki (uçastogyndaky) trassasynyň profiliniň göterilmesini (galmasyny) (sur 2.8)

$$dZ_{g.g} = \frac{\Delta Z_{g.g}}{I} dx$$

Bu ýerde:

c_g – gazgeçirijiniň ahyrky we başlangyç nokatlarynyň derejesiniň tapawudy ; I - gazgeçirijiniň seredilýän böleginiň (uçastogynyň) uzynlygy. Eňňitli gazgeçirijiniň böleginiň (uçastogynyň) hasaplama shemasy.

Gazgeçirijiniň beýikliginiň elementar ösmegini hasaba almak bilen alýarys:

$$\frac{ZTRd(v^2)}{v^2} + ad(v^2) + 2g \frac{\Delta Z_{g.g}}{I} dx + \lambda v^2 \frac{dx}{D} = 0$$

Bu deňlemä" üýtgeýän ululykly adaty differensial deňleme hökmünde seretmek bolar; üýtgeýän ululyklary bölmek bilen alarys:

$$-\frac{ZTRd(v^2)}{v^2 \left(2g \frac{\Delta Z_{g.g}}{I} + \frac{\lambda}{D} x^2 \right)} + \frac{ad(v^2)}{2g \frac{\Delta Z_{g.g}}{I} + \frac{\lambda}{D} v^2} + dx = 0$$

Gazgeçiňjiniň başlangyjyndaky gazyň çyzykly tizligini ahyryndakyny bolsa ($x=0$) v_2 bilen belleýäris.

Deňlemäni V_1 -den v_2 -ä çenli, $x=0$ -dan $x=l$ -e çenli.

Deňlemäni v_1 -den V_2 -ä çenli, $x=0$ -dan $x=l$ çäklerinde integririläp alarys.

$$\frac{ZRTI}{2g\Delta Z_{g,g}} \ln\left(\frac{2g\Delta Z_{g,g}}{v^2 I} + \frac{\lambda}{D}\right) \Big|_{v_1}^{v_2} + a \frac{D}{\lambda} \ln\left(\frac{2g\Delta Z_{g,g}}{v^2 I} + \frac{\lambda}{D} v^2\right) \Big|_{v_1}^{v_2} = -1$$

Aňlatmanyň çep we sag böleklerini $\frac{ZRTI}{2g\Delta Z_{g,g}}$ bölüp we integrirleme çäklerini goýup:

$$\ln\left(\frac{\frac{2\Delta Z_{g,g}}{v_2^2 I} + \frac{\lambda}{D}}{\frac{2g\Delta Z_{g,g}}{v_2^2 I} + \frac{\lambda}{D}}\right) = -\frac{2g\Delta Z_{g,g}}{ZRT} \left(1 + \frac{Da}{\lambda I} \ln \frac{2g\Delta Z_{g,g} D + \lambda I v_2^2}{2g\Delta Z_{g,g} D + \lambda v_1^2}\right)$$

skobkadaky duran aňlatma gazgeçirijiniň uzynlygynda gazyň tizliginiň üýtge me täsirini kesgitleýär. Bu aňlatmany üýtge wsiz galdyryp, çep bölekdäki duran V_1 we V_2 gazyň çyzykly tizliklerini, gazyň massalaýyn harçlanmasy we degişli nokatlardaky basyş bilen çalyşýarlar.

Ýene-de soňky formulanyň çep böleginde logorifmden boşadýarys. Bu üýtgetmelerden soňra tapýarys.

$$P_1^2 \exp(-bc) - P_2^2 = \frac{\lambda M^2 ZRTI}{F^2 D} \cdot \frac{1 - \exp(-bc)}{b}$$

Bu formula gazyň massalaýyn harçlanmasynyň berleşmesinde gazgeçirijiniň uçastogyndaky basyş, peselmesini hasaplamaga mümkinçilik berýär.

Eger uçastogyň başynda we soňunda basyş belli bolsa, gazgeçirijidäki gazyň massalaýyn harçlanmasy formula boýunça boýunça kesgitlenýär.

$$M = F \sqrt{\frac{[P_1^2 \exp(-bc) - P_2^2]Db}{\lambda ZRTI[1 - \exp(-bc)]}}$$

Bu formula boýunça gazgeçirijiniň belli uçastogynda, gazgeçirijiniň ahyryndaky basyşlaryň berilmelerinde gazyň massalaýyn harçlanmasy hasaplanýar (berlen uzynlyk, diametr, gidrawliki garşylygyň koefisiýenti, gazgeçirijiniň derejesiniň tapawudy we gazyň temperaturasy). Getirme formulalarda koefisiýent **b** gazgeçirijiniň başlangyç we ahyrky derejeleriniň tapawudynyň täsirini hasaba alýar:

$$b = \frac{2g\Delta Z_g}{ZRT}$$

Koefisiýent C - gazgeçirijiniň seredilýän uçastogyndaky gazyň çyzykly tizliginiň üýtgame täsiriniň hasaba alýar.

$$C = \frac{1 + \frac{aD}{\lambda I} \ln(2g\Delta Z_g D + \lambda v_2^2)}{2g\Delta Z_g D + \lambda v_1^2}$$

Gorizantal (tekiz) gazgeçiriji üçin ($\Delta Z_g=0$) koefisiýent $C=C_0$ ýagny

$$C = \frac{1 + \frac{aD}{\lambda I} \ln(v_2^2)}{v_1^2}$$

Gazgeçirijiniň hasaplamasy üçin tizligiň üýtgemesini hasaba almasyz, koefisiýent $C=1$ we hasaplama formulalar görnüşe eýe bolar

$$P_1^2 \exp(-b) - P_2^2 = \frac{\lambda M^2 ZRTI}{F^2 D} \cdot \frac{1 - \exp(-b)}{b},$$

$$M = F \sqrt{\frac{[P_1^2 \exp(-b) - P_2^2]Db}{\lambda ZRTI[1 - \exp(-b)]}}$$

Eger gazgeçiriji gorizantal (tekiz) bolsa, onda $\Delta Z=0$ bolanda koefisiýent $b=0$. Formulanyň sag böleginde $0/0$ görnüşdäki kesgitsizlik peýda bolýar ony açyp alýarys.

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{\lambda M^2 ZRTI}{F^2 D}$$

$$M = F \sqrt{\frac{[P_1^2 - P_2^2]D}{\lambda ZRTI}}$$

Bu formulalary ulanýarlar, haçanda gazgeçirijileriň çetki nokatlarynyň derejeleriniň tapawudynyň täsirini we gazyň çyzykly tizliginiň üýtgemesini hasaba almazlyk mümkin bolsa.

Hasaplamalarda köplenç gazyň göwrümleýin harçlanmasy ulanylýar:

$$Q_H = \frac{M}{P_H}; Q_{st} = \frac{M}{P_{st}};$$

0°C temperaturada we basyş. 760 mm.rt.süt-de gazyň dykzlygy p_H , ýa-da 20°C temperaturada we basyş. 0,1 Mpa -da gazyň dykzlygy p_{st} , berlen gaz üçin habar berýän edebiýatlardan alynýar ýa-da gazyň belli düzümi boýunça hasaplanýar.

0°C temperaturada we basyş 760 mm.rt.sut getirilen göwrümleýin harçlanma formula boýunça kesgitlenýär.

$$P_1^2 \exp(-bc) - P_2^2 = \frac{\lambda Q_H^2 P_H^2 ZRTI}{F^2 D} \cdot \frac{1 - \exp(-bc)}{b}$$

Gazyň tizligini hasaba almasyz

$$P_1^2 \exp(-b) - P_2^2 = \frac{\lambda Q_H^2 P_H^2 ZRTI}{F^2 D} \cdot \frac{1 - \exp(-b)}{b}$$

Gorizonta (tekiz)gazgeçiriji üçin we gazyň çyzykly tizliginiň üýtgemegini hasaba almasyz

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{\lambda Q_H^2 P_H^2 ZRTI}{F^2 D}$$

Degişlilikde göwrümleýin harçlanma deň bolyar: umumy görnüşde

$$Q_H = \frac{F}{P_H} \sqrt{\frac{[P_1^2 \exp(-bc) - P_2^2]Db}{\lambda ZRTI [1 - \exp(-bc)]}}$$

Gazyň tizliginiň üýtgemegini hasaba almasyz

$$Q_H = \frac{F}{P_H} \sqrt{\frac{[P_1^2 \exp(-b) - P_2^2] D b}{\lambda Z R T I [1 - \exp(-b)]}}$$

Gorizontál (tekiz) gazgeçiriji üçin we gazyň çyzykly tizliginiň üýtgemegini hasaba almasyz

$$Q_H = \frac{F}{P_H} \sqrt{\frac{[P_1^2 - P_2^2] D}{\lambda Z R T I}};$$

20°C temperaturada we 0,1 Mpa basyşa getirilen göwrümleýin harçlanmanyň ulanmasynda, Q_H we p_H ululyklary we Q_{st} we p_{st} bilen çalşyp, beýleki hemme galan parametrleri üýtgewsiz galdyrylýar.

15. Uzynlygynda lomaýlaýyn (jemlenme) gaz alynmasyndaky gazgeçirijiniň hasaby.

Gazgeçirijiniň uzynlygynda gaz alynmasyny denölçegli paýlan bolmasa, onda gidrawliki hasaplamany lomaýlaýyn (jemlenme) alynmasy boýunça alynyp barylýar.

Gazgeçiriji dürli diametrli n uçastoklarda (böleklerden) we deňşililikdäki massalaýyn harçlanmaly hem-de alynmaly uzynlyklardan durýar. Eger gazgeçiriji n - nji uçastok bilen gutarýan bolsa, onda $M_n = m_n$; Tranzit M_T harçlanmanyň barlygynda, ahyrky uçastokdaky harçlanma $M_n = M_T + m_n$.

Hemme öňdäki uçastoklardaky harçlanmalar sowmadaky gazharçlanmalary jemlemek ýoly bilen kesgitlenýär. Birinji uçastokdaky harçlanma

$$M_1 = M_T + \sum_{i=1}^{i=m} m_i \cdot$$

Gaz geçirijileriň her bir uçastogy üçin ýazmak bolar.

$$P_H^2 - P_1^2 = \frac{\lambda_1 M_2^2 Z R T I}{F_1^2 D_1}$$

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{\lambda_1 M_2^2 Z R T I}{F_1^2 D_2};$$

$$P_{n-1}^2 - P_k^2 = \frac{\lambda_n M_n^2 ZRTI}{F_n^2 D_n};$$

Ýazylyan aňlatmalaryň çep we sag beleklerini goşup:

$$P_H^2 - P_1^2 = ZRT \sum_{i=1}^{i=n} \frac{\lambda_i M_i I_i}{F_k^2 D_i}$$

Real gazlaryň häsiýetleriniň ideal gazlarynyň kanunlaryndan gyşarma hemme koefisiýenti uçasriklar üçin ortaça Kabul edilen.

Bu formula uzynlygynda gaz alynmagyndaky gorizonta gazgeçirijini hasaplamaga mümkinçilik berýär.

Lomaýalýyn (jemlenme) gaz sur.2.9 alynmaly ýokary we orta basyşly gazgeçirijiniň hasaplama shemasy.

16. Parallel goýulan gazgeçirijileriň hasaplamaşy.

Başlangyç hem-de ahyrky basyşlary birmeňzeş bolup işleýän we parallel goýulan iki gazgeçiriji ýagdaýynda her bir gazgeçiriji üçin ýazmak bolar.

$$M_1 = F_1 \sqrt{\frac{[P_1^2 \exp(-b) - P_2^2] D_1 b}{\lambda ZRTI [1 - \exp(-b)]}};$$

$$M_2 = F_2 \sqrt{\frac{[P_1^2 \exp(-b) - P_2^2] D_2 b}{\lambda ZRTI [1 - \exp(-b)]}};$$

"1" we "2" indeksler degişlilikde birinji we ikinji gazgeçirijilere degişlidir. Berlen ýagdayda gazgeçirijileriň uzynlyklary meňzeş, emma diýametri dürli bolup biler. Parallel gazgeçirijilerden akyp geýän massalaýyn harçlanma

$$M = M_1 + M_2 = \left(F_1 \sqrt{\frac{D_1}{\lambda_1}} + F_2 \sqrt{\frac{D_2}{\lambda_2}} \right) \sqrt{\frac{[P_1^2 \exp(-b) - P_2^2] b}{ZRTI [1 - \exp(-b)]}}$$

Koefisiyent **b** iki gazgeçiriji üçin hem birmeňzeşdir, ol gazgeçirijiniň parametrlerine bagly däl, emma gazgeçirijiniň ahyrky we başky derejesiniň tapawudy ΔZ_g bilen kesgitlenýär. Iki gazgeçiriji hem şol bir derejeleriniň tapawudyna eýedir. Orta basyşa bagly bolan Z- koefisiyentiniň orta bahasy birinji we ikinji gazgeçirijilerde ozara deňdir.

Gazgeçirijilerdäki harçlanmalar indiki uzul bilen paýlanýar.

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{F_1}{F_2} \sqrt{\frac{\lambda_2 D_1}{\lambda_1 D_2}}$$

Bu gatnaşyk gorizontaly (tekiz) we eňňit gazgeçirijiler üçin birmenzeşdir.

Göwrümleýin harçlanmalar hem şu aňlatmalar bilen kesgitlenýär, ýagny massalaýyn harçlanmalaryň ýeňne kesgitli şertlere getirilen göwrümleýin harçlanma goýulýar.

Eger gazgeçirijiniň diametrleri we umumy massalaýyn ya-da (göwrümleýin) harçlanmasy gidrawliki garşylygynyň koefisiyentiniň belliliginde onda tapýarys.

$$P_1^2 \exp(-b) - P_2^2 = \frac{M^2 Z R T I}{\left(F_1 \sqrt{\frac{D_1}{\lambda_1}} + F_2 \sqrt{\frac{D_2}{\lambda_2}} \right)}$$

Goňzontal gazgeçiriji üçin ($b=0$) 0/0 -kesgitsizligi açandan soňra:

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{M^2 Z R T I}{F_1 \sqrt{\frac{D_1}{\lambda_1}} + F_2 \sqrt{\frac{D_2}{\lambda_2}}}$$

Bu deňlikden parallel hatarly gorizontaly gazgeçirijide massalaýyn harçlanmany tapmak bolýar.

17. Lupingli gazgeçirijilerin hasaplamasy.

Luping - gazgeçirijileriň geçirijilik ukybyny ulaltmak üçin oturdylyar. Eger gorizontaly gazgeçirijide uzynlygy χ - bolan luping

oturduylan bolsa, onda parallel gazgeçirijiniň uçastogy üçin ýazmak bolar;

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{\lambda_0 M^2 ZRT(I - \chi)}{F_1^2 D_1} + \frac{M^2 ZRT}{\left(F_1 \sqrt{\frac{D_1}{\lambda_1}} + F_2 \sqrt{\frac{D_2}{\lambda_2}} \right)}$$

Bu ýerde indeks "1" gazgeçirijiniň esasy hataryna degişli, emma indeks "2" -lupinge. Soňky aňlatmany täzeçe görnüşde ýazmak bolar:

$$P_2^2 = M_1^2 ZRT \left[\frac{\lambda_0(I - \chi)}{F_1^2 D_1} + \frac{\chi}{\left(F_1 \sqrt{\frac{D_1}{\lambda_1}} + F_2 \sqrt{\frac{D_2}{\lambda_2}} \right)} \right]$$

Eger luping uzynlygy we gazgeçirijiniň başlangyç we ahyrky basyşlary berlen bolsa, onda soňky formuladan massalaýyn harçlanmany almak bolar.

Lupingsiz gazgeçirijide M_0 harçlanma bilen deňeşdirilende harçlanmany kesgitleýäris (meňzeş basyşda harçlanmany ulaltmaklyga çenli we soňra, şeýle hem $\lambda_0 = \lambda_1$ şertde).

$$M = \frac{M_0}{\left[1 - \frac{\chi}{I} \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{F_2}{F_1} \sqrt{\frac{D_2 \lambda_1}{D_1 \lambda_2}}} \right) \right]};$$

Berlen gaz harçlanmasynyň ulaldylmagynda we şol bir basyşyň peseltmesinde parallel gazgeçirijiniň uzynlygyny kesgitlemek zerurdyr:

$$\chi = \frac{I \left(1 - \frac{M_0^2}{M^2} \right)}{1 - \left(\frac{1}{\frac{F_2}{F_1} \sqrt{\frac{D_2 \lambda_1}{D_1 \lambda_2}}} + 1 \right)}$$

Eger luping diametrik esasy gazgeçirijiniň diametrine deň bolsa ($D_1=D_2$), onda

$$M = \frac{M_0}{\left(1 - \frac{3}{4} \cdot \chi \right)}$$

$$\chi = \frac{4}{3} I \left(1 - \frac{M_0^2}{M^2} \right)$$

Eger gazgeçirijide gazyň harçlanmasyny 2-gezek ulaltmak talap edilýän bolsa ($M=2M_0$), onda lupingniň uzynlygy

$$\chi = \frac{4}{3} I \left(1 - \frac{1}{4} \right) = I$$

ýagny, basyş peselmesiniň üýtgemezliginde berilen gazgeçirijide ikinji gazgeçirijini parallel goýmak zerur.

