

***O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI***

QARSHI MUXANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

NEFT VA GAZ FAKULTETI

***NEFT VA GAZ KONLARINI ISHGA TUSHIRISH VA ULARDAN
FOYDALANISH KAFEDRASI***

***“Konlarda neft, gaz va suvlarni yig`sh va tayyorlash” fanidan
amaliy mashg`ulotlarni bajarish bo`yicha***

U S L U B I Y

K O ` R S A T M A



QARSHI – 2010 yil

Tuzuvchi:

***“Neft va gaz konlarini ishi
tushirish va ulardan foydalanish ” kafedrası
o`qituvchisi Avlayarova N.M.***

Taqrizchi:

***“Neft va gaz konlarini ishi tushirish
va ulardan foydalanish ” kafedrası
Dotsenti X.Q.Eshqobilov***

***Uslubiy ko`rsatma “Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan
foydalanish” kafedrası “___”_____2010 yildagi kafedra yig`ilishida
muhokama qilingan (N__ bayonnoma).***

***Uslubiy ko`rsatma QMII Neft va gaz fakulteti uslubiy kengashining
“___”_____2010 yildagi yig`ilishida muhokama qilingan (N__ bayonnoma).***

***“Konlarda neft, gaz va suvlvrni yig`ish va tayyorlash” fanidan amaliy
mashg`ulotlarni bajarish uchun uslubiy ko`rsatma neft va gaz yo`nalishi
soxasida taxsil olayotgan talabalar uchun mo`ljallangan. Amaliy
mashg`ulotlarda konlarda qo`llaniladigan quvurlar, ajratgichlar va
tindirgichlarni hisoblash usullari berilgan.***

***Ushbu amaliy mashg`ulotlar Bakalavr V. 5540300-“Neft va gaz ishi”
ta`limy o`nalishida taxsil olayotgan talabalar uchun mo`ljallangan.***

***Ushbu uslubiy ko`rsatma talabalarning fan bo`yicha olayotgan nazariy
bilimlarini amaliy mashg`ulotlar bilan boyitish va ularga konlarda neft, gaz va
suvlarni yig`isi va tayyorlashda qo`llaniladigan quvurlar, ajratgichlar va
tindirgichlarni hisoblash usullarini o`rganish uchun yo`l – yo`riqlar
ko`rsatilgan.***

Kirish

Neft va gazni konda yig`ish, tayyorlash va uzatish uzluksiz jarayon bo`lib, bunda quduqdan chiqqan mahsulotni iste'molchiga jo`natishdan oldin davlat standartlari talablariga mos holga keltirish kerak bo`ladi.

Neft yer ostidan chiqayotganida o`z tarkibida har xil tuzlar, tog` jinsining mayda zarrachalari, tabiiy gazlar va suvni birga olib chiqadi. Shuning uchun neft quduqdan chiqqanidan keyin konning o`zida maxsus tayyorgarlikdan o`tkazilib tayyor mahsulot holiga keltirilishi kerak.

Hozirgi kunda O`zbekiston Respublikasida ishlatilayotgan neft konlarining aksariyat qismida suv haydash usuli qo`llanilmoqda. Shu sababli ko`p hollarda konni ishlatishning dastlabki davridan boshlab neft bilan birga yo`ldosh suv ham qazib olinadi. Neft, gaz va suvning kondagi kommunikatsiyalarda harakati jarayonida emulsiya paydo bo`ladi.

Neft bilan birga olinadigan yo`ldosh suvlar va ularda erigan tuzlar (ayniqsa, xloridli tuzlar) quvur uzatkichlar, rezervuarlar va neftni qayta ishlash zavodlari uskunalarini zanglatib yemirilishiga sabab bo`ladi. Shuning uchun ham konda neftni tayyorlash tizimi neft konlarini ishlatish texnologiyasining asosiy elementi bo`lib hisoblanadi.

Konda neft va gazni tayyorlash jarayoni quduq mahsulotini o`lchash, yig`ish, ajratish, neftni suvsizlantirish, tuzsizlantirish, stabillashtirish va mexanik zarrachalardan ajratish bilan bog`liq.

Konda neftni tayyorlash masalasini hal qilish maqsadida konda murakkab muhandislik inshootlari quriladi. Neft, gaz va suvni yig`ish va tayyorlash tizimi neft, gaz va suvning fizikaviy xossalarini, texnologik jarayonlarni xisoblash, jihozlarni tanlashni asoslash va ularni ishlatish maromini belgilash bo`yicha bilimga ega bo`lishni talab qiladi.

Ushbu uslubiy ko`rsatmada bir fazali suyuqlikni uzatuvchi oddiy va murakkab quvurlarni hisoblash, gaz – suyuqlik aralashmasini uzatuvchi quvurlarni gidravlik hisoblash, nonyuton suyuqliklarni uzatuvchi quvurlarni hisoblash,

gaz quvurlari hisobi, vertikal gravitatsion separatorlarning o'tkazish qobiliyatini hisoblash, neft va emulsiyasini isitish uchun kerak bo'lgan issiqlik miqdorini aniqlash, tindirgichlarni hisoblash tartiblari berilgan.

Amaliy mashg'ulot №1

Bir fazali suyuqlikni uzatuvchi oddiy va murakkab quvurlarni hisoblash.

Neft uzatuvchi quvurlardagi oqim bir fazali (faqat neft), ikki fazali (neft va gaz yoki neft va suv) hamda ko'p fazali (neft, gaz va suv) bo'lishi mumkin. Har qanday fazali oqimda ikki xil ko'rinishdagi harakat bo'lishi mumkin : laminar va turbulent oqim.

Oqimlarning qaysi holda bo'lishi o'lchov birligisiz Reynolds ko'rsatkichiga bog'liq:

$$Re = \frac{\varrho \cdot d}{\nu} \quad (1.1.)$$

Bu yerda : ϱ - quvurdagi suyuqlikning o'rtacha tezligi;

d - quvurning ichki diametri;

ν - suyuqlikning kinematik qovushqoqligi.

