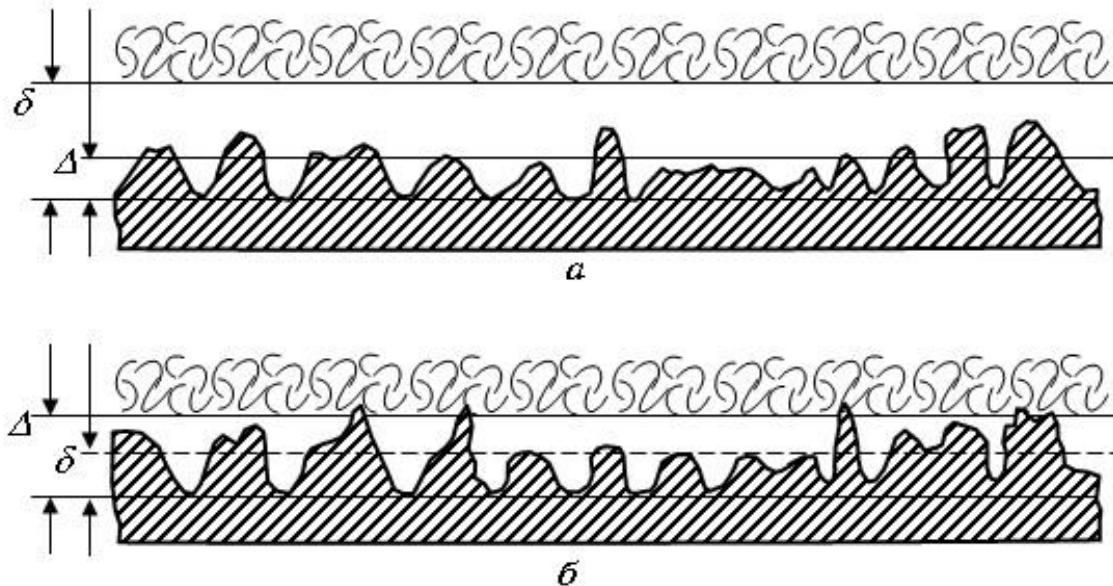


4- Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Suyuqlik trubadagi harakati. Ishqalanish va mahalliy qarshiliklar

Ishqalanish qarshiligi - real suyuqliklarning ichki qarshiligidagi bog'liq bo'lib, quvurlarning uzunligi va tezlik ortgan sari uning qiymati ham oshib boradi.

Mahalliy qarshiliklar - quvurlar shakli va formasi o'zgargan hollarda ham energiya yo'qolishi sodir bo'ladi. Energiyaning yo'qolishi ko'proq shakl o'zgargan sari uning qiymati oshib boradi va quvurning uzunligida bog'liq energiya yo'qolishi ham inobatga olinadi. Quvurlar, kanallar va novlarning devorlari ma'lum darajada g'adurbudurlikka ega bo'ladi. Bu g'adir-budurlik kanday materiallardan tayyorlanganligi va qay darajada silliqlanganligi qiymatlariga qarab suyuqlik harakati qarshilikka uchraydi. G'adir-budurlik qiymatini (1.69-rasmida) Δ bilan belgilanadi, bu absolyut g'adir-budir bo'ladi.



1.69-rasim. Quvurlar uchun nisbiy va absolyut g'adir-budirlikni tushitirishga doyir chizma