Hasaplama formulalaryň synagyndan görnüsi ýaly. Gazgeçirijiniň uzynlygynda lupingniň oturdylyan yeri gidrawliki garşylygyň ululygyna täsir etmeýär. Şu nukdaý nazardan luping gazgeçirijiniň islendik yerinde oturdylyp biliner.

18. Oturtmaly gazgeçirijiniň gidrawliki hasaby.

Gazgeçirijiniň geçirijlik ukybyny ähli gazgeçirijiniň diametrinden birnäçe uly bolan, käbir uzynlykly we diametrli uçatkany (oturtmany) goýmak ýoly bilen mümkin bolýar. Oturdylmaly gazgeçiriji üçin

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{\lambda_1 M^2 ZRT(I - \chi)}{F_1^2 D_1} + \frac{\lambda_2 M^2 ZRT\chi}{F_2^2 D_2}$$

Bu ýerde: χ, D_2 - diametrli oturtmanyň uzynlygy; λ_1 we λ_2 - esasy gazgeçirijiniň we oturtmanyň gidrawliki garşylyk koeffisiýentleri

Geçirijilik ukybyny ulaltmagy gazgeçirijiniň oturtmasyz geçirijilik ukybyna M_0 , odnositellikde tapýarys

$$M = \frac{M_0}{\left[\left(1 - \frac{x}{l}\right) \frac{\lambda_1}{\lambda_2} - \frac{\lambda_2 F_1^2 D_1}{\lambda_1 F_2^2} \right]}$$

Eger gurluşyk şertli kesgitli uzynlykly oturtmanyň berilmesini mejbur edýän bolsa, onda gaz harçlanmasynyň bellenen ulaltmasynda oturtmanyň gerek bola diametri D_2 tapmak bolar. Hasaplanyş formulalary uly diametrili oturtmany gurnandan soňra, gazgeçirijiniň esasy hatarynyň gidrawliki garşylyk koefisiýenti üýtgemeyär ýa-da sahelçe üýtgeýär diýilen şertde olman.

19. Uzaboýuna deňölçegli gaz alynan gazgeçirijiniň gidrawliki hasaplamasy.

Gazgeçirijiden köp sanly sowmanyň barlygynda, ony uzynlygynda deňölçegli gaz alynýan gazgeçiriji hökmünde görkezmek bolar:

$$M = \rho v F = M_0 - mx$$

Şeýlelik bilen, gazyň massalaýyn harçlanmasy gazgeçirijiniň başlangyjyndan daşlaşdygymyzça üýtgeýär, Bu ýerde harçlanma deňdir M_0 . Gaz alynmasy gazgeçirijiniň uzynlyk birliginde m - deňdir. Gorizantal gazgeçiriji üçin Bernulliniň deňlemesiniň inersion çlenini hasaba almasyz alýarys:

$$\frac{pdp}{ZRT} + \frac{\lambda}{2D} \cdot \frac{(M_0 - mx)^2}{F^2} dx = 0$$

ýa-da

$$\frac{pdp}{ZRT} + \frac{\lambda}{2} \left(\frac{M_0^2 + 2M_0 mX + M^2 X^2}{F^2} \right) \frac{dX}{D} = 0$$

Bu deňlemäni P_1 den P_2 -ä çenli we 0-dan l -çenli integrirlemegiň netijesinde alýarys.

$$P_1^2 - P_2^2 = \frac{\lambda M_0^2 ZRT l}{F^2 D} \left(1 - a + \frac{a^2}{3} \right)$$

Bu ýerde:

a - seredilýän gazgeçirijiniň uçastogyndan alynýan gazyň üleş.

$$a = \frac{mI}{M_0}$$

Bu formuladan, egerde gazgeçirijiniň başlangyjyndaky massalaýyn harçlanma M_0 , we gazgeçirijiniň uzynlygynda alynýan gazyň üleşi a, belli bolsa, gazgeçirijiniň uzynlygyny hasaplamak bolyar.

Dyngysyz gaz alynýan gaz geçirijide massalaýyn harçlanma

$$M_0 = F \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2)D}{\lambda ZRTI \left(1 - a = \frac{a^2}{3}\right)}}$$

a=0 bolsa, onda bu formula gazalynmasyz gorizontaý uçastok üçin adaty formula öwrülýär.

Koeffisiýentiň in uly bahasynda ýagny a=1 bolsa, bu berlen uçastogyň uzynlygynda doly gaz alynmasyna degişli bolýar. Formulalaryň synagundan görmüş ýaly basyşyň şol bir üýtgemesinde M_0 -iň ululygy a-koeffisiýente baglylykda üýtgäp bilýär:

a=0da M_0 , a=1-de 1,73 M_0 çenli.

20. Ýokary we orta basyşly şahalandyrylan gazgeçirijileriň gidrawliki hasaplamasy.

Hasaplama usuly gazgeçirijiniň gerek bolan diametrini kesgitlemeklige we berlen basyş peselmesini barlamaklyga syrykdyrylýar.

SniP II-37-76-talabyna laýyklykda gaz herekeriniň turbulent kadasynyň ähli oblasty üçin orta we ýokary basyşly gazgeçirijiniň gidrawliki hasaby formula arkaly geçirilýär.

$$\frac{P_H^2 - P_K^2}{I} = 1,45 \cdot 10^{-4} \left(\frac{k_E}{D_{BH}} + 1922 \frac{v D_{BH}}{Q} \right) \cdot \frac{Q^2}{D_{BH}^5} \cdot \rho$$

Bu ýerde:

P_H we P_K - degişlilikde gazgeçirijiniň başynda we ahyrynda gazyň absolýut basyşy, MPa;

I - gazgeçirijiniň hasaplama uzynlygy, M;

K_E - turbanyň içki üstüniň ekwiwalent absolýut büdür - südirligi (Polat turbalar üçin $k_E=0,01\text{sm}$);

v -temperatura 0°C we basyş 760mm.rt.süt. gazyň kinematiki şepbeşiklik koefisiýenti (m^2/sek);

D_{BH} - gazgeçirijiniň içki diametri, sm;

Q - gazyň hasaplama harçlanmasy, m^3/sag ;

p - gazyň dykzylygy, kg m^3 .

Berlen formula boýunça, gaz setleriň praktiki hasaplamalarynda giňden ulanylýan gazlaryň dürli düzümi üçin nomogrammalar gurlandyr.

Nomogrammalar, dürli diametrler üçin $A_{sr} = \frac{P_H^2 - P_K^2}{I}$ we Q_P koordinatalar guralandyr.

Hasaplama tertibi

1. Gaz gurallarynyň berilmesi esasynda kütäk gazgeçirijilerde ahyrky basyşy belleýärler (başlangyç basyş gazyň kinematiki şepbeşiklik koefisiýenti boýunça kesgitlenýär.)

2. Has daşlaşan nokady ýa-da paýlaýjy gazgeçirijiniň nokadyny saýlan, saýlanan esasy ugur boýunça gazgeçirijiniň umumy uzynlygyny kesgitleýärler. Has uzaklaşdyrylan nokada çenli esasy ugurlar birnäçe bolup biler we her bir ugury aýratyn hasaplaýarlar.

3. Gazüpjünçilik sistemada gazgeçirijiniň uzynlyk birligine hemişelik basyş peselme düzginini ulanýarlar.

Ýokary we orta basyşly gazgeçirijiler üçin ýerli gurluşyk düzediş koefisiýentini girizmek bilen hasaba alynýar, şunlukda ýerli garşylygyň ýitgisi uzynlykdaky garşylygyň 10%-ni tutýar diýip

hasap edilýär, onda
$$\sum I_i \cdot I_p = 1,1.$$

4. Gazgeçirijiniň uçastoklary üçini we her bir gazyň lomaýlaýyn (jemlenme) alynmasy üçin hasaplama harçlanmany kesgitleýärler.

5. A_{sr} we Q_p ululuklar boýunça gazgeçirijiniň her bir aýratyn uçastoklary üçin nomogrammadan diametr saýlanýar., saýlanan diametrler köphalatda standart boýunça uly tarapa tegeleklenip alynýar, ýagny gazgeçirijiniň uçastogynda basyş peselmeginiň kiçi tarapyna.

6. Basyş hasaplamany geçirýärler, GPP-ky basyş belli bolandygy sebäpli,

hasaplamany gazgeçirijiniň başyndan alynyp barylýar.

Berlenden ep-esli uly P_K - basyşda esasy ugruň ahyryna ýakyn gazgeçirijiniň uçastogynyň diametrik kesgitlenýär.

7. Berlen ugur boýunça basyş kesgitlenenden soňra, berlen usul bilen ikinji punktadan başlap gazgeçiriji - sowmanyň gidrawliki hasaby geçirilýär, şunlukda başlangyç basyş hökmünde gazyň alynma nokadyndaky basyş Kabul edilýär.

21. Pes basyşly paýlaýjy gazgeçirijileriň gidrawliki hasaplamasy.

Hazirki wagtda, atykmaç basyş. 0,005 Mpa-dan ýokary bolmadyk şäher paýlaýjy gazgeçirijiler pes basyşly gazgeçirijilere degişli edilýär.

Hakykatda gazgeçirijiniň uzynlygyndaky gazyň dykzlygynyň üýtgemesi ujypsyz, şeýle üýtgame hasaba alynmaýar.

Paýlaýjy gazgeçirijidaki dykzlygyň üýtgemegini bahalamak üçin, gazyň temperaturasyny hemişelik we T_0 -a deň diýip Kabul edýäris. Pes basyş üçin real gazlaryň gyşarma koefisiýenti (atmosfera ýakyn) şeýle hem hemeşilik we Z_0 -deň diýip kabul edýäris.

Onda gaz halynyň deňlemesinden gazyň dykzlygy

$$\rho = \frac{P}{Z_0 RT_0}$$

Basyşyň absolýut üýtgemegine baglylykda, dykzlygyň absolýut üýtgemesi bolýar

$$d\rho = \frac{dP}{Z_0 RT_0}$$

eger çep we sag böleklerini degişlilikde p we P bolüp iki aňlatmada dykzylygynyň otnositel üýtgemesi δp tapmak bolýar.

Bu ýerde:

dp we **p** - gazyň dykzylygynyň absolýut üýtgemesi we onuň dykzylygy;

dP - gazgeçirijidäki gazyň basyşynyň üýtgemesiniň absolýut ululygy;

P - gazgeçirijidäki gazyň absolýut basyşy;

Gazyň dykzylygynyň otnasitel üýtgeme ululygynyň san bahasyny kesgitlemek üçin, basyşyň has uly üýtgemesini kabul edýäris. Gazyň has uly artykmaç basyşy 5000 Pa deňdir, emma has kiçi basyş gaz guralynyň oňündäki basyş bilen kesgitlenýär, ony 1000 Pa deň diýip kabul etmek bolar.

Gazgeçirijide gazyň has uly basyşynyň absolýut üýtgemesi $dP=5000 - 1000=4000$ Pa. Gazgeçirijidäki gazyň orta absolýut basyşy

$$P_{sr} = \frac{P_{max} + P_{min}}{2} = \frac{105000 + 101000}{2} + 103000 \text{ Pa}$$

Pes basyşly şäher gazgeçirijilerindäki mümkin bolan dykzylygynyň has uly üýtgemesi takmynan 4% bara-bar diýip hasap etmek bolar.

Käwagtda şäher gazgeçirijilerini hasaplama uçastoklarynyň basyş, peselmesiniň ululygy 4000 Pa kiçi bolýar. Şonuň üçin bu ýagdaýda gazyň dykzylygy has hem az üýtgeýär.

Gazyň dykzylygynyň otnasitel üýtgemäniň uly dälligi we 4%-den ýokary geçmeýänligini hasaba almak bilen, pes basyşly gazgeçirijileriň gidrawliki hasaplamalarynda gazyň dykzylygyny hemişelik kabul etmek bolýar, hasaplama uçastogunda bolsa onuň orta bahasyna deňdir:

$$\rho = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

Bu ýerde:

p_1 we p_2 – uçastogyn başynda we ahyrynda gazyň dykzylygy

22. Gorizonta! gazgeçirijiniň uzynlygyndaky gazyň denölçeqli alynmaklyk ýagdayy üçin hasaplama formulasynyň getirilip çykarylyşy.

Şäher paýlaýjy gazgeçirijileriň biri - birinden käbir aralykda ýerleşen uzynlykdaky gazyň lomaýlaýyn (jemlenme) alynmasy bolýar. Gaz alynmalarynyň ululyklary dürli bolup biler.

Gazyň lomaýlaýyn (jemlenme) alynmasynyň köp sanlylygyny hasaba almak bilen gazgeçirijiniň gidrawliki hasaby has çylşyrymly. Hasaplamanýy yeňilleşdirmek üçin uzynlykda dyngysyz we denölçeqli gaz alynmaly gazgeçirijiniň ýönekeýleşdirilen shemasyny kabul edýärler. Hasaplamaýy zerur bolan I - uzynlykly gazgeçirijiniň uçastogyna seredeliň. Gazgeçirijiniň uzynlygy boýunça denölçeqli q gaz alynýar. (gazgeçirijiniň $l_{\text{pog.m}}$ uzynlygynyň paýyna duşýan gaz (mukdary) harçlanmasy - udel harçlanma). Berlen uçastokda alynýan gazyň umumy mukdaryny (gazyň ýol harçlanmasy) - Q_n bilen belleýäris.

Ol deňdir:

$$Q_n = q \cdot I$$

Gaz setiniň beýleki uçastoklaryny üpjün etmek üçin seredilýän uçastokdan

geçýän gazyň mukdaryny - Q_T bilen begiläliň (transit harçlanma). Berlen uçastogyn uzynlygynda transit harçlanmasynyň ululygy üýtgemeyär. Ýol harçlanmasy üýtgeýän ululyk bolup, uçastogyn başynda $Q_{\text{ýol}}$ - ululykdan, ahyrynda nul ululygyna çenli üýtgeýär.

x - gazgeçirijiniň islendik nokadynda ýol harçlanmany analitiki çyzykly baglanşyk bilen anlatmak bolar:

$$Q_n(X)=q(I-x).$$

Gazgeçirijiniň islendik nokadynda gazyň üýtgeýän jemlenme harçlanmasy

$$Q=Q_T(X)=q(I-x).$$

Gazgeçirijiniň gorizantal uçastogynda basyş peselmesini kesgittläli

ň akymyň inersiýalylygyna tizligiň üýtgemesiniň täsirini hasaba almaýarys. Gazgeçirijiniň elementar (ujypsyz) uçastogynda basyş peselmesi Darsi Beýsbanyň formulasy bilen kesgittläliň:

$$dP = \lambda \frac{v^2}{2} \cdot \frac{\rho}{D} dx.$$

Gazyň çyzykly tizligi - v üýtgeýän ululykdyr. Ony gazyň göwrümleýin harçlanmasynyň üsti arkaly anladalyň.

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{Q_T + q(I - x)}{F}.$$

Gazyň çyzykly tizliginiň bahasynyň Darsi Beýsbanyň formulasyna goýup nuldан I çenli intergiläp, alarys:

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2F^2 D_0} \int_0^I \lambda [Q_T + q(I - x)] dx$$

Bu ýerde:

P_1 we P_2 deňşililikde hasaplama uçatogynyň başlangyjynda we ahyryndaky basyş.

Gidrawliki garşylygyň koefisiýenti akym kadalaryna bagly, şonuň üçin hasaplama formulalary almak üçin takyk kadalara we ona deňişli bolan gidrawliki garşylyk koefisiýentlere seretmeklik zerur bolyar.

