

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

TOSHKENT AVTOMOBIL-YO`LLAR INSTITUTI

"XIMMOTOLOGIYA" KAFEDRASI

**“GIDRAVLIKA ASOSLARI” FANIDAN
LABORATORIYA MASHG`ULOTLARI**

5140900-Erusti transporti vositalari (kasb o`rganish) 5140900 – Transport vositalari ishlatish va ta'mirlash (kasb o`rganish); 5521100-Er usti transport vositalari 55212200-Transprt vositalarini ishlatish, 5850100- Atrof-muhit muxofazasi; 5580200-Bino va inshootlar kurulishi (barcha yo`nalishlari)

TOSHKENT - 2008 y

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

TOSHKENT AVTOMOBIL-YO`LLAR INSTITUTI

"XIMMOTOLOGIYA" KAFEDRASI

**"GIDRAVLIKA ASOSLARI FANIDAN
LABORATORIYA MASHG`ULOTLARI**

5140900-Erusti transporti vositalari (kasb o`rganish) 5140900 – Transport vositalari ishlatish va ta'mirlash (kasb o`rganish); 5521100-Er usti transport vositalari 55212200-Transprt vositalarini ishlatish, 5850100- Atrof-muhit muxofazasi; 5580200-Bino va inshootlar kurilishi (barcha yo`nalishlari)

TOSHKENT - 2008 y

Eksperimental kurilmalarda laboratoriya ishlarining bajarilishi gidravlik qiymatlardan xulosa chiqazishga imkoniyat beradi. Olingan bilimlar kelgusida mexanik va quruvchi muhandislarning amaliy ishlarida kerak bo`ladi.

Ushbu qo`llanma "Ximmotologiya" kafedrası majlisida foydalanishga tavsiya etildi va muhokama qilindi ("___" _____ 2007 y, Bayonoma №____)

Kafedra mudiri, professor

A.L. Barxanadjyan

Muallif: Assistent
Katta o`qituvchi

G.P. Niyazova
E.I. Kushnirova

Taqrizchilar:
UzRFA, Mexanika va inshootlar seysmik
Mustaxkamligi instituti
"Tutash muxitlar texnikasi" laboratoriya
mudiri, f.i.f.d., professor

O.I. Umarov

"Ximmotologiya" kafedrası, katta o`qituvchi

B.S. Tillaxo`jaev

Avtotransport fakulteti Ilmiy-uslubiy kengashida tasdiqlangan
"___" _____ 200__ y. Bayonoma №____

ATF IK, raisi, dosent

Z.X. Alimova

Chop etish qiymatlari
Buyurtma _____
Hajmi _____

Bichimi _____
Adadi _____

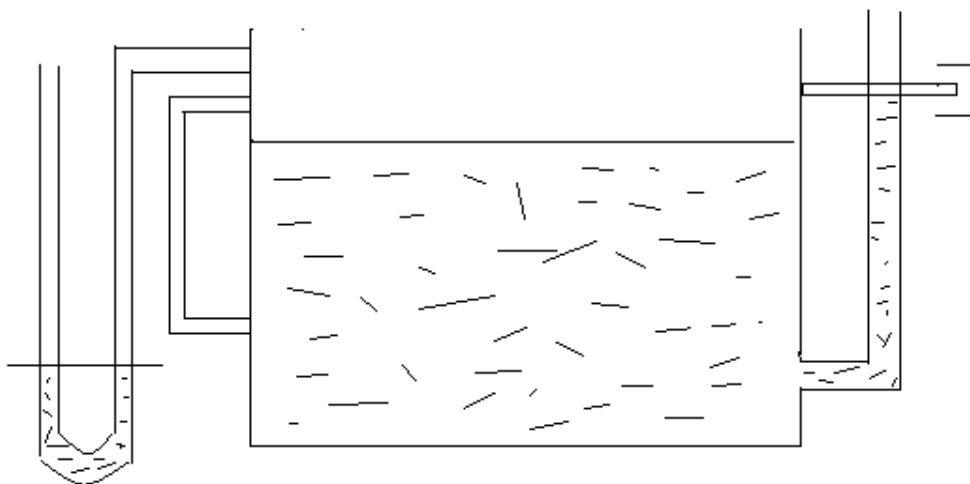
TAYIning nusxa ko`paytirish uchastkasi

Laboratoriya ishi № 1

Yopiq hajmdagi gidrostatik bosimni o`lchash

Ishdan maqsad: suyuqlik manometrlari, pezometrlari va vakuummetrlari yordamida yopiq idishdagi absolyut, ortiqcha, vakuum bosimlarini aniqlash

Qurilmaning tasviri



Ortiqcha va vakuum bosimlarini o`lchash moslamasi
1 - Yopiq hajmdagi idish (bak); 2 - Grusha; 3 - manometr

Bosimni o`lchash uchun grusha yordamida ortiqcha bosim hosil qilinadi. Bu bosim suyuqlik ustiga beriladi. Uning qiymati esa manrometr yordamida o`lchanadi. Tajriba - 3-4 marta qaytariladi.

$$p_{opm} = \gamma h_{opm}$$

Vakuum hosil qilish esa grusha o`rniga vakuum nasosini ulaymiz. havoning siyraklanishi darajasini p_{rvak} yordamida aniqlaymiz. Tajriba 3-4 marta qaytariladi.

$$p_{vak} = \gamma h_{vak}$$

Moslamada joylashtirilgan pezometr yordamida ham ortiqcha bosim va vakuum bosimini aniqlash mumkin.

$$p_{opm} = \gamma h_{opm} \text{ topiladi}$$

Tajriba natijalarini hisoblash

$$p_{opm} = \gamma_{opm} h_{opm}$$

Manometrlarning ko'rsatishi bo'yicha ortiqcha bosimni o'lchash

$$p_{M_1} = \gamma_{cy\theta} h_1 \quad p_{M_2} = \gamma_{cy\theta} h_2$$

Bu yerda $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ $\rho_{suv} = 999 \text{ kG/m}^3$; $\rho_{sp} = 800 \text{ kG/m}^3$;

h_{opm_1} ; h_{opm_2} №1 manometr va №2 manometr o'rtasidagi farq

γ_s - suvning solishtirma og'irligi, n/m^3

p_{M_1} , p_{M_2} - ortiqcha bosim qiymatlari.