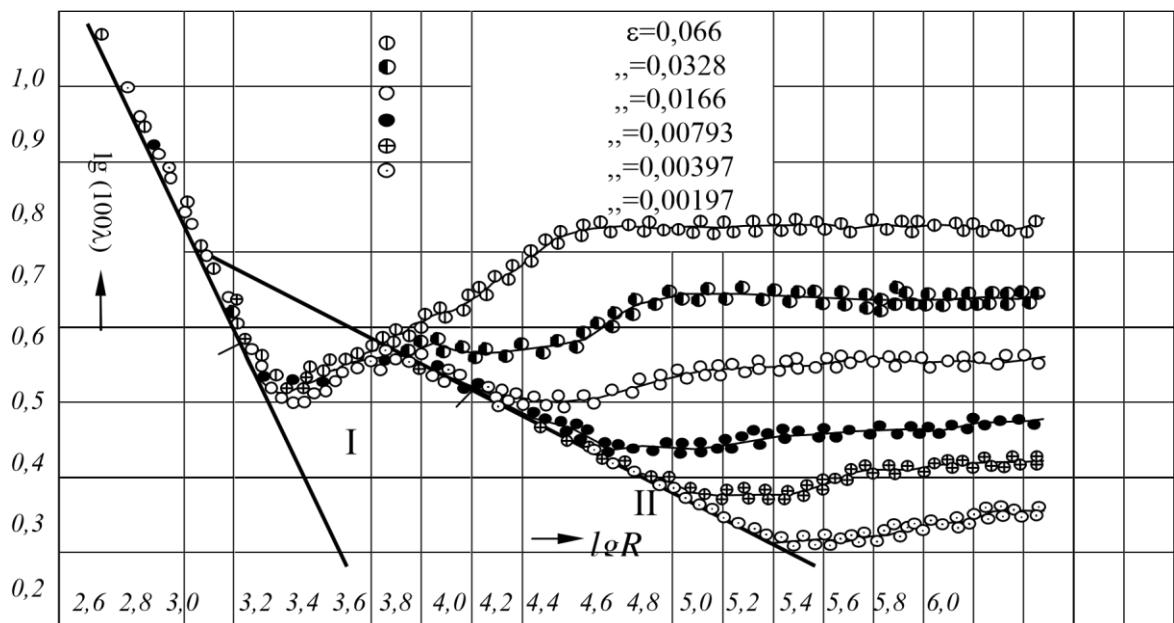
Agar laminar chegara qatlam $-\delta$ laminar chegara qalinligi, Δ - g'adir-budirlikdan katta bo'lsa, u holda bunday quvurlar gidravlik silliq quvur deyiladi. Agar laminar qatlam chegara qatlam δ -laminar chegara qalinligi Δ dan kichik bo'lsa, u holda quvur g'adir-budir deyiladi.

1.12 - jadval

Quvurlar uchun absolyut g'adir-budirlik qiymatlari

Quvurlar	Δ , mm
Yangi metall va sopol quvurlar	0,01÷0,15
Yaxshi holatda ishlab turgan suv o'tkazgich quvurlar va juda yaxshi holatdagi beton quvurlar	0,2÷0,3
Ozroq ifloslangan vodoprovod quvurlari yoki yaxshi holatdagi beton quvurlar	0,3÷0,5
Ifloslangan va kam zanglagan suv quvurlari	0,05÷2,0
Yangi cho'yan quvurlar	0,3÷0,5
Eski cho'yan quvurlar	1,0÷3,0

Ishqalanish koeffitsienti λ ning laminar va turbulent harakatdagi o'zgarishlarini (1.70-rasmida) Nikuradze grafigi orqali ko'rish mumkin.



1.70-rasm. Nikuradze tajribasi va grafigi

Bu grafikni taxminan 3 zonaga bo'lish mumkin.

i. Re soni < 2320 , ya'ni laminar harakatda λ - Re ga bog'liqligi to'g'ri chiziqli bo'ladi. Yo'qolgan energiya – N, gadir-budirlikka bog'liq emas.

λ ni bu oraliqda Puazeyl formulasidan topish mumkin

$$\lambda = \frac{64}{R_e} = \frac{64 \cdot \nu}{v \cdot d}; \quad (1.96)$$

II. Bu zonani o'tkinchi zona deb yuritiladi. $Re \approx 2320 \div 10000$ gacha bo'lgan qiyatlarda turbulent harakat hisoblanadi. $\delta_{\text{л..ч.к.}} > \Delta e$ bo'lgan holatda esa quvur gidravlik silliq deyiladi.

III. Zonada harakat tezligi juda kata bo'lgani uchun laminar chegara qatlam

$\delta_{\text{l.ch.q.}}$ - juda kichik, ba'zan 0 ga teng bo'lgani uchun truba g'adir-budir bo'ladi. Harakat tartibi turbulent $Re \approx 1000 \div 100 000$ gacha o'zgaradi. Bu erda ishqalanish faqat g'adirbudirlikka bog'liq bo'ladi.

$$\text{II-zona uchun gidravlik ishqalanish koeffitsienti } \lambda = \frac{0.3164}{R_e^{0.25}} \quad \begin{array}{l} \text{ga} \\ \text{teng} \\ \text{bo'ladi} \\ \text{va} \end{array}$$

ushbu formula Blazius formulasi deb yuritiladi.