Laminar kada üçin ($\Lambda=64/Re$) Reýnoldsyn sany nuldан 2320-çenli aralykda alýarys:

$$Re = \frac{D}{v} \cdot \frac{Q_T + q(I - x)}{F}.$$

23. Daşky tebigy gurşawy goramak.

Daşky gurşawy goramagyň meseleleri. Magistral turbageçirijileriň gurluşygynda we ulanmasynda esasy wajyp meseleleriň biri daşky gurşawyň bütewiligini saklamak, şeýle hem uly derejede turbageçirijileriň özüniň ykjam işlemegini gazanmakdan ybaratdyr. Şeýle ýagdaýlary turbageçirijileriň gurluşyk prosesinde şeýle hem ulanmak döwründe kesgitlenmelidir. Daşky tebigy gurşawy goramaklyk turbageçirijiniň gurluşygy bilen bile başlanyp we onuň ulanmasynyň бүün dowamynda amala aşyrylýar. Daşky sredany goramak çäreleri işlenip düzülende magistral turbageçirijileriň gurluşygynda ulanmasynda we taslamasynda topragy goramak howa basseýnini, derýa we suw howdanlaryny, ösümlik we haýwanat dünýäsini goramaklygyň talaplary ýerine ýetirilmelidir.

Daşky sredanyň goralmak taplary işlenip düzülende turbageçirijiniň gurluşygynda we ulanmasynda esasan gaz geçirijileriň gurluşygynda we ulanmasynda, olaryň tebigata zyýanly täsirini azaltmak we önüni almakdan ybaratdyr.

Magistral turbageçirijileriň trassasynyň ugrunda tebigy şertleriň üýtgemegi - topraklar, gidrologiki şertler köp sanly kiçijik derýajyklaryň we jülgeleleriň barlygy we ş.m. Turbageçirijileriň goýulmagynda trassanyň ugrynda tebigata has aktiw gatnyşmaga mejbur edýär. Şeýlelikde magistral turbageçirijileriň gurluşygynda belli bir derejede daşky gurşawa gözəl tebigata zyýan yetirilýär. Gurluşyk tejribeliğiň görkezişine görä magistral turbageçirijileriň gurluşyk prosesinde daşky gurşawa edilýän zyýan ona bolan aýowsyz gatnaşygyň netijesinde yüze çykýär.

1. Gurluşyk ýodasyny döretmekde (gurnamakda) edilýän täsir. Gurluşyk ýodasy - gurluşyk tilsimatyň esasy elementidir. (de - dişlilikde ÇH u n - y berilmeler bilen).

Gurluşyk kadalary we düzgünleriniň talabyna laýyklykda gurluşyk ýodasynda epesli inlilikde ösümlik gatlagyň kesilmesi

sazak, agaç, ýylgyn we şm. Köwlenip aýrylmasy, daşly topraklaryň ýumşadylmasy amala aşyrylýar.

Şonuň üçin magistral turbageçirijileriň gurluşuk ýodasyny minimuma çenli azaltmak hökmanydyr. gurluşyk ýodasy 15-25 metrden 8 - metre çenli azaldylyp bilner. Trassanyň ugrunda duş gelýän belentlikleriň tekizlenmegi topragyň erroziýasyna we

dargamagyna eltýär. Bu bolsa wagtyň geçmegi bilen turbageçirijiniň üstüniň açylmagyna alyp barýar.

2. Daglyk ýerlerde turbageçirijileriň goýulma sütünlerini gurnamaklykdaky täsirler.

Daglyk ýerlerde magistral turbageçirijini gurnamaklyk has - hem çylşyrymlydyr. Sebäbi daglyk ýerlerde, belentliklerde turbageçirijiniň gurluşugy üçin niýetlenen maşyn we mehanizmlerin (ekskawator, buldozer, turbagoýujylar, turba we plet daşajylar, rurbany arassalaýjy, kebşirleýji agregatlar we şm.) işlemesini kynlaşdyrýar.

3.. Gurluşyk montaj işleriniň ýerine yetirilmegindäki daşky gurşawa täsir.

Magistral turbageçirijileri tranşeýa garyma goýulmakda, izolirlmekde, turbalary kebşirmek arkaly, bir hatara birikdirmekde turbalaryň turba daşajylaryň, plet daşajylaryň kömegi bilen trassa getirilmeginde, gurluşuk montaj işleriniň ýerine yetirilmeginde daşky gurşawa indiki görnüşli täsirler bolup biler.

1. Wagtlaýyn ýollaryň guralmagy, ýollaryň ugrunda topragyň bozulmasy bolup geçýär. Garymlar we çukurlar emele gelýär.

2. Gurluşuk zonasynyň hasaplanmasy.

Bu täsir diňe bir gurluşyk ýeriniň umumy görnüşine zeper yetirmän eýsem trassada galan onümçilik galyndylaryň himiki düzümlerine baglylykda (topraga nebit onümleri buldozer, turbagoýujy, turbanyň bölekleri izoliýasion lentalaryň galyndylary) tebigy heläk edýär.

Gidrawliki synaglardan soňra turbageçirijileriň içki boşlugyndan dokülyň suwlar tebigata az täsirini ýetirýär. Sebäbi turbageçirijiniň içki boşlugyna doldurylýan suw, poslamalar

we başgalar epesli musyr hapa bilen garyşýar, şeýle suwlaryň synagdan soňra turbadan goýberilmegi, dökülmegi onuň derýalara, çeşmelere düşmegi mümkin. Şeýle suwlaryň täsirini dag derýajyklardaky forel balyjyklary derrew duýýarlar. Derýajyklaryň şeýle zäherlenen böleklerine forel balyjyklary köp wagtyň dowamynda dolanmaýarlar. Şeýle hem poslamalar, köyükler bilen hapalanan suwlaryň täsiri bilen forel balyjyklaryň ýmiti bolan lenneçler ölýärler. Şeýlelikde tebigatda ýene bir denagramlylygyň bozulmasy emele gelýär.

24. Magistral gazgeçirijileriň ulanmasyndaky tebigata edilýän täsir.

Magistral gazgeçirijileriň taslamasynda daşky gurşawy saklamak diňe bir onuň gurluşygynda seredilmän, eýsem onuň ulanmasynda hem seredilmelidir. Magistral gaz geçirijiler gurulyp ulanmaga berilenden soňra wagtyň geçmegi bilen käbir böleklerinde bozulmalaryňyüze çykmagy netijesinde daşky gurşawa zeper ýetmesi yüze çykýar. Oprulmalaryň aktiwleşmegi. Turba geçirijiler ulanmaga berilenden soňra turbageçirijileriň içki işçi basyşy netijesinde sandyrama yüze çykyp turbalaryň üstündäki topraklaryň süýsmegine getirýär. Köp halatlarda topraklaryň oprulmagy turbageçirijiniň üstüniň açylmagyna hatda onuň käbir boleginiň, döwürmeginiň armaturalaryň kadaly işiniň bozulmagyna getirmegi mümkin.

Gazyň awariýa bozulma netijesinde zynylmasy.

Turbalar güýçli basyşsyn şeýle hem tebigy hadysalaryň täsiri netijesinde bolünmegi, deşilmegi netijesinde gazlaryň daşky gurşawa zynylmasy bolýar.

Şeýlelikde gaz geçirijide giýçli partlama bolup köp mukdardaky gaz ýanmasy bolýar. Şeýlelikde ösümlik we haýwanat dünýäsi 10 - gekdara çenli meýdanda ýok edilýär. Tejribäniň görkezişine görä magistral turbageçirijileriň ulanmasynda turba geçirijide döreýän açylmalar (bölünmeler) netijesinde diametri 700 -1400 mm çenli bolan turbalardan,

atmosfera 3 mln.m gaz gidýär.

Gazyň düzimindäki gaz komponentleriniň metan (CH_4), etan (C_2H_6), kömür turşy gazy (CO_2) az mukdarda howada bolmagy janly tebigata uly zyýan yetirip ösümlikleri gyrýar, esasan dag sosnany, ýolkany, berýoza pihitu agajyny yok edýär. Şeýlede bugdaýyn, mekkejöweniň, ýorunjanyň hasyllylygyny peseltýär.

Ýangynlar.

Magistral gaz geçirijilerde yüze çykýan awariýa bozulmalaryň 80%-de gazyň atmosfera çykmasy bilen güýçli ýangynlar döreýär. Ýangyn zonasynda tebigy baýlyklar, ösümlük, haýwanat dünýäsi yok edilýär.

25. Magistral turbageçirijileriň gurluşugynda, ulanmagynda daşky gurşawy goramak çäreleri.

Magistral turbageçirijileriň gurluşygynda we ulanmasynda daşky gurşawy goramak indiki çäreleri özünde jemleýär.

Trassany saýlamak.

Daşky gurşawa edilýän zyýanly täsirleriň soňynyň az bolmagy üçin trassanyň dogry saýlanmagy uly rol oýnaýar, trassanyň uzynlygy näçe gysga bolsa, geçmesi kyn bolan päsgeçiliklerden halas bolsa şonçada tebigata zeper az bolar. Magistral gaz geçirijileriň gurluşygynda we ulanmasynda daşky gurşawy goramak çäreleriň dogry ýola goýulmagy gaz geçirijiniň amatly iş şertini üpjün edýär.

26. Suw akymalaryny (derýalary, derýajyklary çeşmeleri) kesip geçmek.

Suw akymalarynyň turbageçirijiler arkaly kesip geçilmeginde turbalary ýer üsti geçirmeklik daşky gurşawa az zeper yetirýär. Şu ýagdaýda gaz geçirijileri daýançsyz goýmaklyk has effektiv netijeli bolýar. Beýle ýagday turbageçirijini kenarda berkidilen daýançlara asmak arkaly amala aşyrylýar. Magistral gaz geçirijileriň daglyk ýerlerde goýulmasy tebigy goramak nukdaý

nazaryndan tunnellerde goýmaklyk has amatlydyr. Bu gaz geçirijiniň guralmagynda, ulanmagynda janly tebigata az zeper yetirmäge ýardam edýär. Magistral gaz geçirijiniň trassasynda opurulmalaryň bolmagy turbanyň ýarylmagy, gazyň partlamasy ýangynlar döredýär. Opurulşyklar turbadaky ýokary basyşyň, şeýle hem tebigy seýismiki hadysalaryň netijesinde bolup bilýär.

27. Termodinamiki parametrler

Termodinamiki parametrler termodinamiki ulgamyň halyny (gyzgyn, sowuk, gysylan, giňeldilen) hasiyetlendirýän ululyklardyr. Termodinamiki ulgamyň gaz işçi jisiminiň halynyň üýtgeýşi 11ç sany termodinamiki parametr (basyş, temperatura we udel gowrüm) bilen hasiyetlendirilýär. Bulara esasy termodinamiki parametrler diýilýär, olary degişli abzallaryň kömegi bilen ölçemek mümkin.

Ýylylyk hereketlendiriji ilerinde bolup geçýän hadysalary derňemek üçin olary herekete getirýän işçi jisimiň termodinamiki hasiyetini öwrenmek zerurdyr. İşçi jisimiň termodinamiki hasiyeti esasy termodinamiki parametrlere görä öwrenilýär.

Esasy termodinamiki parametrlerden başga-da *entalpiýa*, *entropiýa* we *içki energiýa* diýen ýene-de üç termodinamiki parametr bolup, olar hem ýylylyk energiýasyny mehaniki energiýa öwürmek hadysasyny derňemekde ulanylýär.

Udel gowrüm -1 kg maddanyň tutýan göwrümi. Islendik mukdardaky maddanyň udel gowrümünü kesgitlemek üçin, onuň V tutýan gowrümünü m massasyna bölmeli:

$$v = v/m$$

Udel göwrümiň birligi m^3/kg . Udel göwrüm maddanyň dykzlygynyň ters ululygydyr

$$\rho = m/V$$

$$v \cdot \rho = 1$$

Temperatura-jisimiň ýylylyk ýagdaýyny ýa-da başgaça aýdylanda onuň gyzgynlyk derejesini hasiyetlendirýän ululyk. Temperaturany gös-göni ölçemek mümkin. Dürli temperaturada

bolan iki jisim galtaşsa, ýokary temperaturaly jisimden pes temperaturaly jisime ýylylyk geçýär. Şeýlelikde, temperaturanyň tapawudy boýunça ýylylygyň geçýän ugry kesgitlenilýär. Eger jisimleriň temperaturasy deň bolsa, onda olaryň arasynda ýylylyk çalysmasy bolmaýar. Temperatura jisimiň molekulalarynyň ortaça tizligi bilen hasiýetlendirilýän ululykdyr. Islendik jisimiň molekulalary hemişe hereket edýärler. Temperatura jisimiň içki energiýasynyň derejesini häsiýetlendirýän ululykdyr.

Jisimiň temperaturasynyň ýokarlanmagy onuň molekulalarynyň hereket tizliginiň artmagynyň, ýägny onun içki energiýasynyň artmagynyň netijesidir. Jisimiň molekulalarynyň hereketleriniň togtan ýagdaýyny hasiýetlendirýän temperatura absolýut nol temperatura diýilýär. Ol temperatura ýetmek mümkin däl. Absolýut noldan başlanyp hasaplanylýan temperatura *absolýut temperatura* diýilýär we ol Kelwin şkalasy boýunça aňladylýar. Kelwiniň şkalasyndan başga-da Selsiniň şkalasy bolup, olaryň aralarynda belli baglanyşyk bardyr. Mysal üçin, suwuň gaýnamak temperaturasy Selsiniň şkalasy boýunça 100 gradusa ($^{\circ}\text{S}$) deň bolsa, Kelwiniň şkalasynda 373 gradusa (K) deň bolýar.

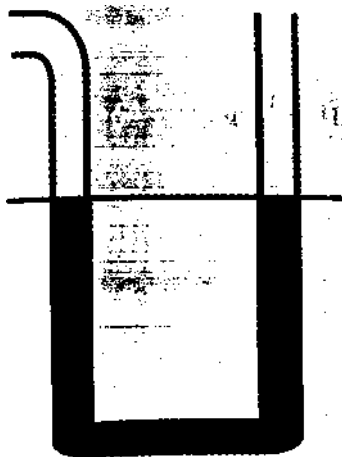
Bu şkalalarda aňladylýan temperaturalaryň tapawudy 273°S deňdir. Absolýut temperatura T bilen Selsiniň temperaturasynyň t arasyndaky baglanyşyk aşakdaky formula bilen aňladylýar:

$$T = 273 + t.$$

Basyş - gabyň içindäki gazyň molekulalarynyň onuň içki diwaryna edýän tasirini aňladýan ululyk. Basyş P üstüň bir birlik meýdanyna 5 perpendikulýar düşýän F -güýç bilen häsiýetlendirilýär:

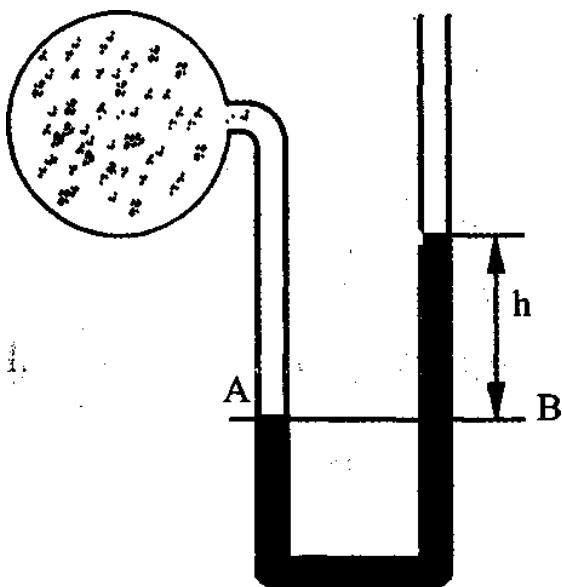
$$P = \frac{F}{S}.$$

Basyşyň ölçeg birligi Paskal (Pa). Ol bir kwadrat metr (1 m^2) meýdana bir Nýuton güýç tasir edende döreýän basyşdyr: $1Pa = 1N/m^2$. Paskalyň ululygy örän kiçidir. Tehnikada basyş kilopaskal (kPa) we megapaskal (MPa) bilen ölçenilýär.