O'tkazilgan ko'plab tajribalar shuni ko'rsatdiki, $Re > 2320$ bo'lsa laminar oqim, agar $Re < 2800$ bo'lsa turbulent oqim va $2320 < Re < 2800$ bo'lgan taqdirda har ikki oqim orasida o'tish holatidagi oqim mavjud ekan. Quvurlarda suyuqlik harakat qilganda quvurning uzunligi bo'yicha suyuqlik harakatlanayotgan bosimning asta-sekin pasayib borishi kuzatiladi. Bunday holat, asosan, suyuqlik harakati vaqtida quvur ichidagi g'adir-budirliklarda ishqalanishga sarf bo'ladigan qarshiliklar natijasida hosil bo'ladi. Shuningdek, bosimning pasayishi quvur diametriga, haydalayotgan suyuqliklarning fizik xususiyatlariga va miqdoriga, quvurning ichki devorlari holatiga hamda quvurning boshlang'ich va oxirgi nuqtalarini bir-biridan qanchaga farq (balandligi bo'yicha) qilishiga bog'liq. Haydalayotgan bosimning yuqorida ko'rsatib o'tilgan omillarga bog'liqligi quvur tavsifi deb yuritiladi.

Odatda, quvurlarni gidravlik hisoblash quvur diametrini, boshlang'ich haydash bosimini yoki suyuqlik o'tkazuvchanlik qobiliyatini hisoblashdan iborat bo'ladi.

Bu hisoblashlarni bajarish gidravlikaning asosiy qonuni – Bernulli tenglamasi asosida olib boriladi, ya'ni

$$\left(Z_1 + \frac{P_1}{\rho \cdot g} + \frac{\varrho_1^2}{2g} \right) - \left(Z_2 + \frac{P_2}{\rho \cdot g} + \frac{\varrho_2^2}{2g} \right) = h_{c,q} + h_{v,q} \quad (1.2.)$$

Bu yerda: Z_1, Z_2 - quvurning boshlang'ich va oxirgi nuqtalarining vertikal bo'yicha joylashish holati;

P_1, P_2 - quvurning boshlang'ich va oxirgi nuqtalaridagi bosim;

ϱ_1, ϱ_2 - quvurlarning boshlang'ich va oxirgi nuqtalarida suyuqlikning tezligi;

ρ - suyuqlikning zichligi;

g - erkin tushish tezlanishi;

h_{sq} - quvurdagi sirpanish qarshiliklari;

h_{mq} - maxalliy qarshiliklar.

Birinchi yig`indi ( $Z$ ) geometrik tazyiqni, ikkinchi yig`indi $\left(\frac{P}{\rho \cdot g}\right)$ pezometrik tazyiqni va uchinchi yig`indi $\left(\frac{g^2}{2g}\right)$ tezlik tazyiqini bildiradi.

Bu tazyiqlar sirpanish va maxalliy qarshiliklarni yengib o`tishga sarf bo`ladi.

Sirpanish qarshiliklarini hisoblash uchun Darsi – Veysbax tenglamasidan foydalaniladi, ya`ni:

$$h_{sq} = \lambda \frac{\ell}{d} \frac{g^2}{2g} \quad \text{yoki} \quad h_{sq} = \lambda \frac{\ell}{d} \frac{pxg^2}{2} \quad (1.3.)$$

Bu yerda: λ - Reynolds ko`rsatkichiga bog`liq bo`lgan gidravlik qarshilik koeffitsienti;

ℓ - quvur uzunligi;

d - quvurning ichki diametri.

Tenglamadagi gidravlik qarshilik koeffitsienti:

laminar oqim uchun

$$\lambda = \frac{64}{Re} = \frac{64\nu}{g \cdot d} \quad (1.4.)$$

turbulent oqim uchun

$$\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,25}} \quad (1.5.)$$

ko`rinishdagi tenglamalar orqali aniqlanadi.

Bu yerda: ν - suyuqlikning kinematik qovushqoqligi.

Gidravlik nishablik (i) sirpanishga sarf bo`ladigan tazyiqning quvur uzunligiga bo`lgan nisbatini bildiradi:

$$i = \frac{h_{sq}}{\ell} = \frac{\lambda}{d} \cdot \frac{g^2}{2g} \quad (1.6.)$$

Agar (1.6.) tenglamaga λ ning (1.4.) va (1.5.) tenglamalardagi qiymatini qo`yib, soddalashtirsak, laminar va turbulent oqimlar uchun gidravlik nishablik aniqlanadi:

a) laminar oqim uchun :

$$i = a \frac{\nu \cdot Q}{d^4} \quad (1.7.)$$

b) turbulent oqim uchun:

$$i = b \cdot \frac{\nu^{0,25} \cdot Q^{1,75}}{d^{4,75}} \quad (1.8.)$$

Yuqoridagi tenglamalarni undagi har bir kattalik uchun yechganimizda quyidagilarga ega bo`lamiz:

a) laminar oqim uchun :

$$Q = \frac{i \cdot D^4}{a \cdot \nu} ; \quad D = \sqrt[4]{a \cdot \frac{Q \cdot \nu}{i}} \text{ sm} ; \quad (1.9.)$$

b) turbulent oqim uchun:

$$Q = \left(\frac{i \cdot D^{4,75}}{b \cdot \nu^{0,25}} \right)^{\frac{1}{1,75}} ; \quad D = \left(b \cdot \frac{Q^{1,75} \cdot \nu^{0,25}}{i} \right)^{\frac{1}{4,75}} \text{ sm} ; \quad (1.10.)$$

Bu yerda D - sm , ν - sm²/s va suyuqlik sarfi Q - l/sek , m³/soat , m³/kun deb qabul qilingan. a va b ning qiymatlari quyidagicha:

Q	l/sek	m ³ /soat	m ³ /kun
a	41,53	11,54	0,480
b	43,76	4,65	0,018

Quvurning butun uzunligi bo`ylab sirpanishga sarf bo`ladigan tazyiqni (1.6.) tenglamadan gidravlik nishablik orqali aniqlash mumkin:

$$h_{sq} = i \cdot \ell \text{ yoki } i = \frac{h_{sq}}{\ell} = \operatorname{tg} \alpha$$

Quvurdagi umumiy tazyiq 1 m suyuqlik ustuni uchun quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$H = h_s + h_{sq} + \sum (h_b - h_o) \quad (1.11.)$$

Bu yerda h_s - so`ruvchi quvurdagi tazyiq sarfi m da;

h_{sq} - haydovchi quvurdagi tazyiq sarfi m da;

h_b va h_o - quvurning boshlang`ich va oxirgi nuqtalari balandligi m da.