III-zona uchun formulalar $\lambda = 0.11 \left(\frac{82}{d} + \frac{68}{Re^{0.25}} \right)^{0.25}$ Al'shul va juda katti tezliklarda $\lambda = 0.11 \left(\frac{82}{d} \right)^{0.25}$ Kanovalov formulasi orqali ushbu koeffitsient hisoblab

topiladi. Altshul formulasi $\lambda = 0.11 \left(\frac{82}{d} + \frac{68}{Re^{0.25}} \right)^{0.25}$ - ni universal formula deb olingan, ya'ni bu formulani barcha zonalarga, barcha g'adir-budirliklarga va suyuqlikning barcha tezliklarida qo'llash mumkin bo'ladi.

1.10.2. Quvur uzunligi bo'yicha bosimning pasayishi (puazeyl formulasi)

Quvurlarda oqayotgan suyuqlik energiyasining ishqalanishini engishiga sarflanishini tekshiraylik. Avval quvurning kesimi bo'yicha ishqalanish kuchining taqsimplanishini ko'ramiz. Buning uchun Nyuton qonuni formulasiga tezlik formulasini qo'yamiz. U vaqtida

$$\tau = -\mu \frac{d\vartheta}{dr} = \frac{p_1 - p_2}{2l} r \quad (1.92)$$

Gidravlik yo'qotish formulasiga uchun, quyidagi munosabati olamiz

$$h_1 = \frac{32\mu l}{D^2} \vartheta \quad (1.93)$$

Laminar harakat tartibi uchun gidravlik yo'qotish koeffitsienti quydag'i ko'rinishga ega.

$$\lambda = \frac{64}{R_e} \quad (1.94)$$

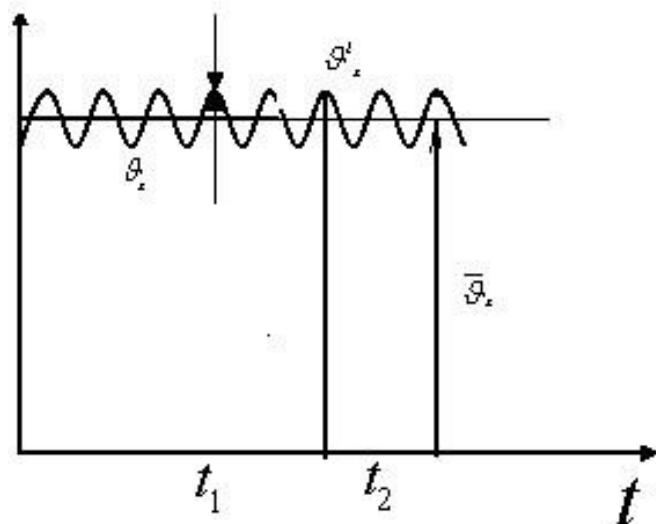
Bu erda:- ishqalanish qarshiligi koeffitsienti deb yuritiladi
 Energiyaning yo'qolishi va gidravlik nishablik uchun quyidagi Darsi-Veysbax formulasidan foydalanamiz

$$h_1 = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} \quad J = \lambda \frac{1}{d} \frac{\vartheta^2}{2g} \quad (1.95)$$

Demak, laminar harakat vaqtida quvurning uzunligi bo'yicha naporni (bosimni) pasayishi va gidravlik nishablik solishtirma kinetik energiyaga bog'liq ekan.

1.10.4. Tezlik va bosim pul'satsiyalari

Turbulent harakat qilayotgan suyuqlik biror nuqtadagi teziligining koordinata o'qlaridagi proektsiyalarini tekshiramiz. Tezlikning oqim yo'nalişidagi proektsiyasini ϑ_x deb olaylik. U holda ϑ_x ning miqdori vaqt davomida ortib va kamayib boradi. Bu o'zgarishni grafik yordamida ifodalasak, 1.71- rasmida tasvirlangan grafikka o'xshaydi va tezlik ϑ_x proektsiyasining pul'satsiyasi deb ataladi.