20-nji surat

1 $MPa = 1000\ kPa = 1000000\ Pa$. Basyş manometr diýilýän abzal bilen ölçenilýär. Basyş babatda absolýut we tapawutlanýan basyş diýilýän düşünje bar absolýut J basyş diýip s -gabyň içki diwaryna gazdyr suwuklygyň hut hakyky basyşyna aýdylýar. Tapawutlanýan basyş diýip gabyň içindäki absolýut basyş bilen daşky gurşawyň, ýagny atmosfera basyşynyň tapawudyna aýdylýar. Bu basyşlaryň kesgitleniş usullaryny anyklalýň. Gabyň içindäki gazyň ýa-da suwuklygyň basyşy-onçakly uly bolmasa, ony U gornüşli egreldilen çüýşe turbajygy.



21-nji surat

hiç zada birikdirilmedik ýagdaýda onuň içindäki suwuklygyň, ýagny simabyň görkezýän derejesi gatnaşykly gaplaryň kanunynyň esasynda egreldilen turbajygyň iki tarapynda-da özara deň bolar (1.1-nji çyzgy). şeýle abzal bilen gabyň içindaki gazyn basyşyny ölçemeli bolsun.

Egreldilen turbajygyn bir ujy gaba birikdirilýär. Eger şeýle ýagdaýda (20-nji çyzgy) egr turbajygyň çep tarapynda simap sütüniniň derejesi aşak düşüp, sag tarapynda ýokary galsa, onda gabyň içindäki gazyň basyşy daşky gursawyň, ýagny atmosfera basyşyndan (P_g) uludygyny aňladýär.

Eger-de egr turbajygyň çep tarapynda simap sutuniniň derejesi ýokary galyp, sag tarapynda aşak düşse (21-nji çyzgy), onda gabyň içindäki gazyň basyşy daşky gursawynkydan, ýagny atmosfera basyşyndan kiçidigini aňladýär.

Egr turbajygyn AB kese-kesigi boýunça deňagramlyga seredeliň

(20-nji çyzga ser). Turbajygyň sag tarapynda AB kese-kesiginiň meýdanyna atmosfera basysy P_B we h beýiklikdäki simap sutuniniň basyşy täsir edýär. Turbajygyň çep tarapynda AB kese-kesiginiň meýdanyna gabyň içindäki gazyň basyşy täsir edýär. Şeýlelikde, h beýiklikdäki simap sütüniniň P_m basyşy tapawutlanýan basyş bolýar.

Çünki ol gabyň içindäki gazyň basysynyň atmosferanyňkydan näçe tapawudynyň (artykmaçlygynyň) bardygyny aňladýar. Şeýlelikde, egri turbajygyň AB kese-kesigi boýunça A -onuň sag we çep turbajyklarynda basyşlaryň deňagramlaşmagy esasynda aşakdaky deňlemäni ýazyp bolar:

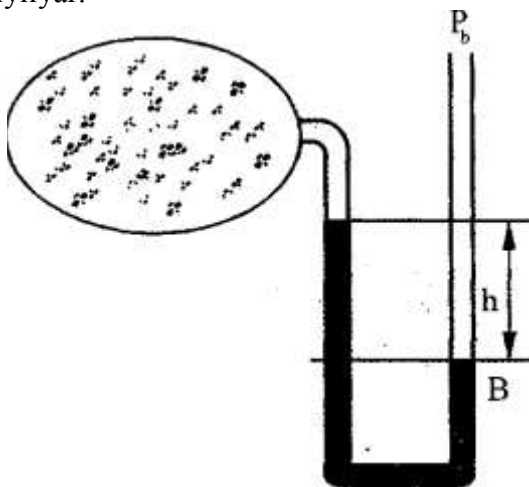
$$P_a = P_m + P_B.$$

Şeýlelikde, P_m tapawutlanan basyşy ölçýän abzala diýilýär.

Bu formuladan görnüşi ýaly:

$$P_m = P_a - P_B,$$

ýagny ol gabyň içindäki absolýut (hakyky) basyş bilen daşky gurşawyň, ýagny atmosfera P_B basyşynyň tapawudyny ölçýär. Şeýledigi sebäpli manometriň ölçýän basyşyna *manometrik basys* diýilýär. Atmosfera basyşyny ölçýän abzala bolsa *barometr* diýilýär.



22-nji surat

Barometriň ölçýän basyşyna *atmosfera* ýa-da *barometrik basyş* diýilýär. Şeýlelikde, formuladan görmişi ýaly, gabyň içindäki gazyň absolýut basyşyny bilmek üçin manometriň görkezzen basyşyna atmosfera basyşyny goşmaly. Tehniki ölçeglerdir hasaplamalarda basyş, köplenç, megapaskallarda (MPa) aňladylýar. Şeýle hasaplamalarda atmosfera basyşyny $P_B=0,1\text{MPa}$ diýip kabul edilýär. Onda gabyň içindaki gazdyr suwuklygyň absolýut basyşy:

$$P_a=P_m=0,1\text{ MPa}$$

Ýylylyk energiýasyna degişli hasaplamalarda peýdalanylýan jedwellerde basyşyň bahasy absolýut basyşda aňladylýar. Indi gabyň içindäki gazdyr suwuklygyň basyşynyň atmosfera basyşyndan kem ýägdayyna seredeliň (1.3-nji çyzgy). Bu ýägdayda egri turbajygyň sag tarapynda simap sütuninin derejesi aşak duser^emma çep tarapynda yokary galar. Eger indi egri turbajygyň AB kese-kesigindaki denagramlylyk serte seredilse, onda abzalyň sag tarapyndaky turbajygyn kese-kesiginin meýdanyna tasir edýän atmosfera P_B basyşy gabyn içindaki gazyň absolýut basyşy bilen abzalyň çep tarapyndaky simap sutuniniň P_w basyşyny denagramlaşdyrar. Bu ýägdayda gabyň içindaki absolýut basyş atmosfera basyşyndan simap sutuniniň h beýikligindaki basyşyça az bolar. Simap sütuninin bu basyşynyň ululygyna seýreklik ýä-da wakuum diýilýär. Egri turbajygyň AB kese-kesigi boyunca onuň sag we turbajyklarynda basyşlar^|| deňagramjasmagy esasynda asakdaky denlemanı ýäzyp bolar:

$$P_m = P_a - P_B.$$

şeýlelikde, P_w basyşyň ululygyny ölçýän abzala *wakummetr* diýilýär.

(1.2) formuladan görnüşi ýaly, gapdaky gazyň basyşy atmosfera basyşyndan pes ýägdaýynda gazyň basyşynyň absolýut bahasyny hasaplamak üçin barometriň görkezýäninden wakummetriň görkezýänini aýyrmaly:

$$P_m = P_B - P_W,$$

Şu aýdylanlaryň esasynda gabyň içindäki gazyň P_a absolýut basyşyny ölçemekde manometrik we wakuumetrik basyşlaryň diňe kömekçi basyş bolup hyzmat edýändigini bilmek möhümdir. Çünki berlen bir hemişelik gaz halynda atmosfera basyşynyň bahasynyň üýtgemegine baglylykda manometrik we wakuumetrik basyşlar dürli baha alyp bilerler. Howanyň üýtgemegine baglylykda atmosmera basyşynyň üýtgeýändigini hemmä mälüm bolsa gerek. Şeýlelikde, gaz halyny diňe onuň P_a absolýut basyşy häsiýetlendirýär we şol sebäpli absolýut basyş, ýokarda aýdyşymyz ýaly, gaz halynyň esasy parametrleriniň biri bolup hyzmat edýär. Kähalatlarda onçakly uly bolmadyk basyşy simapdyr suw ýa-da başga suwuklygyň turbajykdaaky sütüniniň basyşy bilen ölçelýär. Millimert simap ýa-da suw sütüniniň basyşy ölçeg birlik hökmünde tehnikada giňden ulanylýar. Basyş ölçeg birlikleriniň özara gatnaşyklary şeýle:

760 mm simap sütüni=10000 mm suw sütüni=0,1MPa;
1mm suw sütüni=9,81 N/m²

28. Gaz garyndysy

Gaz garyndysy öz aralarynda himiki täsiri bolmadyk birnäçe gazlaryň garyndysydyr. Meselem, ýangyç ýananda emele gelyän gazlar: kömürturşy garyndysydyr. Ýakylan tebigy gaz metanyň (CH_4), kömürturşy gazynyň, azodyň we başga-da birnäçe gazlaryň garyndysyndan ybaratdyr. Biziň dem alýan howamyz hem öz düzüminde, esasan, azot bilen kislorody saklaýan gaz garyndysydyr. Gaz garyndylarynyň käbiri tehnikada giňden ulanylýar. İçinden ýandyrylýan hereketlendirijilerde ýangyç ýananda emele gelen gaz garyndylary (CO_2 , H_2O , N_2 , O_2) sol hereketlendirijileriň işçi jisimi bolup hyzmat edýär. Dürli tehniki

meseleleri çözmek üçin gaz garyndysynyň (p) basyşyny we (V) udel göwrümini kesgitlemek zerur bolýar. Gaz garyndysynyň düzümine girýän gazyň her biri aýratynlykda, goýa beýleki gazlar yok ýaly içine salnan gabyň ähli göwrümini doldurýar. Daltonyň kanuny boýunça gaz garyndysynyň basyşy (p) her bir aýratyn gazyň basyşynyň jemine deň:

$$p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = \sum_{i=1}^n p_i.$$

Gaz garyndysyny hasiyetlendirýän ululyklary kesgitlemek üçin onuri düzümini bilmek gerek. Gaz garyndysynyň düzümi her bir aýratyn gazyn mukdary boýunça kesgitlenilýär we şol mukdardaky gazlaryň massalary ýä-da gowrumleri boýunça berilýär. Goy, gaz garyndysy $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ massaly gazlardan ybarat bolsun. Onda gaz garyndysynyň massasy sol aýratyn gazlaryň massalarynyň jemine dendir:

$$m = m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n = \sum_{i=1}^n m_i$$

Şeýlelikde, her bir gazyň massasy boýunça üleşi:

$$g_1 = m_1/m, g_2 = m_2/m, g_3 = m_3/m, \dots, g_n = m_n/m$$

görnüşde kesgitlenýär.

Gaz garyndysynyň düzümindäki aýratyn gazlaryň massasy boýunça

ülüşleriniň jeminiň bire deňdigine göz ýetirmek kyn däl:

$$g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n = \sum_{i=1}^n g_i = 1.$$

Gaz garyndysynyň düzümindäki aýratyn gazlar göwrümleri boýunça üleşlerde hem berilýär. Eger gaz garyndysynyň düzümindäki aýratyn gazlaryň göwrümi boýunça üleşlerini $r_1 = V_1/V, r_2 = V_2/V, \dots, r_n = V_n/V$ bilen aňlatsak, onda edil gaz garyndysynyň düzümindäki aýratyn gazlaryň massa üleşlerine meňzeşlikde degişli formulalar ýazyp bileris:

$$r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_n = \sum_{i=1}^n r = 1$$

Gaz garyndysynyň düzümindäki aýratyn gazlaryň massasy we göwrümi boýunça ülüşleri bilinse, onda degişli formulalar esasynda gaz garyndysynyň dykzlygyny, udel göwrümini, molekulýar massasyny we gaz hemişeligini hasaplamak mümkin.

Gaz garyndysynyň gaz hemişeligine we ortaça molekulýar massasyna seredeliň. Gaz garyndylary üçin gaz halynyň deňlemesini şeýle ýazyp bolar:

$$pV = mRT.$$

Bu deňlemede P Daltonyň kanuny boýunça gaz garyndysynyň düzümindäki her bir aýratyn gazyň basyşynyň jemini aňladýar. V — gabyň göwrümüne deň bolan gazgaryndylarynyň göwrümi, m - gaz garyndylarynyň düzümindäki her bir aýratyn gazyň massalarynyň jemini aňladýar. T — gaz garyndysynyň temperaturasy, R - gaz garyndylarynyň gaz hemişeligi. Gaz garyndysynyň düzümindäki her bir aýratyn gaz üçin gaz halynyň deňlemesini ýazalyň:

$$p_1V = m_1R_1T,$$

$$p_2V = m_2R_2T,$$

.....

.....

$$p_nV = m_nR_nT.$$

Bu deňlemeler ulgamynyň sag we çep taraplaryny goşup, her bir aýratyn gazyň basyşynyň jemini p bilen belgiläp, aşakdaky aňlatmany alarys:

$$pV = (m_1R_1 + m_2R_2 + \dots + m_nR_n)T.$$

Deňlemeleriň çep taraplary deň bolany üçin olaryň sag taraplary deňdirler. Onda:

$$mRT = (m_1R_1 + m_2R_2 + \dots + m_nR_n)T.$$

Bu deňlemeden garyşyk gazlaryň gaz hemişeligi hasaplanylýan aňlatma alynýar:

$$R = (g_1 R_1 + g_2 R_2 + \dots + g_n R_n) = \sum_i^n g_i R_i.$$

Islendik gazyň gaz hemişeliginiň molekulýar massasy bilen özara baglanyşygynyň formulasynyň esasynda deňlemäni başga görnüşde aňlatmak mümkin, ýagny

$$R = 8314 \left(\frac{g_1}{\mu_1} + \frac{g_2}{\mu_2} + \dots + \frac{g_n}{\mu_n} \right) = 8314 \sum \frac{g_i}{\mu_i}$$

Gaz garyndysynyň gaz hemişeligini onuň göwrümleýin ülşi bilen hem aňlatmak bolýar:

$$g_1 + g_2 + \dots + g_n = \frac{m_1}{m} + \frac{m_2}{m} + \dots + \frac{m_n}{m} = \frac{p_1 V_1 + p_2 V_2 + \dots + p_n V_n}{pV} = 1.$$

Awogadronyň kanuny boýunça

$$\mu_1 v_1 = \mu_2 v_2 = \mu v = \frac{\mu_1}{p_1} = \frac{\mu_2}{p_2} = \frac{\mu}{p} = \text{hemişelik}$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$$

Awogadronyň kanunynyň esasynda we aňlatmany göz önünde tutup, deňlemeden alarys:

$$\frac{\mu_1 r_1 + \mu_2 r_2 + \dots + \mu_n r_n}{\mu} = 1.$$

Şeýlelikde, gaz garyndysynyň ortaça molekulýar massasy μ deňleme boýunça hasaplanylýar:

$$\mu = \mu_1 r_1 + \mu_2 r_2 + \dots + \mu_n r_n = \sum_1^n \mu_1 r_1$$

Gaz garyndysynyň gaz hemişeligini onuň göwrümleýin ülşi bilen

aňlatmak üçin gaz garyndysynyň ortaça molekulýar massasy hasaplanylýan deňlemäni degişli matematiki özgermeler esasynda almak bolar:

$$\mu = \mu_1 r_1 + \mu_2 r_2 + \dots + \mu_n r_n.$$

$$\frac{8314}{R} = \frac{8314 r_1}{R_1} + \frac{8314 r_2}{R_2} + \dots + \frac{8314 r_n}{R_n}$$

$$R = \frac{1}{\frac{r_1}{R_1} + \frac{r_2}{R_2} + \dots + \frac{r_n}{R_n}}$$

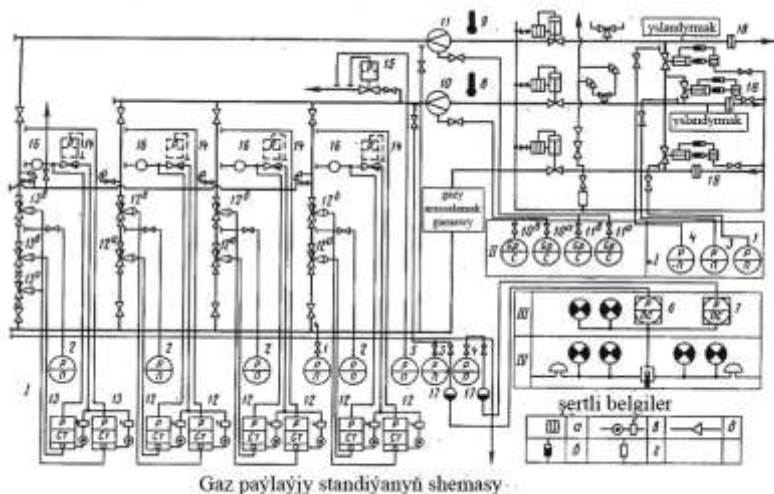
Gaz garyndysynyň her bir gazynyň gaz hemişeligini molekulýar massasy boýunça aňladylýan deňleme esasynda ýazmak bolar:

$$R = \frac{8314}{\mu_1 r_1 + \mu_2 r_2 + \dots + \mu_n r_n} = \frac{8314}{\mu}.$$

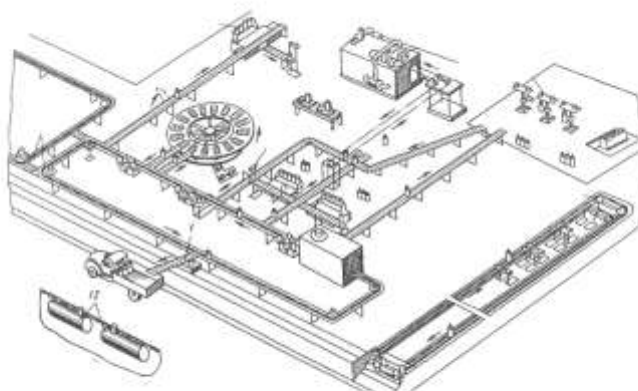
Gaz garyndysynyň düzümi massalarynyň ülüşleri boýunça berilse, onda göwrümleri boýunça ülüşlere geçmek we tersine, eger gaz garyndysynyň düzümi göwrümleriniň ülüşleri boýunça berilse, onda onuň massalary boýunça ülüşlerine geçmek mümkin. Şu aýdylanlar aşakdaky formulalar boýunça hasaplanylýar. Formulalarda gaz garyndysynyň düzümindäki aýratyn gazyň islendiginiň dykzlygy P_i udel göwrümi v_i molekulýar massasy μ we gaz hemişeligi R_i bilen belgilenendir.