Olingan ma'lumotlar 1-jadvalga yoziladi.

Teskari pezmotrdan olingan ma'lumotlar asosida yopiq hajmdagi vakuum ko'yidagi formulalar yordamida hisoblanadi.

$$p_{\text{bak}} = \gamma_{cy\theta} h_{\text{bak}}$$

Bu yerda h_{vak} - vakuummetrik balandlik. Olingan p_{vak} natijalar jadvaldja qayd etilgan. Absolyut bosim p_A (3) formula orqali topiladi. Bu yerda p_a - laboratoriyada o'rnatilgan barometr ko'rsatgan atmosfera bosimi.

p_a ; p ortiqcha bosimini topish jadvali

Jadval 1

№	h_{ort}	$p_{\text{ort}}, \text{Pa}$	p_A, Pa
1			
2			
3			

Jadval 2

№	h_{vak}	$p_{\text{bak}}, \text{Pa}$	p_A, Pa
1			
2			
3			

Bosim birliklari:

$$1 \text{ kgs/m}^2 = 9,81 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ at} = 1 \text{ kgs/sm}^2 = 9,81.104 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 1,01.103 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ mm.rt.st.} = 133 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ mm.vod.st} = 9,81 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Pa} = 0,102 \text{ kgs/m}^2$$

$$1 \text{ Pa} = 0,102.10^{-5} \text{ at}$$

$$1 \text{ Pa} = 9,87.10^{-6} \text{ atm}$$

$$1 \text{ Pa} = 7,60.10^{-3} \text{ mm.rt.st.}$$

$$1 \text{ Pa} = 0,102 \text{ mm.vod.st}$$

$$1 \text{ Pa} = 10^{-5} \text{ bar}$$

Nazorat savollari

1. Suyuqlik gazli muhitdan asosiy farqi nimada?
2. 0,76 m simob ustuni qanday bosimni beradi?
3. 10 m suv ustuni qanday bosimni beradi?
4. SI sistemadagi spirt, suv, simob va benzinning zichligi qiymati qanday?
5. Ortiqcha vakuum bosim qanday jihozlar bilan o`lchanadi?
6. Vakuum nima?
7. Tinch xolatdagi suyuqlikda qanday kuchlanish paydo bo`ladi?
8. Balandlik oshishini bosimga bog`liqligini qaysi qonunga asoslanib topiladi?
9. O`nday moslama orqali absolyut bosimni o`lchash mumkin?

№ 2 Laboratoriya ishi

Pezometr va napor chiziqlarini chizish

Ishni o`tkazishdan maqsad:

1. Tajribada potentsial va kinetik energiyalarning D. Bernulli tenglamasi asosida o`zgarishini tekshirish
2. Pezometr va to`liq bosim chizig`ini chizish
3. Bosim yo`qotish kattaligini hor topish

Laboratoriya kurilmasining tasviri

Kurilma bosim beruvchi bak (1) va har xil trubadan (5) iborat. Bosim beruvchi bak (1) jo`mrak (3) yordamida suv bilan ta'minlanib turadi. Ortiqcha suv oqava iov (2) yordamida 1-bakdagi suvning sathi bir tekisda ushlab turiladi. Bu esa suvning kuvurda barqaror harakat kilishini ta'minlaydi. 2-kuvurda suv sarfi  $Q$  – o`zgarishini jo`mrak (9) orqali rostlanadi.

1-bakka va 5 kuvurga pezometr (6) ulangan. Suvning sarfini hajmiy usulda, maxsus darajalangan idish (10) yordamida sekundomer orqali o`lchanadi.

Bak (1) dagi suvning sathi darajalangan naychaga (4) qarab kuzatiladi maxsus darajalangan idish (10) ikki seksiyadan tashkil topgan: devor (11) bilan chegaralanib o`lchanadigan xajm (10a) va bo`sh hajm (10b). Suvni (10a) seksiyadan (10b) seksiyaga tashlash shiber (12) orqali bajariladi.

Tekshirilayotgan quvur o`tkazgich 8 ta kesimdan iborat, ya'ni 7 ta hisobli bo`limdan tashkil topgan.

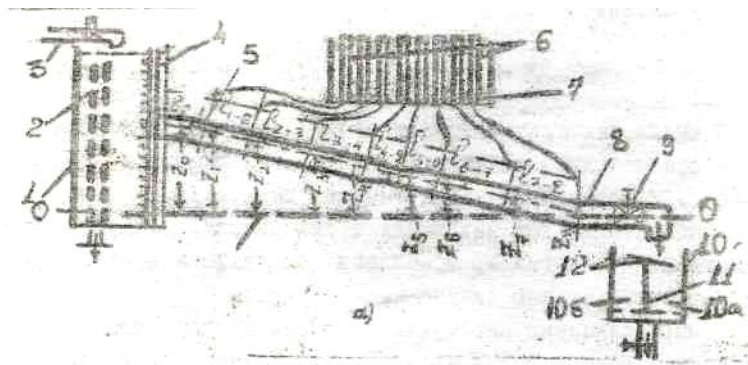
Bo`limlar orasidagi masofa kuyidagicha:

$L_{0-1} = 12,5 \text{ sm}$, $L_{1-2} = 14,5 \text{ sm}$, $L_{2-3} = 20 \text{ sm}$, $L_{3-4} = 21 \text{ sm}$, $L_{4-5} = 9,5 \text{ sm}$, $L_{5-6} = 10,5 \text{ sm}$, $L_{6-7} = 20 \text{ sm}$, $L_{7-8} = 19,5 \text{ sm}$.