Maxalliy qarshiliklarni hisoblashda quvurlarda o`rnatilgan surilmalar, teskari to`sqichlar, burilishlar kabi qismlarni nazarda tutish kerak bo`ladi, chunki aynan ana shunday qismlarda maxalliy qarshiliklar hosil bo`ladi.

Maxalliy qarshiliklar uchun tazyiq sarfi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$h_m = \zeta \cdot \frac{g^2}{2 \cdot g} \quad (1.12.)$$

Bu yerda g - suyuqlikning o`rtacha tezligi;

ζ - Reynolds soniga bog`liq bo`lgan maxalliy qarshilik koeffitsienti.

Ko`pgina hollarda maxalliy qarshilikni ekvivalent uzunlik orqali aniqlash qulay.
Ekvivalent uzunlik ℓ_e qiymati Darsi – Veysbax formulasi

$$h_{mq} = \lambda \frac{\ell_e}{d} \cdot \frac{g^2}{2g} \quad (1.13.)$$

va maxalliy qarshiliklar uchun tazyiq sarfi formulasi (1.12.) orqali aniqlanadi.

Bu yerda: λ - maxalliy qarshiliklarni hisobga oluvchi koeffitsient;

ℓ_m - maxalliy qarshiliklar hosil bo`lgan quvur bo`lagi uzunligi

(1.12.) va (1.13.) tenglamalarning o`ng qismini tenglashtiramiz :

$$\zeta \cdot \frac{g^2}{2g} = \lambda \cdot \frac{\ell_e}{d} \cdot \frac{g^2}{2g}$$

va quyidagi tenglikni hosil qilamiz:

$$\ell_e = \frac{\zeta}{\lambda} \cdot d \quad (1.14.)$$

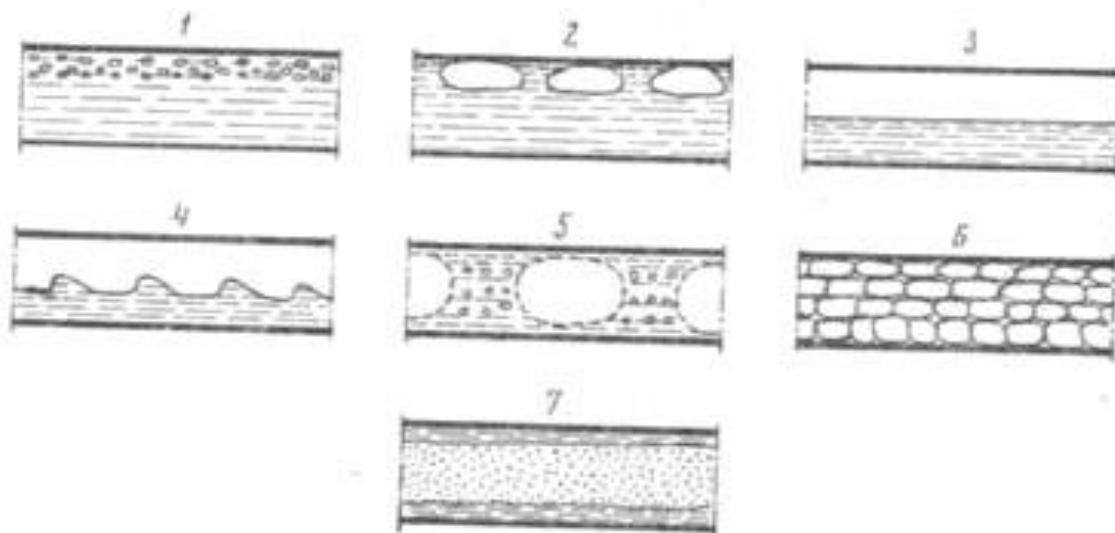
Amaliy mashg`ulot №2

Gaz – suyuqlik aralashmasini uzatuvchi quvurlarni gidravlik hisoblash.

Kon maydonlarida yotqizilgan ko`pgina neft quvurlari neft bilan to`liq bo`lmagan oqim bilan ishlaydi, ya`ni quvurlarning bir qismi neft bilan birga chiqadigan gaz bilan band bo`ladi.

Vertikal quvurlarda bo`lgani kabi gorizontal quvurlardagi ikki fazali oqimni o`rganish va hisoblash ancha murakkab. Murakkabligi shundaki, gaz-suyuqlik aralashmasi oqimida har xil zichlik va qovushqoqlikdagi fazalarning nisbiy harakati kuzatiladi.

Vertikal va gorizontal quvurlardagi ikki fazali oqimlar juda ko`p tadqiqotlarda o`rganilgan. Asosiy tadqiqotlar oqim strukturasi o`rganishga bag`ishlangan. Quyidagi rasmda gorizontal quvurda havo-suv aralashmasi harakatlenganda oqimning ba`zi bir strukturalari keltirilgan.



1-rasm. Gorizontall quvurlarda gaz-suyuqlik oqimi strukturalari.

- 1- yuqorida hosil bo`ladigan gaz pufakchali oqim ko`rinishi;
- 2- gaz tiqini hosil bo`lishi boshlanadigan oqim ko`rinishi;
- 3- yoyilgan oqim;
- 4- to`lqinli oqim;
- 5- tiqinli oqim;
- 6- emulsiyali oqim;
- 7- plyonkali oqim.

Gaz-suyuqlik aralashmasini transport qiluvchi quvurlarni gidravlik hisoblashda asosiy vazifa bosimlar pasayishini aniqlashdan iborat.