29. Magistral gazgeçirijileriň awtomatik gaz paýlaýjy stansiýalary

Awtomatiki gaz paýlaýjy stansiýalaryň taslamasy.
AGPS-ny saýlamak Magistral gazgeçiriji-tebigy gazy
öndürilýän ýerinden,



23-nji surat



Gazlary balçona gaplamaýyň tehnologiýa şemalary

24-nji surat

peýdalanylýan ýeriň çenli akdyrmak üçin niýetlenen turbageçirijidir.

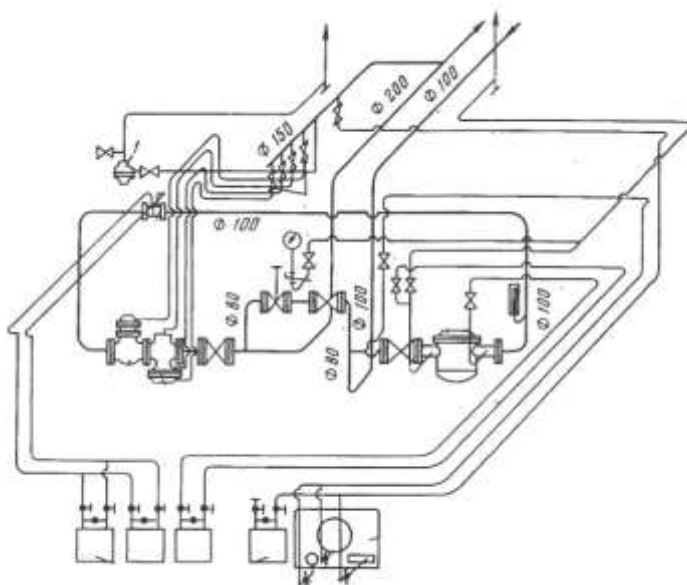
Gazlary paýlaýjy ýa-da ammarlaýyn magistral gazgeçirijisinden şähre, etrap ilatly punktlara we aýratyn iri ulanyjylara eltmek üçin, ulanyjylaryň gazy bölüp almasynyň deňölçeşsizligi bilen ýüze çykýan sagatlaýyn deňölçeşsiz kada-da işleýän magistral gazgeçirijä sowmalar diýilýär.

Magistral gaz geçirijiniň ahyrynda ýa-da ondan sowmada islendik nokatda gazy şäheriň, obanyň elatly punktyň, ýa-da senagat kärhananyň gazpaýlaýjy ulgamyna bermek üçin gaz paýlaýjy stansiýalar (GPS, AGPS, ŞRP) gurulýar.

AGPS-gaz paýlaýjy stansiýalar aşakdaky işleri amala aşyrmak üçin niýetlenendir.

- ** magistral gazgeçirijiden gazy kabul etmek;
- **gazy mehaniki garyndylardan arassalamak;
- **basyşy berlen ululyga çenli peseltmek;

- **gazyň basyşyny ýokary basyşdan orta, pes basyşa sazlamak redusirlemek;
- **gazyň basyşyny berlen ululykda saklamak;
- **gazy ulanyjylar arasynda paýlamak;



Gaz paýlaýjy punktyň çyzygysy

25-nji surat

**gazyň sarp ediliş mukdaryny (harçlanmasyny) hasaba almak;
 Bulardan başga-da GPS-da gazy odorizasiýa yslandyrmak amala aşyrylýar.

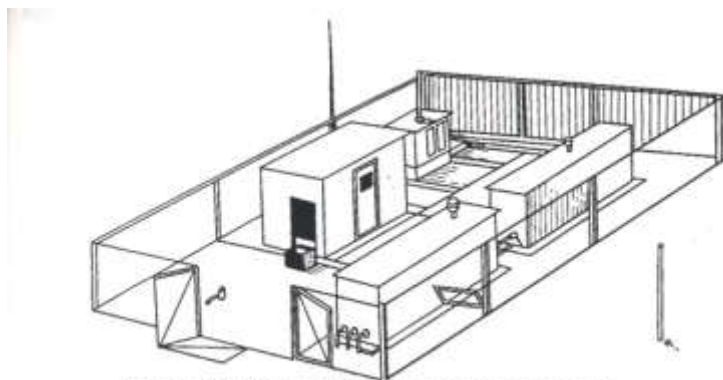
Gaz-kompressor stansiýany ýagny tebigy akdyrmak we saklamak, şeýlede basyşyny niýetlenen desgalar toplumynyň döredýän uly ýokary basyşlary gaz paýlaýjy stansiýalardan sazlanýar.

GPP-gazpaýlaýjy nokat(punkt) gazyň basyşyny sazlamak, sarp edilişini ölçemek we mukdaryny kesgitlemek,

yslandyrmak we paýlamak üçin niýetlenendir. Şeýlelikde: Gazpaýlaýjy stansiýa-gazy paýlamak we onuň basyşyny sazlamak üçin niýetlenen enjamlar toplumy.

Gaz paýlaýjy stansiýa başgada gazy mehaniki garyndylardan goşmaça arassalamak, gazy yslandyrmak, turbageçirijini we enjamlary artykmaç basyşdan goramak, gazyň sarp ediliş mukdaryny kesgitlemek üçin peýdalanylýar.

Taslanýan AGPS-gaz paýlaýjy stansiýa Gabakly-obasyna, tebigy gazyň gerek bolan mukdaryny bermek üçin, gazy goşmaça mehaniki garyndylardan arassalamak, yslandyrmak we gazgeçiriji-sowmadan akdyrylýarn gazyň basyşyny gerek bolan ululyga çenli sazlamak üçin niýetlenendir. Gazyň maksimal sagatlaýyn sarp ediliş mukdaryna görä BK-GPS-II-70 tipli stansiýanyň gurluşygy göz önünde tutylan.



Gaz paýlaýjy stansiýanyň gurnama çyzgysy

26-njy surat

Stansiýanyň girelgesindäki gazyň basyşy giwdrawliki hasaplamalaryň esasynda kesgitlenen.

Kabul edilen GPS-nyň tehniki parametrleri aşakdaky tablisalarda getirilen. Tilsimat shemalar Gaz paýlaýjy stansiýa bir ýa-da birnäçe ulanyjylary üpjün etmek üçin niýetlenip

bilner. Häzirki wagtda olary bir nusgaly taslama boýunça gurýarlar, şeýlede özbaşdak işlenip düzülen taslamalar boýunça gurulýar.

Gaz paýlaýjy stansiýa ulanyjylara gazy, doly arassalap, yslandyryp, kesgitli basyşda bermeklige niýetlenen.

Ulanyjylara baglylykda girelgedäki basyş 5,5 MPa çenli bolup, çykalgada 0,25-den 2,5 Mpa çenlidir. Gaz magistral gazgeçirijiden başlangyç P_b -basyş bilen çatyjy bloga gelip, soňra arassalamyşa ugradylýar.

Olar ýagly tozantutujy separatorlardan ýa-da filtrlerden geçirilip, soňra basyş sazlaýjy bloga berilýär. Ol ýerde ahyrky P_a -basyşy gerek bolan ululyga çenli azaltmaklyk we şol ululykdan awtomatiki saklamak, daşky gaz-geçirijilere bermek, gazy yslandyrmak hem-de onuň sarp edilmesini ölçemek işleri ýerine ýetirilýär.

Ulanyjylary basyşyň ýokarlanmasyndan goramak üçin GPS-da pružinli gorajy klapnlar oturdylýar.

Häzirki wagtda geçiriljek ukyby 10-150 M³/sag TP-934 awtomatlaşdyrylan gaz paýlaýjy stansiýalar giňden ulanylýar.

29.1. Gazy mehaniki garyndylardan arassalamak.

Gazlaryň ýanyjylyk ukybyny ýokarlandyrmak üçin ony mehaniki garyndylardan arassalamak zerur bolup durýar. Arassalaýyş kondensatyň dökülmegini awtomatiki ýerine ýetirilip iki basgançakly shemada geçirilýär.

Birinji basgançakda gazyň mehaniki garyndylardan arassalanmasy bolýar. Arassalanyş, kamerada gaz akymynyň ugruny üýtgedilmeginde bolup geçýär.

Ikinji basgançakda gaz filtrde çyglylykda saplanýar. Gaz mehaniki garyndylardan we çyglylykdan saplanyp gaz garyndyryjylara berilýär. Tebigy gaz üçin seratorlar, gaz kondensat, skwažinalaryň önümlerini işlemk üçin niýetlenendir. Tebigy gazlary gaty we suwuk garyndylardan arassalamak üçin kompressor stansiýalardan we gaz paýlaýjy stansiýalarda tozan tutujylary gurnaýarlar.

Gaz ojaklarynda separatorlaryň aglaba iki görnüşi

ulanylýar.: dik we iki göwrümlü Žalýuzly ýa-da gözenek oturtmaly kese seperatorlar.

Gazy redusirleme (basyş sazlama) weölçeme düwüni

Arassalanan gaz soňra sazlama düwümine gelýär, ol ýerde dört sany basyş sazlaýjy (regulýator) oturdylarn. Gazyň basyşyny PD-tipli, basyş sazlaýjy amala aşyrýar.

Her hatarda iki sany basyş sazlaýjyt işçi w barlag oturdylyp, olar gaz geçirijidäki basyşynyň ýokarlanmagyndan goraýar. Sazlama bir basgançakda amala aşyrylýar.s

Sazlama hatary iki (işçi we ätiýaçlyk üçin) sazlanan gaz soňra ölçeg düwümine baryp, ol ýerde gazyň sarp ediliş mukdaryny DKH-25 diafragmaly DCC-712-2C özi ýazýan difmanometrlerde işleýän gurnawlar bilen ölçenilýär.

30. Magistral gazgeçirijileriň ugrundaky gaz gysyjy kompressor stansiýalaryň taslanylyşy, gurluşygy, ulonylyşy

Daýandyryjy menzili taslamak üçin umumy maglumatlar.

Daýandyryjy desgalar toplumyny taslamak üçin umumy maglumatlar, we esasy tilsimat enjamlaryň sanawy aşakdaky, şeýle-de 1-nji tablisada getirilip görkezilendir.

Taslamany ýerine ýetirmek üçin berlen ilkinji maglumatlar:

1. Daýandyryjy desgalar toplumynyň geçirijilik ukyby:

$$Q=30 \text{ mlrd. m}^3/\text{ýyl}$$

2. Daýandyryjy desgalar toplumyna girýän gazyň basyşy:

$$P_1=5,2 \text{ MPa}$$

3. Daýandyryjy desgalar toplumyndan çykýan gazyň basyşy :

$$P_2=7,6 \text{ MPa}$$

4. Daýandyryjy desgalar toplumyna girýän gazyň temperaturasy:

$$T_1=308^0 \text{ K}$$

5. Daýandyryjy desgalar toplumyndan çykýan gazyň temperaturasy:

$$T_2 = 334^0 \text{ K}$$

6. Gysylýan gazyň düzümi:

$$\text{CH}_4 - 95,22$$

$$\text{n- C}_4\text{H}_8 - 0,26$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 - 2,1$$

$$\text{C}_5\text{H}_{12} - 0,18$$

$$\text{C}_3\text{H}_8 - 1,147$$

$$\text{C}_6\text{H}_{14} - 0,033$$

$$\text{h-C}_4\text{H}_8 - 0,33;$$

$$\text{CO}_2 - 0,3$$

$$\text{N}_2 - 0,43$$

7. Daýandyryjy desgalar toplumynyň deňiz derejesinden ýerleşme beýikligi:

$$30\text{m}$$

Gas akdyryjy magistral gazgeçirijileriň sany 2 diametri \varnothing 1420 mm.

Gazyň esasy fiziki häsiýetlendirijileriň hasaby.

Eger-de gazyň düzümi göwrümleýin üleş birliginde aňladylan bolsa, onda gaz garyndysynyň ortaça molýar massasy

$$M_{\text{sr}} = a_1 \cdot M_1 + a_2 \cdot M_2 + \dots + a_n \cdot M_n = 0,01(95,22 \cdot 16,043 + 2,1 \cdot 30,17 + 1,147 \cdot 44,097 + 0,33 \cdot 56,01 + 0,26 \cdot 56,01 + 0,18 \cdot 72,151 + 0,033 \cdot 86,178 + 0,3 \cdot 44,01 + 0,43 \cdot 28,016) = 0,01(1527,61 + 63,147 + 50,58 + 18,48 + 14,56 + 12,99 + 2,838 + 13,203 + 12,05) = 0,01 \cdot 1715,46 = 17,16;$$

bu ýerde:

a_1, a_2, a_n - %-de komponentleriň göwrümleýin düzümi (üleşi);

M_1, M_2, M_n - garyndy komponentleriniň molýar massasy. Tabl2.

Gazyň dykzlygy formula boýunça

$$\rho = M / 22,41 = 17,16 / 22,41 = 0,7657 \text{ kg/m}^3;$$

22,41 – islendik gazyň bir kilomolynyň göwrümi, m^3 ;

Gaz garyndysynyň dykzlygy.

$$\rho_{sm} = a_1 \cdot \rho_1 + a_2 \cdot \rho_2 + \dots + a_n \cdot \rho_n = 0,01(95,22 \cdot 0,668 + 2,1 \cdot 1,260 + 1,147 \cdot 1,866 + 0,33 \cdot 2,49 + 0,26 \cdot 2,49 + 0,18 \cdot 3,16 + 0,033 \cdot 3,58 + 0,3 \cdot 1,835 + 0,43 \cdot 1,189) = 0,01(63,61 + 2,65 + 2,14 + 0,82 + 0,65 + 0,57 + 0,12 + 0,55 + 0,51) = 0,01 \cdot 71,62 = 0,7162 \text{ kg/m}^3;$$

bu ýerde:

a_1, a_2, a_n - garyndy komponentleriniň göwrümleýin konsentrasiýasy;

ρ_1, ρ_2, ρ_n – garyndy komponentleriniň dykyzlygy. Tabl2.

Gazyň howa görä otnositel dykyzlygy

$$\Delta = \rho / \rho_w = 0,7162 / 1,206 = 0,6;$$

bu ýerde:

$\rho_w = 1,206 \text{ kg/m}^3$ howanyň dykyzlygy;

Gaz garyndysynyň orta kritiki temperaturasy we basyşy indiki formulalar bilen kesgitlenýär;

$$T_{kr} = a_1 \cdot T_{kr1} + a_2 \cdot T_{kr2} + \dots + a_n \cdot T_{krn};$$

$$P_{kr} = a_1 \cdot P_{kr1} + a_2 \cdot P_{kr2} + \dots + a_n \cdot P_{krn};$$

$$T_{kr} = 0,01(95,22 \cdot 190,66 + 2,1 \cdot 305,46 + 1,147 \cdot 369,90 + 0,33 \cdot 425,20 + 0,26 \cdot 408,10 + 0,18 \cdot 469,5 + 0,033 \cdot 507,30 + 0,3 \cdot 304,26 + 0,43 \cdot 126,2) = 0,01(18154,65 + 641,466 + 424,28 + 140,32 + 106,11 + 84,51 + 16,74 + 91,28 + 54,27) = 0,01 \cdot 19713,626 = 197,14 \text{ K};$$

$$P_{kr} = 0,01(95,22 \cdot 47,32 + 2,1 \cdot 49,80 + 1,147 \cdot 43,39 + 0,33 \cdot 38,74 + 0,26 \cdot 37,19 + 0,18 \cdot 34,40 + 0,033 \cdot 30,89 + 0,3 \cdot 75,32 + 0,43 \cdot 34,61) = 0,01(4505,81 + 104,58 + 49,77 + 12,78 + 9,67 + 6,19 + 1,02 + 22,60 + 14,88) = 0,01 \cdot 4727,3 = 47,273 \text{ kgg/sm}^3;$$

Gaz garyndysynyň psewdokritiki basyşy aşakdaky formula bilen hasaplanýar:

$$P_{pkr} = 0,01(a_1 P_{pkr1} + a_2 P_{pkr2} + \dots + a_i P_{pkr_i});$$

Bu ýerde: $P_{pkr_i}, P_{pkr_2}, \dots, P_{pkr_1}$ – garyndy komponentleriň kritiki basyşy, MPa.