Quvurning diametrlari: $d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = d_6 = d_7 = d_8 = 1,6 \text{ sm}$, $d_5 = 0,6 \text{ sm}$

Har bir kesim pezometrlar bilan ulangan. Taqqoslash tekisligi (0-0) dan kesimlar orasidagi og`irlik markazining geometrik balandligi.

$Z_1 = 12,5 \text{ sm}$, $Z_2 = 12 \text{ sm}$, $Z_3 = 10 \text{ sm}$, $Z_4 = 7,5 \text{ sm}$, $Z_5 = 6 \text{ sm}$, $Z_6 = 5 \text{ sm}$, $Z_7 = 2,5 \text{ sm}$, $Z_8 = 0$.



Rasm 1 Laboratoriya kurilmasining tasviri

Tajribani bajarish tartibi

1. Jo`mrak (3) ochib, bak (1) ni suv bilan to`ldiriladi: shu paytda jo`mrak (9) yopiq bo`lishi kerak.
2. Pezometrlar (6) tekshirilsin. hamma pezometrlarda suvning sathi bak (1) dagi suv sathi bilan teng bo`lishi kerak. Pezometrning ko`rsatish qiymati yozilgan.
3. Jo`mrak (9) ni ochib, yopib va pezometrlar (7) ga qarab, kuvur (5) dagi suvning harakati barqaror qilinadi.

Pezometrlardagi suv sathi o`zgarmas bo`lganda quvur (5) suvning harakati barqaror bo`ladi.

Keyin darajalangan idish (10)ga tushayotgan suv hajmi W ma'lum vaqt t ichida o`lchanadi.

4. Tiqin yordamida o`lchov baki (10a) teshikchasi yopiladi va shiber (12) yordamida o`lchov bakiga belgilangan vaqt bo`yicha quvurdan (5) tushayotgan suv (10a) ga jamlantiriladi va hajmi W darajalangan idish (10) ga qarab aniqlanadi.

O`lchash natijalari 1-jadvalga yoziladi. Taqqoslash teksiligi (0-0) sifatida (8) trubaning o`qini qabul qilamiz. Solishtirma holat energiyasi Z , taqqoslash tekisligi (0-0) dan truba (5) ning o`qigacha bo`lgan balandlikka teng bo`ladi.

5. Pezometrlar ko`rsatgan qiymatlar 1-jadvalga yozib boriladi. Tajriba uch mar- ta takrorlanadi.

Tajriba natijalarini hisoblash

1. Har bir tajriba uchun suv sarfi Q darajalangan idish (10) dagi suv hajmi va vaqt t orqali topiladi.

$$Q = \frac{W}{t}$$

2. Suvning quvurda oqish o`rtacha tezligi, oqim kesimi (ω) uchun hisoblanadi.

$$V = \frac{Q}{\omega}, \text{ oqim kesimi } \omega = \frac{\pi d^2}{4}$$

3. Har bir oqim kesimi uchun solishtirma potensial va kinetik energiyalar topiladi.

$$; H_{nom} = Z + \frac{p}{\gamma} \quad H_{kin} = \frac{\alpha V^2}{2g} \quad \alpha = 1 \text{ deb olinadi.}$$

4. To`liq solishtirma energiyaning kattaligi solishtirma potensial va kinetik energiyalarning yig`indisiga teng:

$$E = Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{\alpha V^2}{2g} : \text{ya'ni}$$

$$E_1 = E_p + E_k; E_2 = E_p + E_k; \dots; E_n = E_p + E_k$$

$$E = \frac{p}{\rho g}, \text{cm}$$

E_0 - 0-0 kesimdagi to`liq solishtirma mexanik energiya.

Buning qiymati pezometrik va tezlik napor chizig`ini qurishda foydalaniladi va quydagicha aniqlanadi:

$$E_0 = Z_0 + \frac{p_0}{\rho g} + \frac{\alpha V_0^2}{2g}$$

Qabul qilinadi $v_0 = 0$

$$\left(\frac{p}{\rho g} + Z\right) = \left(\frac{p}{\rho g}\right) \text{ demak } L = 0 \quad E_0 = \left(\frac{p}{\rho g}\right)$$

Jo`mrak (9) yopq. Holatdagi qiymati ($Q=0$) dagi qiymati. hamma tajriba uchun bir xil.

5. Hsobiylar bo`mlar uchun yo`gan napor

$$h_{[n-(n-1)]}; h_{0-1} = E_0 - E_1; h_{1-2} = E_1 - E_2 \dots h_{n-(n-1)} = E_n - E_{n-1}$$

6. Tekshirilayotgan quvur uzunligi bo`yicha yo`qolgan napor $E_{0-8} = E_0 - E_8$

Jadvalda tajribada hamda hisoblash natijalarida olingan qiymatlarga asosan napor chizig`i  $E=f(L)$  (kesimlar nomeri) birorta tajriba uchun qurish o`qituvchi ko`rsatmasiga asosan bajariladi.