Neft quvurlari uchun asosiy hisob tenglamasining soddalashtirilgan ko`rinishi quyidagicha:

$$\Delta P = \Delta P_s + \Delta P_{aral} \quad (2.1.)$$

Gaz-suyuqlik oqimining gidravlik qarshiligiga asoslangan bosimning pasayishini Darsi-Veysbaxning

$$P = \lambda \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{\rho \cdot g^2}{2}$$

tenglamasiga o`xshash quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\Delta P_s = \lambda_{aral} \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{\rho_{aral} \cdot g_{aral}^2}{2} \quad (2.2.)$$

Bu yerda λ_{aral} - gidravlik qarshilik koeffitsienti bo`lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$Re_{aral} < 2300 \text{ bo`lganda} \quad \lambda_{aral} = \frac{64}{Re_{aral}} ; \quad (2.3.)$$

$$\text{Re}_{aral} > 2300 \text{ bo'lganda } \lambda_{aral} = \frac{1}{(1,8 \lg \text{Re}_{aral} - 1,5)^2} ; \quad (2.4.)$$

Aralashma uchun Reynolds soni quyidagicha aniqlanadi:

$$\text{Re}_{aral} = \frac{g_{aral} \cdot d}{\nu_{aral}} \quad (2.5.)$$

Ikki fazali oqimning kinematik qovushqoqligi ν_{aral} Mann formulasi orqali aniqlanadi:

$$\frac{1}{\nu_{aral}} = \frac{\beta}{\nu} + \frac{1-\beta}{\nu_{suyuq}} \quad (2.6.)$$

Bu yerda β - ikki fazali oqimning hajmiy gaz miqdori, u quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\beta = \frac{V_g}{V_g + V_{suyuq}} \quad (2.7.)$$

Bu yerda V_g va V_{suyuq} - quvurda o'rtacha bosim va haroratda gaz va suyuqlikning hajmiy sarfi.

ρ_{aral} quyidagi formula orqali topiladi:

$$\rho_{aral} = \rho_g \cdot (1-\varphi) + \varphi \cdot \rho_g \quad (2.8.)$$

Bu yerda ρ_{suyuq} va ρ_g - quvurdagi o'rtacha bosim va xaroratdagi aralashmadagi suyuqlik va gazning zichligi;

φ - haqiqiy gaz miqdori kattaligi, u quyidagicha aniqlanadi :

$$\varphi = \frac{F_g}{F} = \frac{F_g}{F_g + F_{suyuq}} \quad (2.9.)$$

Bu yerda F - oqimning to'liq ko'ndalang kesim yuzasi;

F_g - oqimning gaz bilan band qismi ko'ndalang kesimi yuzasi.

Ikki fazali oqimdagi haqiqiy gaz miqdori murakkab funktsiya hisoblanib, u suyuqlik va gazning fizikaviy xossalriga, quvurning diametriga, suyuqlik va gaz sarfiga bog'liq. Uni tajribalar orqali aniqlash mumkin.

Oqimning suyuq faza bilan band qismi quyidagicha aniqlanadi:

$$1-\varphi = \frac{F_{suyuq}}{F} = \frac{F_{suyuq}}{F_g + F_{suyuq}} \quad (2.10.)$$

(2.2.) tenglamadagi gaz-suyuqlik aralashmasining o'rtacha tezligi quyidagi tenglikdan aniqlanadi:

$$g_{aral} = \frac{V_g + V_{suyuq}}{F} \quad (2.11.)$$

Quvurdagi umumiy bosim pasayishi (Pa da) quyidagi tenglamadan topiladi:

$$\Delta P_{aral} = \sum_1^n h_k \cdot g \cdot \rho_k - \sum_1^n h_{ch} \cdot g \cdot \rho_{ch} \quad (2.12.)$$

Bu yerda h_k va h_{ch} - quvurning kirish va chiqishdagi uchastkalari balandligi m da;

ρ_k va ρ_{ch} - quvurning kirish va chiqishdagi uchastkalarida aralashmaning zichligi;

ular quyidagicha aniqlanadi:

$$\left. \begin{aligned} \rho_k &= \rho_{suyuq} \cdot (1 - \varphi_k) + \varphi_k \cdot \rho_g; \\ \rho_{ch} &= \rho_{suyuq} \cdot (1 - \varphi_{ch}) + \varphi_{ch} \cdot \rho_g \end{aligned} \right\} \quad (2.13.)$$

Bu yerda kirishdagi oqimda haqiqiy gaz miqdori:

$$\varphi_k = \frac{\beta}{1 + \frac{1}{g_{aral}}}$$

Chiqishdagi oqimda haqiqiy gaz miqdori:

$$\varphi_{ch} = 1 - \frac{1 - \beta}{1 + \frac{1}{g_{aral}}}$$

(2.1.) tenglamaga (2.2.) va (2.12.) tengliklarni qo'yib quyidagi tenglikni hosil qilamiz:

$$\Delta P = \lambda_{aral} \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{\rho_{aral} \cdot g_{aral}^2}{2} + \sum_1^n h_k \cdot g \cdot \rho_k - \sum_1^n h_{ch} \cdot g \cdot \rho_{ch} \quad (2.14.)$$

Bu tenglama to'lib oqmaydigan neft quvurlarini loyihalashtirishda asosiy hisob tenglamasi hisoblanadi.

Amaliy mashg'ulot №3

Nonyuton suyuqliklarni uzatuvchi quvurlarni hisoblash.

O'ta qovushqoq va parafinli suyuqliklar nonyuton suyuqliklar deyiladi. Mang'ishloq yarim oroli va Turkmanistonning ba'zi konlaridan o'ta qovushqoq va parafinli neftlar olinadi. Bu neftlarning tarkibida 25% gacha parafin va 55% gacha qatron (smola) bor. Bunday neftlarni quvur uzatgichlardan uzatish bir muncha qiyinchiliklar tug'diradi.

Nonyuton suyuqliklarni uzatish uchun haydovchi agregatlarning quvvatini oshirish, ularni isitish uchun maxsus isitgichlar qurish, neftuzatgichning diametrini oshirish kerak.