1.71-rasm. O'rtacha tezlikning ϑ_x - tenglashtirilgan tezlik farqi

Tezlikning oniy miqdori doimo o'zgarib turgani uchun gidrodinamikada tenglashtirilgan tezlik tushunchasi kiritiladi va u ancha uzoq vaqt davomida tezlik qabul qilgan qiymatlarning o'rtachasi bo'ladi.

1.71.-rasmdan ko'rinish turibdiki, tenglashtirilgan o'rtacha tezlik oniy tezlikdan farq qiladi, bu farqni quyidagi ifoda bilan yozamiz

$$\vartheta_x = \overrightarrow{\vartheta}_x + \vartheta_x^i \quad (1.97)$$

Oniy va tenglashtirilgan tezlik orasidagi farqlar manfiy yoki musbat bo'lishi mumkin va tezlik pul'satsiyasi deb yuritiladi.

Tezlik miqdori o'zgarib turgani sababli, bosim ham o'zgarib turadi yoki boshqacha qilib aytganda bosim ham pulsatsiyaga ega bo'ladi.

1.8.4. Neft va neft mahsulotlarni qovushqoqligini aniqlash

Neft, gaz va neft mahsulotlarining asosiy fizik-texnik xossalari: zichlik, qovushqoqlik, o'z-o'zidan alanga olish, elektralanish, zararli xususiyatlari, kritik harorat va kritik bosim, to'yingan bug' bosimi, portlash, yong'indan xavflilik va boshqalar kiradi. Bu xossalarni bilish neft- gaz va neft mahsulotlarini texnologik jarayonlarini to'g'ri tashkil qilishni taqozo etadi. Quyida ularning mazmuni bilan tanishib chiqamiz:

Neft. Qo'ng'ir rangli yonuvchan suyuqlik bo'lib, uning tarkibi $S_5 \div S_{36}$ gacha bo'lgan turli sinf uglevodorod birikmalari hamda kislorod, azot, oltingugurt birikmalari aralashmasidan tashkil topgan. Neftning kimyoviy tarkibi, qazib olinayotgan konlarga bog'liq bo'lib, tarkibidagi moddalarning o'rtacha qiymatlari quyidagicha (foizda): uglerod 84-85; vodorod 12-14; kislorod 0,1-1,3; azot 0,02-1,7; oltingugurt 0,01-5,5.

Zichlik. Zichlik deganda hajm birligidagi moddaning (neft, neft mahsuloti, gaz) massasi tushiniladi.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1.65)$$

bunda: m -massa, kg; V -hajm, m^3 .

Mahsulotlarni tashish va saqlash jarayonida neft va neft mahsulotlarining zichligi absolyut hamda nisbiy birliklarda ifodalanadi. Nisbiy zichlik quyidagicha bo'lgilanadi: ρ_{20}^{20} bu $20^\circ S$ dagi neft yoki neft mahsuloti zichligini $4^\circ S$ dagi suv zichligiga bo'lgan nisbati. Neft va neft mahsulotlarini $20^\circ S$ dagi nisbiy zichlik ko'rsatkichlari 0,7 dan 1,07 gacha o'zgaradi.

Istalgan haroratdagi (t) absolyut zichlik ρ_t bilan belgilanib uning qiymatini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlash mumkin.

$$\rho_t = \rho_{20} - \xi(t - 20) \quad (1.66)$$

bunda: ρ_{20} neft yoki neft mahsulotining $20^\circ S$ dagi absolut zichligi, (laboratoriya tahliliga ko'ra aniqlanadi, kg/m^3); ξ -harorat koeffitsienti, $kg/(m^3 \cdot {}^0S)$; $\xi = 1,825 - 0,001315 \mu_{20}$

Qovushqoqlik. Mahsulotlarning oquvchanligi, surkaluvchanligini ifodalaydi. Qovushqoqlik ichki ishqalanish koeffitsienti (μ) yoki dinamik qovushqoqlik koeffitsienti bilan ifodalanadi.

Kinematik qovushqoqlik (v) bu dinamik qovushqoq-likning tegishli haroratdagi suyuqlik va gazning zichligiga bo'lgan nisbati.

Kinematik qovushqoqlikning SI tizimidagi o'lchov birligi:

$$\mu / \rho = 1 \left(\frac{m^2}{s} \right) \quad (1.67)$$