Grafik millimetrik qog`ozda ma'lum bir masshtab bo`yicha qurilsin

Jadval 1

№ №	Kattaliklarning nomlanishi	Taj riba								
1	Suv hajmi? $W \text{ cm}^3$	1 2 3								
2	O'lchash vaqi $T, ^\circ\text{C}$	1 2 3								
3	Suv sarfi, $Q = \frac{W}{T}, \text{cm}^3/\text{c}$	1 2 3								
			Kesmlar nomeri							
			1	2	3	4	5	6	7	8
4	Pezometr bo'yicha, $p/\rho g, \text{cm}$	1 2 3								
5	Xolat balandligi, Z, sm		12,5	12,0	10,0	7,5	6,0	5,0	2,5	0
6	To'liq solishtirma ener- giya, E_n, cm $E_n = Z + p/\rho g$	1 2 3								
7	Kesim diametri, d, sm		1,6	1,6	1,6	1,6	0,6	1,6	1,6	1,6
8	Kesim yuzasi, ω, sm^2		2,01	2,01	2,01	2,01	0,28	2,01	2,01	2,01
9	O'rtacha tezlik, $V = Q/\omega, \text{cm}/\text{c}$	1 2 3								
1 0	Erkin tushish tezlanish, sm/s^2		981							
1 1	To'liq solishtirma ki- netik energiya, $E_k = \alpha V^2/2g, \text{cm}$	1 2 3								
1 2	To'liq solishtirma mex- anik energiya, $E = E_n + E_k, \text{cm}$	1 2 3								
1 3	Kesimlar orasidagi napor yo'qotilishi $h_{n-(n+1)} = E_n - E_{n+1}, \text{cm}$	1 2 3								
1 4	Naporning to'liq yo'qotilishi, $h_{0-8} = E_0 - E_8$									

3 Laboratoriya ishi

Diafragmaning sarf koeffisintini aniqlash

Ishning maqsadi:

1. Diafragmaning tuzilishi bilan tanishish
2. Diafragma yordamida sarfni o'lchash prinsipi va diafragmaning tarirovka grafigini qurish

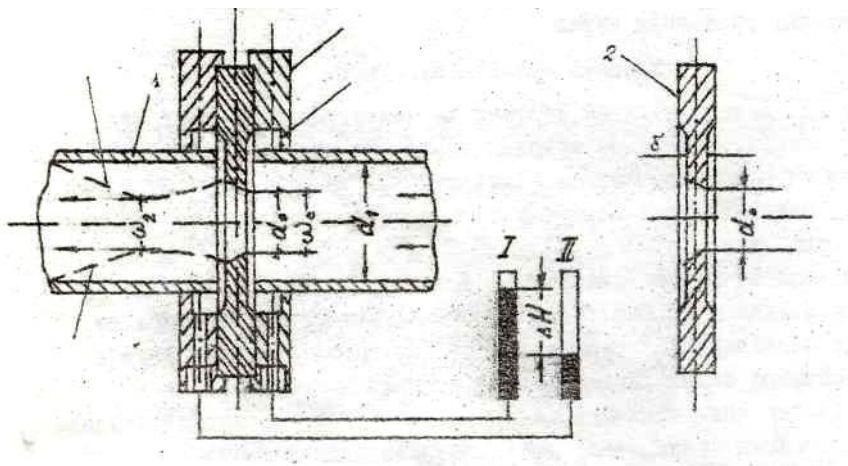
LABORATORIYA QURILMASI VA TAJRIBA O`TKAZISH TARTIBI

Bu laboratoriya ishida tajriba Yo`li bilan diafragmaning (shaybaning), ya'ni suv o'lchagich doimiysini aniqlaymiz

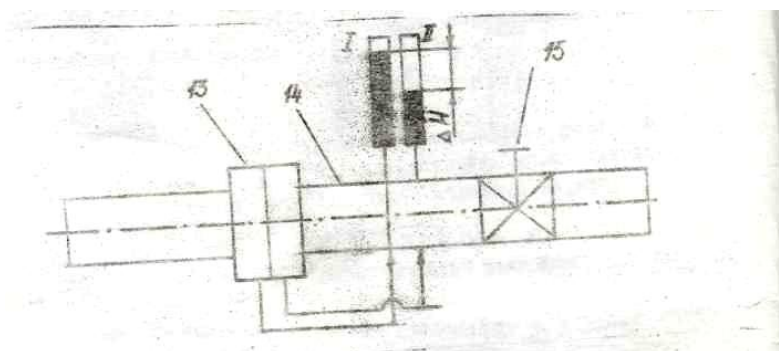
$$Q = f(\Delta H)$$

ya'ni sarf (Q) ning statistik napor farqi .

Diafragmaning (shaybaning) tuzilishi va geometrik o'lchamlari 3-rasmda keltirilgan.



2 rasm. Shaybani ʻrnatish sxemasi



3 rasm/ Diafragma (shayba) truboprovod bilan

Tajriba o`tkazish tartibi

1. Laboratoriya kurilmasi bilan tanishish (2 va 3 rasm)

2. Jumrak (3) -ni ochib, naporli bak (1) suv bilan to'ldiriladi.
3. Sarfni jo'mrak (15) yordamida ma'lum miqdorida suv oqimi o'tkaziladi (1rasm)
4. Sarfni aniqlayotgan paytda pezometrlarning (1 va 2) ko'rsatishi (statik napor) $H = p_1 / \gamma$ va $H = p_2 / \gamma$ qiymatlarini 2-jadvalga yozamiz
5. Tajriba 5-6 marta har xil sarf uchun takrorlanadi.
6. Formula orqali diafragma (shayba) doimiysi aniqlanadi.

Tajriba natijalarini hisoblash

1. Tajriba natijalarini jadvalga yozish
2. Sarfni aniqlash sm^3/s

$$Q = \frac{W}{t}$$

3. Statik naporlar farqi ΔH - ni hisoblash, sm
4. Diafragma (shayba)ning sarf koeffisientini aniqlash μ .

$$\mu = \frac{C}{\omega_o \sqrt{2g}} \text{ bu yerda } \omega = 0,64 \text{ sm}^2, g = 981 \text{ sm/s}^2$$

Tajribada olingan qiymatlariga asosan diafragmaning tarirovaka xarakteristikasini $G = f(\Delta H)$ va $\mu = f(Q)$ sarf koeffisientining μ ning sarfga bog'liqlik grafigi kuriladi.

Diafragmaning (shayba) sarf koeffisientini aniqlash.