Tazyiqning kamayishi h Darsi – Veysbaxning tenglamasidan topiladi:

$$h = \lambda \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{g^2}{2g} \quad (1)$$

Gidravlik qarshilik koeffitsienti λ Reynoldsning umumlashtirilgan ko'rsatkichidan topiladi:

$$\begin{aligned} \text{Re} < 2000 \text{ bo'lganda} \quad \lambda &= \frac{64}{\text{Re}^*} \\ 2000 < \text{Re} < 20000 \text{ bo'lganda} \quad \lambda &= 0,0064 + \frac{0,6}{(\text{Re}^*)^{0,32}} \\ \text{Re}^* &= \frac{g \cdot d \cdot \rho}{\eta_p + \frac{\tau_0 \cdot d}{8g}} \quad (2) \end{aligned}$$

Bu yerda g - neft oqimining o'rtacha tezligi;

ρ - neft zichligi;

η_p - parchalangan tuzilmaning qovushqoqligi;

τ_0 - boshlang'ich dinamik qo'zg'alish kuchlanishi.

Parafinni isitgichlar yordamida eritishda parafinning hamma kristallari erishi lozim, chunki erimay qolgan kristallar neft uzatgichlarni "muzlash"ga olib keluvchi yangi kristallarni hosil qiladi.

Parafinli neftlarni haydashni yengillashtirish maqsadida bu neftlar tarkibiga kerosin, solyarka, SFM lar va boshqalar qo'shib haydaladi.

Amaliy mashg'ulot №4

Mavzu: Gaz quvurlari hisobi.

Tabiiy gazlar yo'ldosh gazlardan farli ravishda asosan yengil karbonsuvchillar, ya'ni metan CH_4 (95 - 97 %), etan C_2H_6 (2 – 3 %) va propan C_3H_8 (1 – 2 %) dan tashkil topgan.

Lekin gazkondensat konlari gazi tarkibida, shuningdek, butanlar C_4H_{10} , pentanlar C_5H_{12} , ba'zan C_{10} va undan yuori karbonsuvchillar xam bo'lishi mumkin. Tabiiy gaz va gazkondensat konlari uchun zamonaviy gaz yig'ish tizimlari neft konlarida o'llaniladigan neft, gaz va suvni yig'ish tizimlaridan deyarli far ilmaydi. Faat tabiiy gazni yig'ish tizimining alohida elementlarini nomlanishi far iladi. Masalan, tabiiy gazni yig'ish tizimida udu ustidan guruxiy gaz yig'ish punktigacha yotizilgan uvurlar shleyflar deb yuritiladi, neft yig'ish tizimida esa – tashlama uvur deb ataladi. Shleyflarning uzunligi xam tashlama uvurlar kabi 600 metrdan 5 km gacha o'zgaradi,

faat shleyflarning diametri 200 mm gacha yetadi, eng yuori maxsuldorlikka ega neft udulari uchun 150 mm dan yuori diametrli tashlama uvurlar ishlatilmaydi.

0,294 MPa dan past bosimlarda ishlaydigan gaz uvurlari parametrlarini anilashda Veymaut formulasidan foydalaniladi:

$$V = 220,48 \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot \sqrt{\frac{H}{\rho \cdot T \cdot L}} \quad (4.1.)$$

Bu yerda V - gaz uvurining o'tkazuvchanlik koeffitsienti m^3/kun ;

D - uvurning ichki diametri, sm da;

H - uvurning boshlang'ich va oxirgi nutalaridagi bosimlar fari mm.suv ustuni da (mm.suv ustuni = 9,81 Πa) ($\Delta P = P_1 - P_2 = H$) ;

$\bar{\rho}$ - gazning havoga nisbatan zichligi;

T - absolyut harorat K da ($T = t + 273,16$) ;

L - gaz uvuri uzunligi m da.

0,294 MPa (1,47 MPa = 15 kgs/sm² gacha) bosimdan yuori bosimli uvurlar uchun uyidagi formuladan foydalaniladi:

$$V = 0,0343 \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot \sqrt{\frac{P_1^2 - P_2^2}{\rho \cdot T \cdot L \cdot Z}} \quad (4.2.)$$

Bu yerda V - standart sharoitdagi ($P = 760 \text{ mmHg}$. va $T = 293K$) gazning hajmiy sarfi m^3/kun da;

P_1 va P_2 - boshlang'ich va oxirgi absolyut bosim Pa da (1 krc/cm² = 9,81 · 10⁴ Πa);

T - gazning absolyut harorati K da;

L - gaz uvuri uzunligi m da;

Z - gazning siiluvchanlik koeffitsienti.

(4.1.) va (4.2.) formulalardan har qanday parametrni aniqlash mumkin. Gaz yig'ish tizimlarini hisoblashda gaz quvurining alohida uchastkalari uchun gaz sarfi ko'pincha aniq bo'ladi; bosimlar farqi guruxiy o'lchov qurilmasi ajratkichidagi aniq bosim sharoitidan kelib chiqib belgilanadi; kerakli bosim qilib kompressorga kirish bosimi qabul qilinadi. Bu holatda noma'lum kattalik gaz quvuri diametri hisoblanadi, u quyidagicha aniqlanadi:

$$D^{8/3} = \frac{V}{0,0343} \cdot \sqrt{\frac{\rho \cdot T \cdot L \cdot Z}{P_1^2 - P_2^2}} \quad (4.3.)$$

Agar gaz yig'ish kollektoriga bir nechta guruxiy o'lchov qurilmalaridan gaz tarmoqlari ulangan bo'lsa, u holda bu kollektorni o'zgaruvchan diametrli quvurdan yotqizish zarur; alohida uchastkalarining diametri ular orqali o'tadigan gaz miqdoriga asosan tanlanadi. Shunday qilib,

murakkab gaz quvurlarini hisoblashda ularni alohida uchastkalarga ajratish zarur. Har bir uchastka oddiy gaz quvuri kabi hisoblanadi. Bosim yo`qotilishi esa barcha uchastkalardagi bosimlar yo`qotilishlari yig`indisiga teng bo`ladi. U holda gaz quvurining oxirgi nuqtasidagi bosim quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P_{oxirgi} = \sqrt{P_{bosh}^2 - \frac{V_1^2 \cdot l_1 + V_2^2 \cdot l_2 + \dots + V_n^2 \cdot l_n}{K^2 \cdot D^{5,33}}} \quad (4.4.)$$

Bu yerda P_{oxirgi} va P_{bosh} - oxirgi va boshlang`ich nuqtalardagi bosim H/m² da;

$V_1, V_2, \dots, V_n$ - alohida uchastkalardagi gaz sarfi mln.m³/kun da;

$l_1, l_2, \dots, l_n$ - alohida uchastkalarining uzunligi m da;

$K = \frac{0,0343}{\sqrt{\rho \cdot T \cdot Z}}$ ga teng bo`lgan koeffitsient;

n - uchastkalar soni.