Düzüminde N_2 we CO_2 barlygyny hasaba almak bilen garyndynyň psewdokritiki basyşy

$$P_{pkr} = 3,0168[0,05993(26,831 - \rho_{sm}) + 0,01(a_{CO_2} - 0,392a_{N_2})];$$

$$P_{pkr} = 3,0168[0,05993(26,831 - 0,7162) + 0,01(0,3 - 0,392 \cdot 0,43)] = 4,7254;$$

düzümindäki CO_2 we N_2 barlygyny hasaba almak bilen garyndynyň psewdokritiki temperaturasy

$$T_{pkr} = 88,25[1,7591(0,56364 + \rho_{sm}) - 0,01(a_{CO_2} + 1,681 \cdot a_{N_2})];$$

$$T_{pkr} = 88,25[1,7591(0,56364 + 0,7162) - 0,01(0,3 + 1,681 \cdot 0,43)] = 197,6645;$$

Gazyň aşaky ýylylyk ýanyjylygy:

$$Q_{h.t.s.} = 0,01(a_1 \cdot Q_{H_1} + a_2 \cdot Q_{H_2} + \dots + a_i \cdot Q_{H_i});$$

bu ýerde: $Q_{H_1}, Q_{H_2}, Q_{H_i}$ – gaz komponentleriniň aşaky ýylylyk ýanyjylygy, kkal/m³;

$$Q_{h.t.s.} = 0,01(95,22 \cdot 7980 + 2,1 \cdot 14300 + 1,147 \cdot 20670 + \dots)$$

$Q_{h.t.s.}$ – ýylylyk ýanyjylygy kDž/m³ täzeden hasaplaýarys.

$$Q_{h.t.s.} = Q_{h.t.s.} \cdot 4,187 = ?$$

Daýandyryjy desgalar toplumynyň iş kadasynyň hasaby.

Taslamanyň ýumuşynda daýandyryjy desgalar toplumynyň iş kadasyny hasaplamak talap edilýär. Merkezden daşlaşýan gazgysyjynyň işçi parametrleriniň hasabyny indiki tertipde ýerine ýetirmek zerur:

- Berlen parametrleriň getirilen bahalaryny kesgitlemek;

- Gazgysyjynyň getirilen häsiýetnamalarynda daýandyryjy desgalar toplumynyň (DDT) işçi nokatlaryny kesgitlemek.

- DDT-nyň getirilen häsiýetnamalaryndaky gözlenýän nokatlardaky getirme bahalaryny kesgitlemek

- Gözlenýän parametrläň hakyky bahasyny kesgitlemek

- Daýandyryjy esgalar toplumynyň gazgysyjy üçin politropiki peýdaly täsir koeffisiýenti 0,80-den kiçi bolmaly däldir

- Daýandyryjy desgalar toplumynyň iş kadasynyň hasaby degişlilikde

ONTP-51-1-85 “Tilsimat taslamaklygyň normasyna” laýyk ýerine ýetirilýär.

Daýandyryjy desgalar toplumynyň girelgesindäki gazyny temperaturasy

$$T_{bx}=t_{bx}+273,15;$$

$$T_{bx}=34,85+273,15=308K;$$

GPA-saýlamak üçin daşky howanyň hasaplama temperaturasy (gije-gündiziň orta has yssy dowri üçin)

$$T_o=t_{o.orta}+273,15;$$

$$T_o=24,4+273,15=297,55K;$$

Daýandyryjy desgalar toplumynyň girelgesindäki gazyny basyşyny aşakdaky formula boýunça kesgitleýäris.

$$P_b'=P_{bx}\cdot 0,09880665;$$

$$P_b'=52\cdot 0,09880665=5,14MPa;$$

Gaz gysyjynyň girelge şertinde getirilen basyşy we temperaturany kesgitleýäris.

$$P_{pr} = \frac{P_{bx}}{P_{pkr}}; \quad T_{pr} = \frac{T_{bx}}{T_{pkr}};$$

$$P_{pr} = \frac{5,14}{4,7254} = 1,088;$$

$$T_{pr} = \frac{308}{197,6645} = 1,5582;$$

Gazgysyjynyň girelge şertindäki gazyň gysylma koeffisienti

$$Z_{bx} = 1 - \frac{0,0241 \cdot P_{pr}}{\tau};$$

$$Z_{bx} = 1 - \frac{0,0241 \cdot 1,088}{0,3165} = 0,9172;$$

Bu ýerde:

$$\tau = 1 - 1,68 \cdot T_{pr} + 0,78 \cdot T_{pr}^2 + 0,0107 \cdot T_{pr}^3;$$

$$\tau = 1 - 1,68 \cdot 1,5582 + 0,78 \cdot 1,5582^2 + 0,0107 \cdot 1,5582^3 = 1 - 2,6178 + 1,8938 + 0,0405 = 0,3165;$$

Daýandyryjy desgalar toplumynyň gazgysyja grime şertindäki göwrümleýin öndürijiligini aşakdaky formula boýunça kesgitleýäris.

$$Q_{st.min.} = \frac{0,24 \cdot Q_{st.sut.} \cdot Z_{bx} \cdot T_{bx}}{P_{bx}};$$

Bu ýerde:

$Q_{st.sut.}$ – daýandyryjy desgalar toplumynyň öndürijiligi, mln.n.m³/g-g.

Z_{bx} – gazyň gysylma koeffisienti.

T_{bx} – gazgysyjynyň girelgesindäki gazyň temperaturasy, K.

P_{bx} – gazgysyjynyň girelgesindäki gazyň basyşy, MPa.

$$Q_{st.min.} = \frac{0,24 \cdot 84 \cdot 0,9172 \cdot 308}{5,2} = 1095,221 \frac{m^3}{min};$$

$$Q_{st.sek} = \frac{Q_{st.min.}}{60};$$

$$Q_{st.sek} = \frac{1095,221}{60} = 18,254 \frac{m^3}{sek};$$

Komprimirlenýän (gysylýan) gazyň gaz hemişeligi aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär.

$$R = \frac{287}{\Delta} = \frac{287}{0,6} = 478,33 \frac{Dž}{kg \cdot K};$$

Gazgyzyjynyň girelge şertindäki gazyň dykzylygy aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär.

$$\rho = \frac{P'_{bx} \cdot 10^6}{Z_{bx} \cdot R \cdot T_{bx}};$$

$$\rho = \frac{5,14 \cdot 10^6}{0,9172 \cdot 478,33 \cdot 308} = 38,038 \frac{kg}{m^3};$$

Daýandyryjy desgalar toplumynyň öndüriligi $Q=84$ mln.m³/g-g. Gazyň şeýle göwrüm mukdaryny akdyrmak üçin **GPA – S3 – 16S/76 – 1,44** gaz gysyjy agregaty ulanmak hödürlenýär. Tehniki häsiýetnamalaryndan ugur alyp şeýle gaz gysyjy agregatlaryň özara parallel birikdirilen 3 – işçi, 2 – ätiýaç sanysyny kabul edýäris.

Gaz gysyja girme şertinde bir agregatyň göwrümleýin öndürijiligini (şeýlede Q_{g-g} we Q_{sek}) kesgitleýäris.

$$Q_{min} = \frac{Q_{st.min}}{N_{agr}};$$

$$Q_{g-g} = \frac{Q_{st.g-g}}{N_{agr}};$$

$$Q_{sek} = \frac{Q_{st.sek}}{N_{agr}};$$

Bu ýerde: N_{agr} – işçi agregatlaryň sany.

$$Q_{min} = \frac{1095,221}{3} = 365,074 \frac{m^3}{min};$$

$$Q_{g-g} = \frac{84}{3} = 28 \frac{mln.m^3}{g-g};$$

$$Q_{sek} = \frac{18,254}{3} = 6,085 \frac{m^3}{sek};$$

Gaz gysyjynyň işçi prossesiniň esasy parametrleriniň (gazy bermek, gysylma derejesi, ulanylýan kuwwat we politropiki peýdaly täsir koeffisienti) arabaglanyşygy gazodinamiki häsiýetnama bilen aňladylýar. Baş nusgadan ýa-da modelden ulanyp häsiýetnamalry gurup we berlen gaz düzümi üçin gazyň

kesgitlenen başlangyç ýagdaýyny ýazyp bolýar. Beýleki şertlere geçmek üçin aşakdaky gatnaşykdan peýdalanylýar.

Getirilen komersiýa harçlanmany formula boýunça kesgitleýäris.

$$(Q_K)_{get.} = Q_{g-g} \sqrt{\frac{Z_{bx} \cdot T_{bx} \cdot R_{get}}{Z_{get} \cdot (T_{bx})_{get} \cdot R}};$$

Bu ýerde:

$$Z_{get} = 0,925$$

$$(T_{bx})_{get} = 288 \text{ K}$$

$$R_{get} = 506,84 \text{ Dž/(kg} \cdot \text{K)}$$

$$(Q_K)_{get.} = 28 \sqrt{\frac{0,9172 \cdot 308 \cdot 506,84}{0,925 \cdot 288 \cdot 478,33}} = 29,68 \frac{\text{mln.m}^3}{\text{g} - \text{g}};$$

Merkezden daşlaşýan gazgysyjynyň aýlanma ýygylgyny takmynan indikileri kabul edýäris.

$$n_1 = 5460 \text{ aýl/min}$$

$$n_2 = 5200 \text{ aýl/min}$$

$$n_3 = 4940 \text{ aýl/min}$$

$$n_4 = 4680 \text{ aýl/min}$$

Otnositellikde getirilen aýlanma ýygylyklary kesgitleliň:

$$\left(\frac{n}{n_H}\right)_{get} = \frac{n}{n_H} \sqrt{\frac{Z_{get} \cdot (T_{bx})_{get} \cdot R_{get}}{Z_{bx} \cdot T_{bx} \cdot R}};$$

Bu ýerde n_H – gazgysyjynyň nominal aýlanma ýygylgy

$$n_H = 5200 \text{ aýl/min}$$

$$\left(\frac{n}{n_H}\right)_{get_1} = \frac{5460}{5200} \sqrt{\frac{0,925 \cdot 288 \cdot 506,84}{0,9172 \cdot 308 \cdot 478,33}} = 1,049;$$

$$\left(\frac{n}{n_H}\right)_{get_2} = \frac{5200}{5200} \sqrt{\frac{0,925 \cdot 288 \cdot 506,84}{0,9172 \cdot 308 \cdot 478,33}} = 0,9996;$$

$$\left(\frac{n}{n_H}\right)_{get_3} = \frac{4940}{5200} \sqrt{\frac{0,925 \cdot 288 \cdot 506,84}{0,9172 \cdot 308 \cdot 478,33}} = 0,9496;$$

$$\left(\frac{n}{n_H}\right)_{get_4} = \frac{4680}{5200} \sqrt{\frac{0,925 \cdot 288 \cdot 506,84}{0,9172 \cdot 308 \cdot 478,33}} = 0,8996;$$

Agregatyň getirme häsiýetnamasynyň grafigi boýunça (komersiýa harçlanma we aýlaw ýygylgy) indiki ululyklary tapýarys.

$$\varepsilon_1 = 1,498$$

$$(N_i)_{get1} = 17333,84 \text{ kWt}$$

$$\varepsilon_2 = 1,450$$

$$(N_i)_{get2} = 15333,34 \text{ kWt}$$

$$\varepsilon_3 = 1,404$$

$$(N_i)_{get3} = 13333,34 \text{ kWt}$$

$$\varepsilon_4 = 1,358$$

$$(N_i)_{get4} = 12333,34 \text{ kWt}$$

Bu ýerde: ε – basyşlaryň gatnaşygy
 $(N_i)_{get}$ – getirilen içki ulanylyma kuwwat.

Kesgitleýäris:

$$(P_{bc})_{get_1} = \frac{7,6}{1,498} = 5,0734 \text{ MPa};$$

$$(P_{bc})_{get_2} = \frac{7,6}{1,450} = 5,2414 \text{ MPa};$$

$$(P_{bc})_{get_3} = \frac{7,6}{1,404} = 5,4131 \text{ MPa};$$

$$(P_{bc})_{get_4} = \frac{7,6}{1,358} = 5,5965 \text{ MPa};$$

Hasaplaýarys

$$N_1 = (N_i)_{get} \frac{P_{bx}}{(P_{bx})_{get}} \sqrt{\frac{Z \cdot P_{bx} \cdot R}{Z_{get} \cdot (T_{bx})_{get} \cdot R_{get}}};$$

$$N_{i_1} = 17333,34 \cdot \frac{5,2}{5,0734} \sqrt{\frac{0,9172 \cdot 308 \cdot 478,33}{0,925 \cdot 288 \cdot 506,84}} = 17772,77 \text{ kWt};$$

$$N_{i_2} = 15333,34 \cdot \frac{5,2}{5,2414} \sqrt{\frac{0,9172 \cdot 308 \cdot 478,33}{0,925 \cdot 288 \cdot 506,84}} = 15218,14 \text{ kWt};$$

$$N_{i_3} = 13333,34 \cdot \frac{5,2}{5,4131} \sqrt{\frac{0,9172 \cdot 308 \cdot 478,33}{0,925 \cdot 288 \cdot 506,84}} = 12813,41 \text{ kWt};$$

$$N_{i_4} = 12333,34 \cdot \frac{5,2}{5,5965} \sqrt{\frac{0,9172 \cdot 308 \cdot 478,33}{0,925 \cdot 288 \cdot 506,84}} = 11464 \text{ kWt};$$

Gaz gysyjynyň ulanylýan kuwwatyny formula bilen hasaplaýarys

$$N = \frac{N_i}{0,95\eta_M};$$

Bu ýerde: η_M – gazgysyjynyň we reduktoryň peýdaly täsir koeffisiýenti GPA-S-16 üçin $\eta_M=0,993$

$$N_1 = \frac{17772,77}{0,95 \cdot 0,993} = 18840,06 \text{ kWt};$$

$$N_2 = \frac{15218,14}{0,95 \cdot 0,993} = 16132,02 \text{ kWt};$$

$$N_3 = \frac{12813,41}{0,95 \cdot 0,993} = 13582,89 \text{ kWt};$$

$$N_4 = \frac{11464}{0,95 \cdot 0,993} = 12152,44 \text{ kWt};$$

(GPA) Gaz akdyryjy agregaty GAA herekete getirijiniň ygtyýaryndaky kuwwaty hasaplaýarys.

Ygtyýaryndaky kuwwat – bu gazgysyjynyň muftasyndaky maksimal işçi kuwwat, bu kuwwat stasionar şertlerde hakyky hasaplamalarda gazgysyjyny herekete getirijini ösdürip bilýär.

Merkezden daşlaşýan gazgysyjyny herekete getiriji üçin

gazturbina gurnawynyň ygtyýaryndaky kuwwaty N_C^P - iş şertine baglylykda formula bilen kesgitleýäris.

$$N_C^P = N_e^H \cdot K_H \cdot K_{ob} \cdot K_y \cdot \left(1 - K_t \frac{T_0 - T_0^H}{T_0} \right) \frac{P_a}{0,1013};$$

Bu ýerde:

N_e^H – GTG-nyň nominal kuwwaty, kWt.

$$N_e^H = 16000 \text{ kWt};$$

K_H – GTG-nyň tehniki ýagdaýyny hasaba alýan koeffisiýent.

$$K_H = 0,95;$$

K_{ob} – buz gyraw emele gelmezligini hasaba alýan koeffisiýent.