Trubaning diametri $d = 1,6 \text{ sm}$

Diafragma (shayba) teshigining diametri $d_0 = 0,9 \text{ sm}$, $\omega_o = 0,61 \text{ sm}^2$

Diskning qalinligi $\sigma = 1 \text{ mm}$.

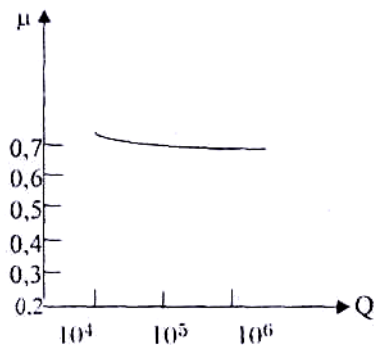
Tajriba o'tkazayotgan sharoitda suvning harorati $t = ^\circ\text{C}$.

Zichligi $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

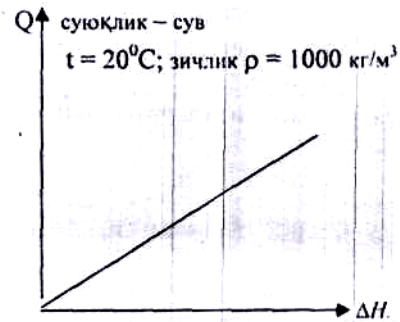
Jadval

№№	Kattaliklarning nomlanishi	Ўlchash birligi	Tajriba					
			1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Suv xajmi, W	Sm^3						
2	O'lchash vaqti, t	Cek						
3	Cyb capφu, $Q = W/t$	Sm^3/c						
4	Statik napor qiymati I-pezo- metr ko'rsatish, $h_1 = p_1 / \gamma$	Sm						
5	Statik napor qiymati II-pezo- metr ko'rsatish, $h_2 = p_2 / \gamma$	Sm						
6	Statik naporlar varqi di- afragmagacha va diafrag- madan keyingiv Δh	Sm						
7	$\sqrt{\Delta h}$	$\text{Sm}^{0,5}$						
8	Diafragma doimiysi,	$\text{Sm}^{2,5}/\text{c}$						

	$C_0 = Q\sqrt{\Delta h}$							
9	Diafragmaning sarf koeffisienti, $\mu = C_0 / (\omega_0 \sqrt{2g})$	-						



4-rasm Standart diafragma sarf koeffisientining Reynoldsga bog'liqligi (sarfga)



5-rasm Standart diafragmaning tarirovka xarakteristikasi

Nazorat savollari

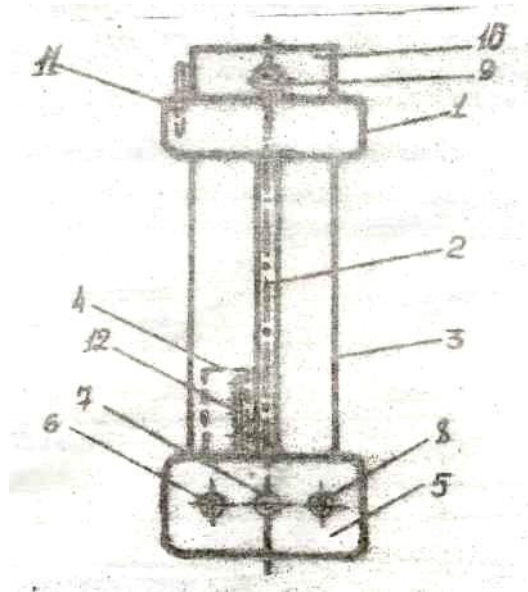
1. Diafragma (shayba) nimadan iborat?
2. Tajribada diafragmaning doimiysi qanday hisoblanadi?
3. Diafragmaning (shayba) sarf koeffisienti qanday aniqlanadi?
4. Statik napor farqi qanday aniqlanadi?

№ 4 Laboratoriya ishi Suyuqliklar oqimining harakat tartibini tekshirish

Ishning maqsadi:imining

1. Shisha materialdan tayyorlangan trubada oqayotgan suyuqlikning ikki tartibli harakatini kuzatish
2. Laminar va turbulent harakatlarni farqlaydigan Reynolds sonini tajribada aniqlash

Tajriba kurilmasining tasviri



6-rasm

1. Suv saqlagich idish; 2. Shisha nay; 3. Korpus; 4. Darajalangan bak; 5. Suv taqsimlagich kollektor; 6,7,8,9 – Jo`mraklar; 10. Bo`yoqli idish; 11. Termometr; 12. Suvo`lchagich idish o`rnatilgan sath ko`rsatkich

Tajribani o`tkazish tartibi

1. Jo`mrak (9)ni ochib, bak (1) suv bilan to`lg`iziladi
2. Jo`mrakni (9) ochish
3. Jo`mrak (9)ni ochib shisha trubada suvning harakatini ta'minlash. Shu paytda naporli bakdagi suv sathi tushib ketmasin.
4. Jo`mrak (9)ni ochibni va rangli suyuqlikning harakatini shisha trubada (2) ta'minlash. Agar rangli suyuqlikning shisha (2)da suv oqim bilan aralashmasdan bir chiziq bo`ylab yo`nalgan bo`lsa, bu xolda laminar harakat deyishimiz mumkin.

5. Naporli bakdagi muvning haroratini $t^{\circ}\text{C}$ termometr (11) orqali aniqlab, uning qiymatini (1-jadval)ga yozish.
6. Har bir harakat uchun tajriba davomida darajalangan bak (4)-da suvning hajmi W va unga ketgan vaqt t o'lchash va o'lchangan hajmni va unga ketgan vaqtni (1-jadval)ga yozish.
7. Shisha trubada suvning tezligini jo'mrak (7) orqali boshqarib borish.