Amaliy mashg`ulot №5

Mavzu: Vertikal gravitatsion separatorlarning o`tkazish qobiliyatini hisoblash.

Neft konlarida neftni gazdan ajratish uchun vertikal (tik), qiya va gorizonta (yotiq) ajratgichlardan foydalaniladi. Gaz – neft ajratgichlarining o`tkazuvchanlik qobiliyatlarini aniqlash yetarlicha murakkab muxandislik masalalarini o`z ichiga oladi. Ayniqsa ajratgichning ichki kattaliklariga «neft - gaz» sistemasining dispersligi sezilarli ta`sir qiladi. Oxirgi navbatda esa noaniq kattaliklar hisoblanadi.

Separatorda ajraladigan fazalar (neft, gaz) tarkibini ajratish (separatsiya) bosimi va haroratini o`zgartirish orqali boshqarish mumkin.

Birinchi bosqich ajratgichga keladigan umumiy gaz miqdori (erkin va neftda erigan gaz) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$V = G \cdot Q_H \quad (5.1.)$$

Birinchi bosqich ajratgichdan ikkinchi bosqich ajratgichga keladigan neftda erigan gaz miqdori V_y quyidagiga teng:

$$V_y = \alpha \cdot P_1 \cdot Q_i \quad (5.2.)$$

Birinchi bosqich separatorda ajratilgan erkin gaz miqdori quyidagiga teng bo`ladi:

$$V_1 = V - V_y = (G - \alpha \cdot P_1) \cdot Q_i \quad (5.3.)$$

Ikkinchi bosqich separatorda ajratilgan erkin gaz miqdori quyidagiga teng bo`ladi:

$$V_2 = \alpha \cdot (P_1 - P_2) \cdot Q_i \quad (5.4.)$$

n - bosqich separatorda ajratilgan gaz miqdori quyidagiga teng bo`ladi:

$$V_n = \alpha \cdot (P_{n-1} - P_n) \cdot Q_i \quad (5.5.)$$

Yuqoridagi formulalardagi : V – quduqdan kelayotgan gaz miqdori m^3/kun da;

G – quduqning gaz omili m^3/m^3 da;

Q_i – neft debiti m^3/kun da;

$V_1; V_2; \dots; V_n - P_1; P_2; \dots; P_n$ bosimlarda (1; 2; ...; n – bosqichlarda)

ajratilgan gaz miqdori m^3/kun da;

α – separatordagi bosim va haroratda neftda gazning eruvchanlik koeffitsienti m^2/H da;

Neftda gazning eruvchanlik koeffitsienti $\alpha \approx 9,81 \cdot 10^{-5} \text{ } \ddot{\text{A}} \text{ (} 10^{-5} \text{)}$ bosimdan yuqori bosimlarda bir tekis o`zgaradi.  $\alpha$  – kattaligi  $10^{-5}$  bosimdan past ajratish bosimlari uchun har xil bo`ladi.

1. Gaz uchun vertikal gravitatsion separator hisobi.

Gazdagi suv tomchilari va qattiq zarrachalarning separatorda ajralishi ikki xil sabab bilan ro`y beradi: gaz oqimi tezligining birdan pasayishi va gaz va suyuq (qattiq) fazalar zichliklarining har xilligi.

Separatsiyaning samaradorligini oshirish uchun separatordagi gaz oqimi harakat tezligi suyuq va qattiq zarralarning cho`kish tezligidan kichik bo`lishi kerak, ya`ni

$$g_a < \dot{e}_+ \quad (5.6.)$$

Vertikal separatorda gazning ko`tarilish tezligi (m/s) ishchi sharoitlardan kelib chiqqan holda quyidagi ifodadan topiladi:

$$g_a = \frac{V \cdot P_o}{F \cdot 86400 \cdot P} \cdot \frac{T}{T_o} \cdot Z = 5,4 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{V \cdot T}{D^2 \cdot P} \cdot Z \quad (5.7.)$$

Bu yerda V – normal sharoitda, ya`ni $P_o = 1,033 \times 9,81 \cdot 10^4 \text{ } \ddot{\text{A}}$ va $T_o = 273\text{K}$ da gaz debiti, m^3/kun da;

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} - \text{vertikal separatorning ichki kesim yuzasi, } \text{m}^2 \text{ da;}$$

D – separatorning ichki diametri, m da;

P – separatordagi bosim, Pa da;

T – separatordagi absolyut harorat, K da;

Z – separatoridagi bosimda real gazlarning ideal gazlardan og'ishini hisobga oluvchi koeffitsient.

$$Re = \frac{\dot{e}_\zeta \cdot d}{\nu_{\bar{a}}} = 1 \quad (\text{bu yerda } \dot{e}_\zeta - \text{gazdagi zarralarning cho'kish tezligi m/s da; } d -$$

zarralarning diametri, 10^{-4} m deb qabul qilinadi; $\nu_{\bar{a}}$ – separatoridagi sharoitda gazning kinematik qovushqoqligi m^2/s da) bo'lganda sharsimon suyuqlik tomchisi (qattiq zarracha) ning cho'kish tezligini Stoks formulasi orqali aniqlash mumkin:

$$\dot{e}_\zeta = \frac{d^2 \cdot (\rho_i - \rho_{\bar{a}}) \cdot g}{18 \cdot \mu_{\bar{a}}} = \frac{d^2 \cdot (\rho_i - \rho_{\bar{a}})}{18 \cdot \nu_{\bar{a}} \cdot \rho_{\bar{a}}} \quad (5.8.)$$

Bu yerda u_ζ – zarrachalarning cho'kish tezligi m/s da;

d – zarrachalarning hisoblangan diametri m da;

ρ_n va ρ_ζ – separatoridagi sharoitdagi neft va gazning zichligi kg/m^3 ;

g – erkin tushish tezlanishi m/s^2 ;

μ_ζ – separatoridagi sharoitdagi gazning absolyut (dinamik) qovushqoqligi $\text{Pa} \cdot \text{s}$ ($\text{kg}/\text{m} \cdot \text{s}$).