K_y – çykýan gazlaryň ýylylygyny gaýtadan peýdalanmaklygy hasaba alýan koeffisiýent.

K_t – daşky howanyň täsirini hasaba alýan koeffisiýent.

$$K_t = 2,8;$$

T_0, T_0^H - GTG-nyň girelgesindäki howanyň hasaplama we nominal temperaturasy.

P_a – daşky howanyň hasaplama basyşy, daýandyryjy desgalar toplumynyň ýerleşiş beýikligine baglylykda kabul edýäris (h=30m)

$$P_a = 0,09944 \text{ MPa}, \text{ onda}$$

$$N_e^P = 16000 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \left(1 - 2,8 \frac{297,55 - 288,15}{297,55} \right) \frac{0,09944}{0,1013} = 13601 \text{ kWt};$$

N_e^P ygtyýarlykdaky kuwwatyň bahasy $1,15 N_e^H$ ululykdan ýokarlanmaly däl.

Eger-de hasaplamalaryň netijesinde uly ululyk alynsa, onda

$N_e^P = 1,15 N_e^H$ kabul etmeklik bolýar.

$$N_e^P < 1,15 N_e^H (1,15 \cdot 16000 = 18400)$$

Şert ýerine ýetirilýär, bu ýerden

$$N_e^P = 13601 \text{ kWt};$$

Gaz gysyjynyň ulanyan kuwwaty ONTP 51-1-85 talabyna laýyklykda herekete getirijiniň ygtyýarlygyndaky kuwwatyň indiki çäklerinde bolmaly

$$0,9N_e^P \leq N \leq N_e^P$$

$$0,9N_e^P = 0,9 \cdot 13601 = 12240,9 \text{ kWt};$$

Şertleriň ýerine ýetirilişini barlaýarys

$$12240,9 \leq (N_1 = 18840,06 \text{ kWt}) \leq 13601 - \text{şert} \\ \text{ýerine ýetirilmeyär}$$

$$12240,9 \leq (N_2 = 16132,02 \text{ kWt}) \leq 13601 - \text{şert} \\ \text{ýerine ýetirilmeyär}$$

$$12240,9 \leq (N_3 = 13582,89 \text{ kWt}) \leq 13601 - \text{şert} \\ \text{ýerine ýetirilýär}$$

$$12240,9 \leq (N_4 = 12152,44 \text{ kWt}) \leq 13601 - \text{şert} \\ \text{ýerine ýetirilmeyär}$$

Bu ýerden gelip çykýar, ýagny daýandyryjy desgalar toplumynyň optimal iş kadasy, gazgysyjynyň rotorynyň işçi aýlanma ýyglygynda ýerine ýetirilýär:

$$n_3 = 4940 \text{ aýl/min}$$

Agregatyň çykalgasyndaky basyşy kesgitleýäris

$$P_{nag}^I = P_{bx}^I \cdot \varepsilon_3 = 5,14 \cdot 1,404 = 7,217 \text{ MPa};$$

Gazgysyjynyň çykalgasyndaky gazyň temperaturasynyň ýokarlanmasyny tapýarys.

$$\Delta T_H = T_{bx} \left(\varepsilon_3^{\frac{0,235}{\eta_{ad}}} - 1 \right);$$

Bu ýerde: η_{ad} – gazgysyjynyň adiabatiki p.t.k.-sy. $\varepsilon = 1,3-1,5$ bolanda **0,8-0,82** (ONTP 51-1-85 sahl 76 laýyklykda) alynýar.

$$\Delta T_H = 308 \left(1,404^{\frac{0,235}{0,82}} - 1 \right) = 31,46 \text{ K}$$

Onda gazgysyjynyň çykalgasyndaky gazyň temperaturasy

$$T_{nag} = T_{bx} + \Delta T_H = 308 + 31,46 = 339,46 \text{ K}$$

Hususy zerurlyk üçin gazyň harçlanmasyny kesgitleýäris

$$q_{hs} = \sum q_{yg} + q_{tz};$$

Bu ýerde: $\sum q_{yg}$ – seh boýunça işçi GAA üçin ýangyç gazyň jemlenme harçlanmasy.

q_{tz} – uzynlyk böleklerdäki we daýandyryjy desgalar toplumyndaky ýitgiler we tilsimat zerurlyklar üçin bolan gazyň harçlanmasy

Ýangyç gazyň harçlanmasyny kesgitleýäris

$$q_{yg} = q_{yg}^H \left(0,75 \frac{N}{N_e^H} + 0,25 \sqrt{\frac{T_0}{T_0^H} \cdot \frac{P_a}{0,1013}} \right) \frac{Q_p^H}{Q_h};$$

Bu ýerde: q_{yg}^H – göýberilişe düzedişi we tehniki ýagdaýy hasaba almak bilen, ýangyç üçin ulanylýan gazyň nominal harçlanmasy. $q_{yg}^H = 6,24 \text{ müň.m}^3/\text{sag}$

N – hasaplamalaryň netijesinde alynan ulanylýan kuwwat.

Q_p – ýangyç gazynyň aşaky ýylylyk ýanyjylygy kDž/m^3 (293,15 K we 0,1013 MPa şertde)

$$Q_h = x? \text{ kDž/m}^3;$$

$$Q_p^H = 34500 \text{ kDž/m}^3;$$

$$q_{yg} = x? \left(0,75 \frac{13582,84}{16000} + 0,25 \sqrt{\frac{297,55}{288,15} \cdot \frac{0,09944}{0,1013}} \right) \frac{34500}{x?} = x?$$

Uzynlyk böleklerdäki we daýandyryjy desgalar toplumynyň tehniki ýitgileri hem-de tilsimat zerurlyk üçin gazyň harçlanmasyny formula bilen kesgitleýäris.

$$q_{tz} = H_{th} \cdot N_{ust} \cdot 10^{-3};$$

Bu ýerde:

H_{th} – orta udel harçlanma, $H_{th}=0,020 \text{ m}^3/(\text{kWt}\cdot\text{sag})$ kabul edilýär.

N_{ust} – sehiň nominal bellenen kuwwaty, $N_{ust}=16000\cdot 3=48000 \text{ kWt}$

Onda:

$$q_{tz} = 0,020 \cdot 48000 \cdot 10^{-3} = 0,96 \text{ müň sag/m}^3;$$

Şeýlelik-de

$$q_{hs} = \sum q_{yg} + q_{tz} = x? + 0,96 = x? \text{ müň sag/m}^3;$$

31. Gazy saýlamak we bermek.

Bu birikdiriji düwün daýandyryjy desgalar toplumynyň gazgeçiriji bilen bilelikdäki işini indiki kadalarda üpjün edýär.

- komprirlemek bilen gazy DDT-na bermek - esasy kada;
- komprirlemezen gazy DDT-na geçirmek – wagtlaýyn kada (DDT-da gurluşyk we sazlama işlerinde);

Gazyň dyngysyz komprirlemeginiň gysylmasyny amala aşyrmasy amala aşyrmak üçin turbaly geçirijileriň indiki tilsimat shemalary göz önüne tutulan:

- üfleýji , ters klapanlı baglaýjy armaturaly Daýandyryjy desgalar toplumynyň sorujy we gysyjy şleýf turbaly geçirijiler;
- baglaýjy armaturaly baýpas we üfleýji turbageçirijiler;
- impuls gazyny saýlamak, paýlamak we saklamak sistemasy.

Kompressor menziline gazyň arassalanyşy.

Gazy arassalamak gurnawy, gazy mehaniki garyndylardan, suwdan, uglewodorod kondensatdan we b. gazakdyryjy agregatlary hapalanmakdan, enjamlary erroziýadan, poslamadan, şeýle-de DDT-nyň turbaly geçirijilerini tehniki şertleriň talabyna görä goramak maksady bilen arassalamak üçin niýetlenen. (Enjamlaryň saýlamasy 3.3 tablisada görkezilen).

Arassalaýjy gurnawa Kabul edilen – siklonly tozantutujylar effektiv arassalanylyşly bölejikleriň ölçegleri:

5-10 mkm – 10%

20-40 mkm – 85%

40 mkm > - 100%

Gazyň düzüminde suwuklygyň barlygynda, çykalgada 0,75 g/nm.kub; onuň girelgede barlygynda 5 g/nm.kub;

- suwuklygy ýygnama gaby (kolodesde ýerleşdirilýär);
- armatura blogy, gapdan suwuklygy awtomatiki aýyryp drossel düwüne birikdiriji sistema;

- drenaž, üfleme, apparatlary we turbaly geçirijileri gys wagtynda gyzdyrmak üçin armaturalar we turbaly geçirijiler sistemasy.

Gaz geçirijiden DN1400mm şleýf boýunça gazyň deňölçeqli paýlanmasy üçin dört sany akyma bölünýär: DN1000mm iki akym we DN500mm iki akym – gazy arassalaýyş gurnawyna gelýär, bu ýerde gaz mehaniki garyndylardan we damjalaýyn çyglylykdan arassalanyp, soňra arassalanan gaz DN700mm böwetli, DN1000mm bolan halkalaýyn turbaly geçiriji boýunça compressor sehine barýar. Bu ýerde bar bolan meýdançada suwuklygy özakymlaýyn dyngysyz tozansorujylardan aýyrmaklygy şeýle-de ýer asty gapdan kondensat ýygnaýja bermeklik göz önüne tutylyan. Suwuklyk yzygider tozansorujynyň aşaky böleginden drossirleme düwünden K-150 kollektora zyňylýar. Drossirleme düwüni suwuklygy 0,2 MPa çenli drossirlemek üçin niýetlenen.

Suwuklygyň gys wagty doňmazlygy üçin göwrüm gyzdyryjy elektrik enjamy bilen enjamlaşdyrylyp ýylylyk izolýasiýasy edilýär. Suwuklyklary transport edýän ýerüsti turbaly geçirijiler ýylylyk örtme edilip elektrik ýyladyş enjamlary bilen üpjün edilýär.

Gazy komprimirmek.

Daýandyryjy desgalar toplumy tebigy gazy komprimirmek, gazgeçiriji boýunça akdyrmak üçin niýetlenip we şulardan durýar:

- gazakdyryjy agregatlar (GPA-ň gysgaça häsiýetnamasy 3.4 tablisada getirilen);

- agregatyň göýberilişini, işini we saklanmagyny üpjün edýän GPA-ň gazgeçiriji bilen baglaýjy armaturalar bilen individual çatlyşy;

- gazgeçirijileriňwe armaturalaryň agregatyň işini üpjün edýän gazgeçirijileriň düwün sistemasy (daýandyryjy desgalar toplumynyň işinde agregatlary göýbermek we togtatmak);

- ýangyn we impuls gazlaryň turbageçirijiler we armaturalar sisitemasy;

- sheň we individual ýaglaýyş sisitemasy.

Daýandyryjy desgalar toplumynyň enjamlarynyň işini we bozulma sazlamasyny dogry berjaý etmeklik daýandyryjy desgalar toplumnyehniki ulanyň düzgünleri; zawodyň instruksiýasy we beýleki dokumentler esasynda geçirilýär.

GPA – nyň gysgaça häsiýetnamasy

Atlary	Ölçeg birlihi	Bahalary
1	2	3
Gazakdyryjy gurnaw	Görnüşü T.U.	GPA-S3- 16S/76-1,44
Üýtgeме №/ýyl zawod-taýýarlaýjy		
Gysyjy-ýygnaýjy	Görnüşü T.U.	NS-16-76- 1,44
Herekete getiriji	Görnüşü T.U.	DG-90L2
20 °C tem. 760 mm.sim.süt. nominal öndürilijili	<u>Mln.kub</u> <u>m.</u> <u>g-g</u>	32,4
Ahyrky basyş	MPa	7,45
Gysmak derejesi		1,45
P.T.K. (peýdaly täsir koeffisienti)	%	34
Nominal kuwwat	KWt	16000
1	2	3

Ýygnap-gysyjynyň nominal aýlaw sany		aýlaw /min	5200
Gysyjynyň sazlama çäginiň aýlaw sany		%	70-105
Akdyrylýan gaza bolan talap			
PWD-nyň girelgesindäki temperatura			
СНП II-90-81 önümçilik kategoriýa			
ПУЭ boýunça partlama we ýangyna garşy zona			
ГОСТ 12.1.01-78 boýunça ýangyn howpsuzlyk garyndynyň kategoriýasy we topary			
Ynamdarlyk we berklik görkezijileri	orta gulluk möhleti	sag	100000
	orta kapremont serişdeleri	sag	25000
	taýýarlyk koeffisienti	%	98
	tehniki ulanyş koeffisienti	%	95
Ýangyn gaz	TY-boýunça nominal harç	m ³ /sag	
	Gazyň ýylylyk döretme ukyby	KDž/kg	
	Basyş (abs)	MPa	
	Temperatura	°C	
	Gazyň arassalygyna talap		
Sistemany göýbermek			
Ýag	Marka GOST		
	Ýag sistemanyň	kub.m	

	göwrümi		
	TY. boýunça ýitgi	kg/sag	
	Ýaga bolan talap		
	Göýbermezden öň ýagy gyzdýrmak		
	Howany saýlamak	kg/g	

Gazy sowatmak.

Gazy sowadyjy gurnawy, gazgeçirijiniň öndürilijini artdyrmak, poslama garşy örtmäniň iş şertini gowulandyrmak, uzynlyk böleginiň durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin gazy 58⁰ C ýokary bolmadyk temperature çenli sowatmak üçin niýetlenendir.

Gazy sowadyş gurnawy şulardan ybaratdyr:

- Gazy howa bilen sowadyş apparaty (AWO) parallel birikdirilen;
- Turba geçirijili birikme we armaruralar. (öçürmek üçin we üfleme);
- Gazy howa bilen sowadyş aparatynyň (AWO) parametrleri we olaryň işi, AWO – nyň gysgaça häsiýetnamasy 3,5 tablisada görkezilen.

Gazy sowadyş gurnawynyň tehniki häsiýetnamasy.

Häsiýetnamalaryň atlary	Ölçeg birlikleri	Bahalary
Gurnawyň öndürilijigi	Mln.kub.m/g-g	
Çykalgadaky basyş	MPa	
Howanyň temperaturasy	⁰ C	
Görnüş	-	
Ýylylyk çalyşma üsti	kw.m	

Elektrik dwigateliň tipi	-	
Elektro dwigateliň bellenen kuwwaty	kWt	
Gazyň temperaturasy: - Howa bilen sowadyş apparatyna çenli - AWO-dan soňra	°C	
Ýylylyk ýüklenme	kDž/sag	
Gidrawliki garşylyk	MPa	
Daýandyryjy compressor menziline howa bilen sowadyş apparatynyň sany	kompl.	

KM-de kömekçi sistemalary. Gazy taýýarlama gurnawy.

Gazy taýýarlama gurnawy akdyrylýan tebigy gazy indiki maksatlar üçin ulanmaga taýýarlamaga niýetlenendir.

- GPA – nyň gazyturbina ýangyjy üçin
- pnewmo herekete getirijili kranlary dolandyrmak üçin impuls gazyny bermek üçin
- gyzdryjy peçler üçin ýangyç gazyň regenerasiýasy ýangyç gazy almak
- gaz gurnawa, daýandyryjy desgalar toplumyna ýa-da magistral gaz geçirijiden (N20 krana çenli we ondan soňra) önünden arassalanyp berilýär.

Gazy taýýarlama gurnawyna mehaniki garyndylardan we suwuklyklardan arassalanyp ondan soňra ölçenip iki akyma bölünip berilýär.

Ýangyç gazy gyzdrylýar, drossirlenýär, ölçenilýär we GPA tarap ugradylýar.

Impuls gazy arassalanyp ugradylyp we daýandyryjy desgalar toplumyna, pnewmo-herekete getirijili kranlaryna tarap gönükdirilýär.

Gurnawa kabul edilen:

- gazy arassalaýyş blogy; -AO"CMHΠO. Frunze ad."
- impuls gazyny guratma blogy; -AO"CMHΠO. Frunze ad."
- gazy ölçeme blogy; -AO"CMHΠO. Frunze ad."
- ýangyç we göýberiş gazy sazlama blogy; -AO"CMHΠO. Frunze ad."
- gazy gyzdymak we regenerasiýa blogy; -AO"CMHΠO. Frunze ad."
- ýangyç we göýberiş gazyny gyzdymak ΠΓ-10 CMHΠO Frunze ad.
- ДЭГа-ny taýýarlamak we dökmek üçin $V=10\text{m}^3$ göwrüm pogružnoý elektronasos agregaty.