Tajriba natijalarini hisoblash

1. Suvning qovushqoqlik kinematik koeffisienti temperaturaga bog'lik holda qo'yidagi empirik formula yordamida topiladi (Puazeyl formulasi):

$$\nu = \frac{0,0178}{1 + 0,00227t + 0,00022t^2} \text{ cm}^2 / \text{c}$$

yoki 2-jadvaldan olinadi

Kinematik qovushqoqlik koeffisientining temperaturaga bog'liqligi

Temperatura	10	11	12	13	14	15
$\nu, \text{ cm}^2/\text{s}$	0,0131	0,0127	0,0124	0,0121	0,0118	0,0115
Temperatura	16	17	18	19	20	21
$\nu, \text{ cm}^2/\text{s}$	0,0112	0,0109	0,0106	0,0104	0,0101	0,0099
Temperatura	22	23				
$\nu, \text{ cm}^2/\text{s}$	0,0096	0,0094				

2. Suv sarfi hisoblanadi.

$$Q = \frac{W}{T}$$

bu yerda W -darajalangan idish (4). Suv hajmi t -darajalangan idishdagi suv hajmiga ketgan vaqt

3. Suv oqimning o'rtacha tezligi hisoblanadi.

$$V = \frac{Q}{\omega} \quad \omega = \frac{\pi d^2}{4}$$

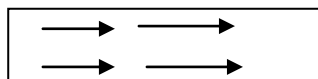
4. Har bir tajriba uchun Reynolds soni Re topiladi

$$Re = \frac{Vd}{\nu}$$

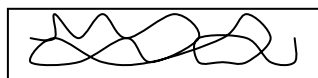
5. Harakat tartibi Re ning qiymatiga asoslanib

$Re < Re_{kr} = 2300$ - laminar harakat tartibi
 $Re > Re_{kr} = 2300$ - turbulent harakat tartibi

6. Harakat tartibining rasmda ko'rsatilishi



Laminar harakat



Turbulent harakat

Jadval 2

Trubka diametri $d = 1,75$ sm, Kesim maydoni $\omega = 2,40$ sm ²					
№№	Natijalarning nomlanishi	O'lchami.	1	2	3
1	Suv temperaturasi, t	°C			
2	Kinematik qovushqoqlik koefitsienti, ν	Sm ² /s			
3	Suv hajmi, W	Sm ³			
4	O'lchash vaqti, T	sek			
5	Suv sarfi, $Q = W/T$	Sm ³ /s			
6	O'rtacha tezlik $V = Q/\omega$	Sm/s			
7	Reynolds soni, $Re = Vd/\nu$				
8	Harakat tartibi				
9	Harakat tartibini rasmda ko'rsating				

NAZORAT SAVOLLARI

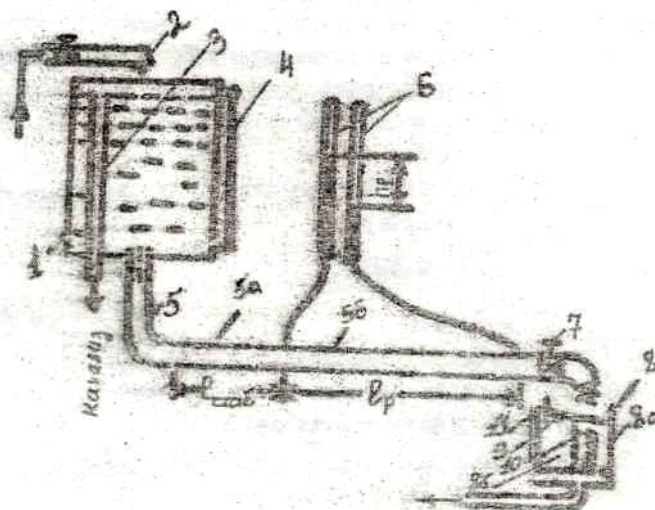
1. Tajribada suv satxi tezligini topishni tushuntiring
2. Ikki tartibli harakatni aniqlash usulini tushuntiring
3. Reynolds kritik soni to'g'risida ma'lumot bering
4. Suyuqliklarning qovushqoqlik nimalarga bog'liq?
5. Qovushqoqlik temperaturaga qanday bog'liq?
6. Reynolds sonining o'lcham birligini tushuntiring.

№5 Laboratoriya ishi

Gidravlik yo'qotish koefitsientini truba uzunligi b'yyicha aniqlash

Ishning maqsadi:

Tajribada gidravlik yo'qotish koefitsientini aniqlash, suvning oqim tartibini va harshiliklar sohasini aniqlash, har bir qarshiliklar sohasi uchun gidravlik yo'qotish koefitsientini aniqlash, gidravlik yo'qotish koefitsientining tajriba va nazariy kattaliklarini taqqoslash.



7-rasm. Tajriba kurilmasining tasviri.

1. Suv saqlagich idish (naporli bak)
2. Jo`mrak
3. Ortiqcha suvni kanalizasiyaga yo`naltiruvchi truba
4. Suv sathini ko`rsatuvchi naycha truba
5. Temir truba
6. Shisha naychalar (pezometrlar)
7. Jo`mrak
8. Hajm o`lchovchi idish (ikki bo`limdan iborat: bo`sh 8a va 8b o`lchovchi)
9. Shiber
10. Shisha truba (suv o`lchagida) suv sathini ko`rish uchun o`rnatilgan
11. Termometr

Tajriba qurilmasi naporli idish (1) unga ulangan truba (5)dan iborat. Trubaning to`g`ri joyning ichki diametri $d = 1,6$ sm. Trubaning to`g`ri joyiga va oxirgi bo`limiga pezometrlar (6) ulangan. Tajriba qurilmasi idish (1) va darajalangan idish (8a) oqava nov bilan ta'minlangan. Oqava nov (3) yordamida idish (1)da suv sathi bir tekisda ushlab turiladi.