Gaz oqimidagi zarrachalarning pastga cho'kish tezligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mathcal{G}_n = u_\zeta - \mathcal{G}_\zeta > 0 \quad (5.9.)$$

Amaliyotda hisob uchun

$$u_\zeta = 1,2 \cdot \mathcal{G}_\zeta \quad (5.10.)$$

qabul qilinadi.

(5.10.) formulaga $\dot{e}_\zeta$ va $\mathcal{G}_{\bar{a}}$ ning (5.8.) va (5.7.) formulalardagi qiymatini qo'yib quyidagilarga ega bo'lamiz:

$$\frac{d^2 \cdot (\rho_i - \rho_{\bar{a}})}{18 \cdot \nu_{\bar{a}} \cdot \rho_{\bar{a}}} = 1,2 \cdot 5,4 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{V \cdot T}{D^2 \cdot P} \cdot Z \quad (5.11)$$

yoki

$$V = 84 \cdot \frac{D^2 \cdot P \cdot d^2 \cdot (\rho_i - \rho_{\bar{a}})}{Z \cdot T \cdot \nu_{\bar{a}} \cdot \rho_{\bar{a}}} \quad (5.12)$$

(5.12.) formula orqali, agar suyuqlik tomchilari diametri (ko'p hollarda $d = 10^{-4}$ m deb qabul qilinadi) yoki separator diametri D berilgan bo'lsa, vertikal separatorning o'tkazuvchanlik qobiliyatini aniqlash mumkin.

2. Suyuqlik uchun vertikal gravitatsion separator hisobi.

Suyuqlik uchun vertikal gravitatsion separatorlarni hisoblashda suyuqlikning ko'tarilish tezligi gaz pufakchalari hosil bo'lish tezligidan kichik bo'lishi kerak, ya'ni

$$g_{suyuq} < g_g \quad (5.13.)$$

Gaz pufakchalarining hosil bo'lish tezligi g_g odatda Stoks tenglamasi

$$g_g = \frac{d^2 \cdot (\rho_n - \rho_g) \cdot g}{18 \cdot \mu_g} = \frac{d^2 \cdot (\rho_n - \rho_g)}{18 \cdot \nu_g \cdot \rho_g}$$

orqali aniqlanadi, faqat undagi gazning absolyut qovushqoqligi μ_g ni suyuqlikning absolyut qovushqoqligi μ_{suyuq} ga almashtirish kerak.

(5.13) ni hisobga olganimizda suyuqlik uchun vertikal separatorning o'tkazuvchanlik qobiliyatini quyidagicha yozish mumkin:

$$g_{suyuq} = \frac{Q_n}{86400 \cdot F} < g_g = \frac{d^2 (\rho_{suyuq} - \rho_g) \cdot g}{18 \cdot \mu_{suyuq}} \quad (5.14.)$$

yoki

$$Q_i = 86400 \cdot F \cdot \frac{d^2 \cdot (\rho_{\text{no'pb o'op}} - \rho_a) \cdot g}{18 \cdot \mu_{\text{no'pb o'op}}} \quad (5.15.)$$

Bu formulaga $F = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ va erkin tushish tezlanishi g ni qiymatini qo'yib quyidagini hosil qilamiz:

$$Q_n = 36964 \cdot \frac{d^2 \cdot (\rho_{suyuq} - \rho_g)}{\mu_{suyuq}} \quad (5.16.)$$

Separatorlarning o'tkazuvchanlik qobiliyatini hisoblash jarayonida separatordagi sharoitda gaz zichligi bilan to'qnash kelimiz. Zichlikni aniqlashda quyidagi formuladan foydalanish zarur:

$$\rho = \rho_o \cdot \frac{P}{P_o} \cdot \frac{T}{T_o} \cdot \frac{1}{Z} \quad (5.17.)$$

Bu yerda ρ_o - normal sharoitdagi gazning zichligi kg/m^3 ;

P va P_o - separatordagi va normal sharoitdagi bosim Pa da;

T va T_o - separatordagi absolyut harorat ($T = 273 + t$) va normal absolyut harorat ($T = 273$) K da;

Z - real gazlarning ideal gazlardan og'ishini hisobga oluvchi koeffitsient.

Amaliy mashg'ulot №6

Mavzu: Neft va emulsiyani isitish uchun kerak bo'lgan issiqlik miqdorini aniqlash.

Neft emulsiyasini parchalashning nisbatan keng tarqalgan usullaridan biri bu issiqlikdan foydalanishdir. Emulsiyani isitish bir necha usullarda amalga oshiriladi: olov yoki bug'ni quvur tanasi orqali, bug'nisuyuqlikka uzluksiz kirib borishi orqali.

Nisbatan samarali maxsus deemulsator – isitkichda olov bilan isitish hisoblanadi. Isitish uchun kerak bo'lgan issiqlik miqdori quyidagi tenglamaga ko'ra aniqlanadi:

$$Q = [(1 - n_{suv}) G_{suyuq} \cdot C_n \cdot (t_2 - t_1) + n_{suv} \cdot G_{suyuq} \cdot \tilde{N}_{suv} \cdot (t_2 - t_1)] K \quad (6.1.)$$

Bu yerda: $Q - G_{suyuq}$ massali neft emulsiyasini isitish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori;

G_{suyuq} - neft emulsiyasining massasi;

n_{suv} - suvning neft emulsiyasidagi ulushi;

$\tilde{N}_n; \tilde{N}_{suv}$ - neft va suvning issiqlik sig'imi;

$t_1; t_2$ - suyuqlikning boshlang'ich va oxirgi xarorati, grad;

K - atrof muhitda issiqlik yo'qotilishini hisobga oluvchi koeffitsient.