Nasosly ýag sklady.

Nasosly ýag sklady indiki maksatlar üçin niýetlenen:

- GPA üçin ýagy saklamak (dury reňkli nebit önümler);
- süýşme transport serişdeleri we daýandyryjy desgalar toplumynyň sehinden ýagy kabul etmek we bermek;
- ýagy arassalamak;
- awtosisternadan dizel ýagyny kabul etmek we ony dizel elektrik stansiýa bermek;

Ýag sklady şulardan ybarat:

- arassa ýaglar üçin rezerwuarlar 2 – sany $V=25\text{m}^3$ her biri;
- işlenen ýaglaryň rezerwuarlary $V=10\text{m}^3$;
- çykarmaklyga degişli bolan işlenen ýaglaryň rezerwuarlary $V=10\text{m}^3$;
- dizel ýangyjy üçin rezerwuarlar $V=10\text{m}^3$;

Skladyň göwrüm hasaby we esasy tilsimat enjamlaryň gysgaça häsiýetnamasy 3,6-3,8 tablisada getirilen.

Tehnologiki enjamlaryň we turba geçirijileriň ýylylyk we poslama garşy goragy.

Enjamlaryň , turbageçirijileriň we armaturalaryň ýylylyk izolýasiýasy ýylygyň ýitmezligi, hyzmat ediji personalyň ýangynsyz işlemegi (jaýyň içinde üst meýdanynyň temperaturasy 45⁰C-dan we daşarda 55⁰C-dan geçmeli däl) we turbageçirijileriň hem-de enjamlaryň üst meýdanynynda çygyň kondensasiýasyny gaýtarmak üçin niýetlenendir.

Ýylylyk izolýasiýasy “Önümçilik kärhanalarda turbageçirijileri we enjamlary ýylylyk izolýasiýasyny etme taslamasynyň görkezmeleri”, GN we K 2.04.14-88 we “Turbageçirijileri ygtybarly temperaturada ýylylyk izolýasiýa etme” albom (7.903.9-2 seriýa, 1.2. çykyş) esasynda taslanýar.

Enjamlaryň, turbageçirijileriň we armaturalaryň poslama garşy izolýasiýasy GN we K 2.05.06-85, GOST 25812-83 we WSN 008-88 laýyklykda edilýär.

Ýerasty, 426mm we ondan ýokary diametrli armaturalary we turbageçirijileri, hem-de işçi temperaturasy 40⁰C-dan geçmeýän ähli turbageçirijileri “Frusis-1000A” mastikasy bilen izolirlmeli. Izolirleme işi turbageçirijileriň üsti doly arassalanyp “3M Russia” firmasynyň epoksitli örtmesi edilenden soň edilýär.

Galan ýerasty armaturalary, turbageçirijileri we gaplary aýnasüýmli armirlenen gatlakly bolan bitum-rezin örtgi (MBR-100 mastikasy) bilen iki gat örtmeli.

Atmosfera poslamasyndan goramak üçin:

- daşarda duran turbageçirijileri we enjamlary alýumin boýag bilen örtmeli;
- jaýyň içinde duran turbageçirijileri ýagly boýag bilen örtmeli.

Kompressor menziline tilsimat turbaly geçirijiler.

Kompressor menziline tilsimat turbaly geçirijiler:

- gysylan gazy akdyran esasy turbageçirijilere;
- yangyç, impuls gaz üçin, ýag, howa we beýl. üçin niýetlenen kömekçi turbageçirijilere bölünýär.

Esasy turbageçirijileriň diametrleri KM-de bellenen tizliklere we basyşyň ýitmesine görä saýlanýar.

Kömekçi turbageçirijileriň diametrleri bolsa konstruktiv çözümlere we bellenen tizliklere görä alynýar.

Esasy turbageçirijileriň gysga häsiýetnamalary 3.9. tablisada getirilendir.

32. Kompressor menziline enjamlaryň düzülişi.

Kompressor menziline enjamlaryň we tehnologiýa desgalaryň düzülişi indikilere: GN we K 2.05.06-85; GN we K n-89-80; ONTP 51-1-85; tehniki howpsuzlyk çärelerine we ýangyn howpsuzlyk çärelerine esaslanyp aşakdakylary göz önüne tutýar:

- funksional bellenilişini (KM-iň meýdançasyny önümçilik we önümçilik däl zonalara bölmek);
- tehnologiýa kommunikasiýasynyň uzynlygynyň kemelmegini;
- hyzmat ediş we remont ediş çäreleriniň ygtybarlylygyny;
- önümçilik-tehnologik prosesiň bökdençsiz işlemegini;
- desgalaryň aradaşlygyny minimuma ýetirmegini. (ýagny kommunikasiýalaryň we ýollaryň uzynlygyny minimuma we gurluşyk koeffisientini maksimuma ýetirmek);

Önümçilik zona tehnologiýa proses bilen gönüden-göni baglanyşykly bolan desgalar girýär. Bu zona magistral gazgeçirijä ýakyn ýerleşýär.

Önümçilik zonasyna aşakdakylar ýerleşýär: açyk meýdanda

- gaz arassalaýyş desgasy;

- blok-konteynerli GAA;
 - gazy sowadyş desgasy;
 - turbageçirijileriň GAA bilen çatylýan düwünleri;
 - ýangyç we impuls gazy taýýarlaýyş desgasy.
- Önümçilik-hyzmat ediş zonasyna : açyk meýdanda
- nasos desgasynyň blogy;
 - ýag gaplary;
 - dizel ýangyjyň gaplary ýerleşendir.

KM-iň enjamlary arasynda minimal geçelgeler bolar ýaly we remont işleri hiçhili päsgelçiliksiz ediler ýaly edilip gurnalandyr.

GAA-laryň iş ýagdaýynda sesiň, gohyň drejesini peseltmek üçin umumy bölüm ýerasty kollektorlary ýörite izolýasiýa edýärler. Edilen izolýasiýanyň zaýalanmazlygy üçin alýumin listden (ýa-da demir sinkli listden) kožuh edilýär.

Turbageçirijileriň dinamiki berkligini we işiniň ygtybarlylygyny ulaltmak üçin aşakdaky tehniki çözümler girizilendir:

GPA-S-16S gaz gysyjynyň daşynda sorujy we itiji turbageçirijileriň pulsasiýasyny peseldiji gurluş bilen ýörite minip düşüler ýaly lýuklar goýulandyr.

Gaz gysyjyny işe goýberende we öçürende gysyja birigýän turbageçirijilerde dinamiki ýüklenmäni peseltmek üçin ýörite DN 700 ters klapa goýulandyr.

Gaz gysyjynyň sorujy turbageçirijisiniň diametri 1020mm kabul edilendir. Bu bolsa gazyň tizligini (13:15 m/sek aşak) niýetlenen ululyga çenli düşürmäge kömek edýär.

Gysyjy turbageçirijiniň diametri 720 mm kabul edilendir.

Agregaty pompaždan goramak we antipompaž dolandyrmasy üçin antipompaž dolandyryjy-klapa DN300 göz önüne tutulandyr.

“Turba-sütün” sistemanyň pytrama häsiýetlerini göz önüne tutmak bilen, hem-de turba bilen sütüniň arasyndaky yrgyldy energiýany ýuwutmak ukybyny ulaltmak niýet bilen sütün bilen turbanyň arasynda paronitli prokladka goýulýar.

GPA-S-16S gaz gysyjyda klapanýň diskiniň agregat öçürilende ýa-da geçiş režimde awtoýrgyldyny azaltmak niýet bilen, gysyjy turbageçirijisindeki ters klapan bilen N2 kranyň arasy minimal uzynlykda goýulandyr.

Deňiz derejesinden 1,8m ýokary bolan desgalar we enjamlar bilen işlemek üçin, ýokarda ýörite iş meýdançalar gurnalýar.

GAA-nyň ýükgöteriji mehanizmleri zakaz edilip, blok-konteýneriň içinde gurnalýar we GAA-ny ýasaýjy zawod tarapyndan getirilip gurnalýar.

Turbaly geçirijileri we armaturalary saýlamak we montaj etmek.

1,2 MPa basyşdan ýokary basyşda işleýän gaz akdyryjy turbageçirijiler, GN we K 2.05.06-85 laýyklykda “B” kategoriýa degişli edilýär. Bu kategoriýa üçin işçi koeffisient 0,5 deňdir.

Berklige bolan hasaplama GN we K 2.05.06-85 laýyklykda edilendir.

Turbageçirijileriň we desgalaryň gidrawliki synagy GN we K m-42-80 laýyklykda $P_{\text{syn}}=P_{\text{işçi}}$ bolup, $P_{\text{syn}}=1,25P_{\text{işçi}}$ az däl.

Ýokary basyşda işleýän gazgeçirijileriň turbalarynyň materialy we sorty “Polat turbalary gaz we nebit önümçiliginde ulanylyşynyň görkezmesine” we “10MPa çenli basyşda işleýän tehnologiýa polat turbalaryň taslama görkezmesine” (GN 527-80) laýyklykda alynýar.

Turbageçirijileriň ýokary basyşda işleýän birigýän bölekleri TDS 17374-83, TDS 17380-83, TU 51-29-81, TU 102-488-88 laýyklykda alynan.

Gazgeçirijileriň baglaýjy armaturalary KM-iň maksimal işçi basyşyna çydamly polatdan ýasalandyr. Awtomatizirlenen prosesiniň shemasyna girizilen armaturalar bolsa partlama çydamly pnevmatiki ýa-da elektriki priwodly alynýar.

KM-de ulanylýan ähli turbalar, turbalaryň birikme detallary we armaturalar GN we K 2.05.06-85 talaplaryna laýyk

gelmelidir.

Merkezden daşlaşýan gazgysyjylar bolan GAA-ny gaz bilen ýerasty üpjün edýärler. Bu ýagdaýda gazgeçirijiler gaz akdyryjy agregatyň golaýynda ýüklenmäni aýyryjy, kompinsirleýji sütünler bilen üpjün edilen bolmalydyr. Bu gazgeçirijiler ses garşy izolýasiýa bilen üpjün edilýär.

KM-iň meýdançasýnda gaz kommunikasiýasy ýerasty goýulýar. Polat kommunikasiýalaryň goýulma çuňlугy, biri-biriniň, desgalaradan we jaýlardan aradaşlygy GN we K 2.05.05-85; GN we K 89-80 laýyklykda alynýar.

Tehnologiki enjamlaryň we turbageçirijileriň montaj işleri GN we K m-42-90; GN we K 3.05.05-84; GN we K 2.05.05-85 laýyklykda edilýär.

Gazgeçirijileriň kebşirleme işleri WSN-006-89 kadalara laýyklykda edilmeli.

Edebiýatlar:

1. Gurbanguly Berdimuhamedow “Garaşsyzlyga guwanmaklyk, watany halky söýmek bagtdyr” Aşgabat “Ylym” neşirýaty 2007 ý.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow “Türkmenistan sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy” Aşgabat “Türkmen neşirýaty gullugy” 2007 ý.
3. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty. 2007-nji ýylda alyp baran işleriniň hronikasy. Aşgabat “Türkmen neşirýaty gullugy” 2007 ý.
4. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty. 2008-nji ýylda alyp baran işleriniň senenamasy. 2-nji göýberiliş. Aşgabat “Türkmen neşirýaty gullugy” 2008 ý.
5. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow. Gysgaça terjimehal. Aşgabat “Türkmen neşirýaty gullugy” 2007 ý.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat “Türkmen neşirýaty gullugy” 2009 ý.
7. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow. Ahalteke bedewi-biziň buýsanjymyz we şöhratymyz. Aşgabat “Türkmen neşirýaty gullugy” 2009 ý.
8. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. Aşgabat “Türkmen neşirýaty gullugy” 2009 ý.
9. „Методика расчета надежности магистральных газопроводов“, М. 1980г.
10. Общесоюзные нормы Технологического

- проектирования. Магистральные трубопроводы. Часть I. Газопроводы. ОНТП 51-1-85. Москва 1986.
11. Строительные нормы и правила. (СНиП II-3-79). Строительная теплотехника.
 12. Строительные нормы и правила.(СНиП 2.01.01-82). Строительная климатология и геофизика.
 13. Строительные нормы и правила. (СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах
 14. „Транспорт и хранение нефти и газа“, под ред. Тугунова П.И., М. Недра, 1978г.
 15. „Справочник по проектированию магистральных трубопроводов“ под ред. А.К. Дерцакяна, Л. Недра, 1977г.
 16. Строительные нормы и правила. (СНиП 2.05.06-85*). Магистральные трубопроводы. М., 1997г.
 17. ВСН 1-46-73. Указания по проектированию и методике расчета магистральных трубопроводов из труб диаметром 1420 мм, Миннефтегазстрой, 1973 г.
 18. ВСН 2-84-82. Инструкция по применению импортных изоляционных лент и липких оберток. Миннефтегазстрой, 1982 г.

Mazmuny

№	Ady	Sahypa
1.	Giriş.....	7
2.	Türkmenistanda Nebit-gaz senagatynyň osüşı. Nebit-gaz ulanyjylar Nebit-gazy akdyrmakmakda baş turbageçirijileriň orny.....	7
3.	Gaz paýlaýjy ulgamlar barada umumy düşüňjeler. Akdyryjy we paýlaýjy gaz geçirijileriň görnişleri. Gazlaryň fiziki we termodinamiki häsiýetleri.....	9
4.	Termodinamikanyň esasy kanunlary.....	14
5.	Gazyň ulanyjlary gaz ulanyşyna mahsus çyzyk şekillendişleriň. Gazyň ulanyş. kadasy. Gazyň hasaplama boyunça harçlanyşyny.....	28
6.	Magistral gazgeçirijileriň gidrawliki hasaplamasy.....	47
7.	Magistral gazgeçirijileriň geçirijilik ukybyny we öndüriliginini kesgitlemek.....	48
8.	Ammarlaýyn magistral gazgeçirijiniň bahalaýyn gazgeçirijilik ukyby.....	49
9.	Magistral gazgeçirijileriň baha geçirijilik ukybyny kesgitlemek.....	49
10.	Durnuklaşan (stasionar) kadada gazgeçirijiniň göniçyzykly böleginiň gidrawliki hasaplamasy.....	51
11.	Gidrawliki garşylyk koeffisiýentini kesgitlemek.....	60
12.	Magistral gazgeçirijiniň diametrini kesgitlemek.....	62
13.	Durnuklaşan (stasionar) kadada gazgeçirijiniň göniçyzykly böleginiň ýylylyk hasaplamasy.....	62
14.	Orta we ýokary basyşly paýlaýjy gaz geçirijileriň gidrowliki hasaplamasy.....	74

15.	Uzynlygynda lomaýlaýyn (jemlenme) gaz alynmasyndaky gazgeçirijiniň hasaby.....	80
16.	Parallel goýulan gazgeçirijileriň hasaplamasy.....	81
17.	Lupingli gazgeçirijileriň hasaplamasy.....	82
18.	Oturtmaly gazgeçirijiniň gidrawliki hasaby...	84
19.	Uzaboýuna deňölçegli gaz alynan gazgeçirijiniň gidrawliki hasaplamasy.....	85
20.	Ýokary we orta basyşly şahalandyrylan gazgeçirijileriň gidrawliki hasaplamasy.....	86
21.	Pes basyşly paýlaýjy gazgeçirijileriň gidrawliki hasaplamasy.....	88
22.	Gorizonta gazgeçirijiniň uzynlygyndaky gazyň deňölçegli alynmaklyk ýagdayy üçin hasaplama formulasynyň getirilip çykarylyşy.....	90
23.	Daşky tebigy gurşawy goramak.....	92
24.	Magistral gazgeçirijileriň ulanmasyndaky tebigata edilýän täsir.....	94
25.	Magistral turbageçirijileriň gurluşygynda, ulanmagynda daşky gurşawy goramak çäreleri.....	95
26.	Suw akymalaryny (derýalary, derýajyklary çeşmeleri) kesip geçmek.....	95
27.	Termodinamiki parametrler.....	96
28.	Gaz garyndysy.....	102
29.	Magistral gazgeçirijileriň awtomatik gaz paýlaýjy stansiýalary.....	107
30.	Magistral gazgeçirijileriň ugrundaky gaz gysyjy kompressor stansiýalaryň taslanylyşy, gurluşygy, ulonylyşy.....	112
31.	Gazy saýlamak we bermek.....	125
32.	Kompressor menziline enjamlaryň düzülişi.....	133
	Edebiýatlar.....	137