$\Delta = \text{const}$ suv sarfini trubada rostlash uchun ikkita jo`mrak (2 va 7) o`rnatilgan. Suvning temperaturasini o`lchash uchun qurilma termometr (11) bilan jihozlangan. Idish (1) suv bilan jo`mrak (2) yordamida vodoprovoddag ta'minlanadi.

Tajribbani bajarish tartibi

Tajribani boshlashda jo`mrak (2) ixtiyoriy ravishda ma'lum kattalikka ochiladi. Jo`mrak (7)ning ochilishiga qarab, biz suyuqlikning trubada o`rtacha tezligini o`zgartiramiz. Bu tajribada har xil Reynolds sonini kuzatishga (olishga) yordam beradi. Truba (5) suyuqlikning barqaror harakatiga erishilganda pezometrlarning (56) ko`rsatkichlari yozib olingadi va 3 bakdagi suv hajmi vaqtga qarab o`lchanadi. Suvni temperaturasini termometr (11) orqali aniqlanib, tajriba jadvaliga yoziladi.

Tajribani kamida 3 marta o`tkazilishi kerak. Bunda (7) jo`mrak hr xil kattaliklarda ochiladi.

Tajriba natijalarini hisoblash

1. Suv sarfi hisoblanadi

$$Q = \frac{W}{t}, \text{ sm}^3/\text{s}$$

2. Suv oqimining o`rtcha tezligi

$$v = \frac{Q}{\omega}, \text{ sm/s}$$

3. Jadval (2)dan kinematik qovushqoqlik koeffisienti qiymatiga bog`lik ravishda

$$\nu = (\text{sm}^2 / \text{s})$$

4. Har bir tajriba uchun Reynolds soni

$$\text{Re} = \frac{Vd}{\nu}$$

5. Harakat tartibini aniqlash uchun (laminar yoki turbulent harakati)
6. Tajriba natijalariga ko`ra Darsi Veysbax formulasi bo`yicha topiladi

$$\lambda = \frac{h_1}{(l/d)(V^2/2g)}$$

7. Harshiliklar zonasini aniqlash uchun Reynolds sonini hisoblab topiladi

$$\text{Re} = \frac{Vd}{\nu}; \text{Re} \frac{\Delta_3}{d} < 20; 20 < \text{Re} \frac{\Delta_3}{d} < 500; \text{Re} \frac{\Delta_3}{d} > 500$$

8. λ -ning nazariy qiymatini topish uchun har bir qarshiliklar zonasiga to`g`ri keladigan formulalar aniqlanadi.

9. Tajribadagi o`lchash va hisoblash natijalar 4- jadvalga yoziladi.....

Truboprovodning uzunligi $l = 159 \text{ sm}$

Truboprovod ichki diametri $d = 1,6 \text{ sm}$ absolyut ekvivalent g`adir-budurlik $\Delta_3 = 0,04 \text{ mm} = 0,004 \text{ sm}$.

Trubaning ko'ndalang kesim yuzasi Trubaning k'ndalang kesim yuzasi $\omega = \frac{\pi d^2}{4}$
 $= 2,01 \text{ sm}^2$

Jadval

<i>Nö.Nö</i>	<i>Kattaliklar nomi</i>	<i>O'lcham birligi</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Suv hajmi, W	Sm^3			
2	Suvni oylchash uchun ketgan vaqt, T	Sek			
3	Suv sarfi, $Q = W / T$	Sm^3/s			
4	O'rtacha tezlik, $V = Q / \omega$	Sm/s			
5	Suv temperaturasi, t	^0C			
6	Kinematik qovushqoqlik koeffisienti, ν	Sm^2/s			
7	Reynolds soni $\text{Re} = vd / \nu$	-			
8	Harakat tartibi	-			
9	$\text{Re} d / \Delta$, ko'paytmasi	-			
10	Qarshilik zonasi				
11	Darsi koeffisientini aniqlaydigan formula				
12	Formula bo'yicha Darsi koeffisienti, λ				
13	Uzunlik bo'yicha yo'qolgan napor $h_l^p = \lambda \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}$	sm			
14	Pezometr I ko'rsatish qiymati $h_1 = p_1 / \gamma$	sm			
15	Pezometr II ko'rsatish qiymati, $h_2 = p_2 / \gamma$	sm			
16	Uzunlik bo'yicha yo'qolgan napor $h_l^{on} = h_1 - h_2$	sm			
17	Tajribada topilgan Darsi koeffisienti $\lambda^{on} = h_l^{on} / (l / d) (V^2 / 2g)$				

NAZORAT SAVOLLARI

1. Hidravlik ishqalanish koeffisientini asoslab bering
2. λ ni topish formulalarini tushuntiring.
3. Ikkinchi darajali qarshilik oblastida gidravlik qarshilik koeffisientining nazariy formulasi qanday?
4. Uzunlik bo'yicha yo'qolgan napor formulasini tushuntiring.

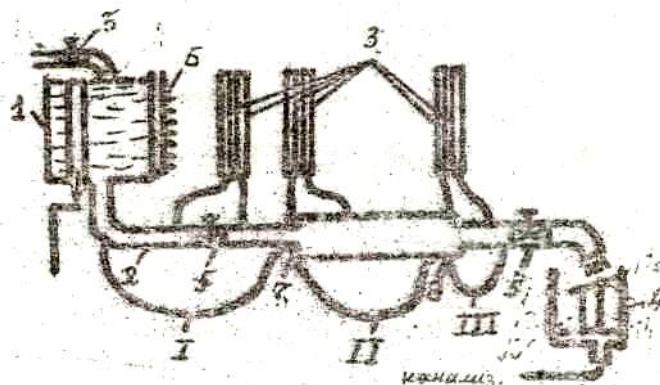
№ 6 Laboratoriya ishi Mahaliy qarshilik koeffisientini aniqlash

Izlanish maqsadi:

Mahaliy qarshilik koeffisientini tajriba yo'li bilan aniqlash va nazariy qiymati bilan solishtirish.