Bu tenglama o'ng qismining birinchi bo'lagi suvsiz neftni isitish uchun kerak bo'lgan issiqlik miqdorini, ikkinchi bo'lagi esa yo'ldosh suvni isitish uchun kerak bo'ladigan issiqlik miqdorini ifodalaydi.

Neftning issiqlik sig'imi uning zichligi va tarkibiga bog'liq. Uni taxminan quyidagi tenglamaga ko'ra aniqlash mumkin:

$$C_n = \frac{4,1865}{\sqrt{\rho_n}} \cdot (0,403 + 0,0008 \cdot t_{o'r}), \quad \left[\frac{kJ}{(kg \cdot \hat{E})} \right] \quad (6.2.)$$

Bu yerda: ρ_n - 15°C dagi neft zichligi;

$t_{o'r}$ - emulsiyani qizdirishning o'rtacha harorati:

$$t_{o'r} = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

0°C dan 40°C gacha oraliqda suvning issiqlik sig'imini quyidagi tenglamaga ko'ra aniqlash mumkin:

$$C_{suv} = [1,0066 - 0,0005696 \cdot t_s + 0,8742 \cdot 10^{-5} \cdot t_{o'r}^2] \cdot 4,1865 \quad \left[\frac{kJ}{(kg \cdot \hat{E})} \right] \quad (6.3.)$$

Qatlam suvlarining issiqlik sig`imi uning tarkibiga bog`liq. Uni hisoblashlarda

$$C_v = 4,212 \cdot \frac{kJ}{^0\tilde{N} \cdot kg \cdot kall}$$

ga teng deb qabul qilish mumkin.

Neftni deemulsatsiyalash harorati oralig`ida suvning issiqlik sig`imi neftning issiqlik sig`imidan ikki marta katta. Shuning uchun issiqlikni tejash maqsadida emulsiyani qizdirishdan avval undan erkin suv iloji boricha yo`qotiladi. Bunda neftni isitadigan issiqlikdan ko`proq foydalaniladi.

Emulsiyani isitish uchun zarur bo`lgan umumiy isiqlik miqdorini bilishda qizdirgich – deemulsatoridagi siqilgan yo`ldosh gaz hajmini hisoblash qiyin emas.

Amaliy mashg`ulot №7

Mavzu: Tindirgichlarni hisoblash.

Emulsiyani muvozanat holatida yoki laminar oqimda neft va suvga ajratuvchi apparat tindirgich deyiladi.

Tindirgichga keluvchi emulsiyaning parchalanishi bu apparatga yetgunga qadar, ya`ni yig`uvchi kollektorlarda yoki maxsus turbulizatorlarda tinimsiz aralashish natijasida sodir bo`ladi.

Neft va gaz qazib oluvchi korxonalarda ko`pincha gorizontal tindirgichlar qo`llaniladi. Aralashmani tindirish natijasida ikki qavat tindirilgan fazalar hosil bo`ladi. Hali tindirilib ulgirilmagan arlashma esa ularning orasida joylashadi.

Tindirgichlarni hisoblashda avvalambor suyuqlik qavatining balandligi h va zarrachalar cho`kishi uchun ketadigan vaqtni τ bilish lozim:

$$W_e = \frac{h}{\tau} , \quad \frac{m}{sek} \quad (7.1.)$$

Agar tindirgichning diametri D , uzunligi L , cho`kish vaqti  $\tau$  ma`lum bo`lsa, tindirgichlarning zarur soni quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$n = \frac{\tau \cdot Q}{Q_0} = \frac{4 \cdot \tau \cdot Q}{\pi \cdot D^2 L} , \quad (7.2.)$$

Bu yerda: Q_0 - bitta tindirgichning hajmi, m^3

Hozirgi vaqtda neft qazib olovchi korxonalarda tindirgichlarning har xil geometrik shaklini uchratish mumkin: gorizontal, vertikal va sferik. Bu apparatlarning samaradorligiquyidagilarga bog`liq:

1. geometrik shakliga;
2. fazoviy joylashishiga (gorizontal, vertikal);
3. isitilgan mahsulotni kiritish usuliga;
4. isitilgan mahsulotni tindirgichga uzatishdan oldin tayyorlash.

Foydalanilgan adabiyotlar

Asosiy adabiyotlar

1. Lutoshkin G.S. Sbor i podgotovka nefti, gaza i vodi k transportu. - M.: Nedra, 1972
2. Akramov B.Sh., Hayitov O.G' Neft va gaz mahsulotlarini yigish va tayyorlash. O'quv qo'llanma. Toshkent, 2003.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. A.S. Smirnov Sbor i podgotovka neftyanogo gaza na promslax. M.:Nedra, 1971
2. K.S. Kasparyants. Promslovaya podgotovka nefti i gaza. - M. : Nedra, 1973
3. V.A. Yeronin i dr. Podderjanie plastovogo davleniya na neftyanx mestorajdeniyax. M.:Nedra, 1973
4. Z.S. Ibragimov, B.SH. Akramov va b. «Neft va gaz sohalarining ruscha-o'zbekcha atamalar lug'ati» Toshkent. Nur. 1992. 230 6.

Mundarija

Kirish.....	
Amaliy mashg`ulot №1. Bir fazali suyuqlikni uzatuvchi oddiy va murakkab quvurlarni hisoblash.....	
Amaliy mashg`ulot №2. Gaz – suyuqlik aralashmasi uzatuvchi quvurlarni gidravlik hisoblash.....	
Amaliy mashg`ulot №3. Nonyuton suyuqliklarni uzatuvchi quvurlarni hisoblash.....	
Amaliy mashg`ulot №4. Gaz quvurlari hisobi.....	
Amaliy mashg`ulot №5. Vertikal gravitatsion separatorlarning o`tkazish qobiliyatini hisoblash.....	
Amaliy mashg`ulot №6. Neft va emulsiyani isitish uchun kerak bo`lgan issiqlik miqdorini aniqlash.....	
Amaliy mashg`ulot №7. Tindirgichlarni hisoblash.....	
Foydalanilgan adabiyotlar.....	