Laboratoriya kurilmasi va tajriba o`tkazish tartibi

Laboratoriya kurilmasi bilan tanishish (4-rasm)



Rasm 4

a) Jo`mrak (15) yordamida kuvurda suv oqimini vujudga keltiramiz va bir qancha tajriba oqim miqdori  $Q_1$  har bir mahaliy qarshilik uchun o`rtacha tezlik va nisbiy kinetik energiya aniqlanadi.

b) Shisha naychadag suv sathiga qarab mahaliy qarshilikdagi pezometrik bosim va nisbiy potensial energiya topiladi.

c) Mahaliy qarshiliklarning ikki kesimi uchun aniqlangan to`liq energiyalar farqi-yo`qolgan energiyani formulaga qo`yib mahalliy qarshilik koef-fisientlarining hisoblanadi.

d) Mahalliy qarshilik o`lchamlari formulaga qo`yib mahaliy qarshilik koef-fisientlarining nazariy qiymati topiladi.

e) Tajriba natijalari tadqiqotlar jadvaliga yoziladi.

Tajriba o`tkazish tartibi

Tajribada olinganlarni hisoblash tartibi.

1. O`lchov natijalarini jadvalga yozish

2. Sarfni hisoblash Q , sm^3/s

$$Q = \frac{W}{T}$$

3. Jo`mrakkacha, kengayishgacha, jo`mrakdan keyin va torayishdan keyingi o`rtacha tezlikni hisoblash

$$V_{\text{жум-ча}} = V_{\text{жс-к}} = V_{\text{кенай-ча}} = V_{\text{тор.}} = \frac{Q}{\omega_{\text{кенай-ча}}}$$

bu yerda $V_{\text{жум-ча}}$ – jo`mrakkacha bo`lgan tezlik; $V_{\text{j.k.}}$ – jo`mrakdan keyingi tezlik;  $V_{\text{ken-cha}}$  - kengayishgacha bo`lgan tezlik; $V_{\text{tor.}}$ - torayishdan keyingi tezlik; $\omega_{\text{ken-cha}}$ - kengayishgacha bo`lgan kesim yuzasi.

4. Jo`mrakkacha va jo`mrakdan keyin, kengayishgacha, torayishdan keyingi kesimlarda solishtirma kinetik energiyani hisoblash.

$$E_{\text{жс-ча}}^{\text{к}} = E_{\text{жс.к.}}^{\text{к}} = E_{\text{кен-ча}}^{\text{к}} = E_{\text{тор.кей.}}^{\text{к}} = \frac{V^2}{2g}$$

Hosil bo`lgan kattaliklarni tajriba jadvalining 12 va 28 t/t nomeriga yozing.

5. Jo`mrakning mahaliy qarshilik koeffisientini hisoblash, $\xi_{\text{м.}}$

$$\xi_{\text{жс}} = \frac{h_{\text{жс}}}{(V^2 / 2g)_{\text{кен-ча}}}$$

bu yerda ξ_{j} – jo`mrakning qarshilik koeffisientini;  $h_{\text{j}}$  – jo`mrakdagi yo`qolgan napor.

Tadqiqot jadvalining 7 t/t №.

6. Jadvalda jo`mrak qarshilik koeffisientini ξ_{j} aniqlsh (burchak α_{q}) va tadqiqot jad. 8 t/t nomeriga yozing.

7. Kengayishgacha bo`lgan to`liq energiyani hisoblang. E kengayishgacha

$$E_{\text{кейн-ча}} = \left(\frac{V^2}{2g}\right)_{\text{кейн-ча}} + \left(\frac{p}{\gamma}\right)_{\text{кенг-ча}}$$

Tadqiqot jadvalining 14 t/t nomeri yozing

8. Kengayishdan keyin va torayishdan keyingi tezliklar $V_{\text{keng.keyin}}$, $V_{\text{torayishgacha}}$ hisoblash

$$V_{\text{кенг. кейин}} = V_{\text{тор.}} = \frac{Q}{\omega_{\text{кенг. кейин}}}$$

Tadqiqot jadvalining 17 va 27 t/t nomeri yozing.

9. Kengayishdan keyin va torayishgacha bo'lgan solishtirma kinetik energiyani hisoblang, $E_{\text{keng. keyin}}$.

$$E_{\text{кенг. кейин}} = \left(\frac{V^2}{2g}\right)_{\text{кенг. к.}} = E_{\text{тор-гача}} = \left(\frac{V_2}{2g}\right)_{\text{тор-гача}}$$

10. Kengayishdan keyingi to'liq solishtirma energiyani hisoblang, $E_{\text{keng. keyin}}$.

$$E_{\text{кенг. к.}} = \left(\frac{V^2}{2g}\right)_{\text{кенг. к.}} + \left(\frac{p}{\gamma}\right)_{\text{кенг. к.}}$$

Tadqiqot jadvalining 20 t/t nomeri yozing.

11. Birdan kengayishdagi yo'qolgan naporni hisoblang

$$h_{\text{й.н.}} = E_{\text{кенг-гача}} - E_{\text{кенг. к.}}$$

Tadqiqot jadvalining 21 t/t/ nomeri yozing

12. Birdan kengayishdagi qarshilik koeffisientini $\xi_{\text{бир.кен}}^{\text{таж.}}$ hisoblang

$$\xi_{\text{бир.кен}}^{\text{таж.}} = \frac{h_{\text{й.н.}}}{(V^2 / 2g)_{\text{к.т.}}}$$

13. Nazariy formula yordamida yo'qolgan naporni hisoblang: $h_{\text{о.н.}}$.

$$h_{\text{о.к.}} = \frac{(V_{\text{кен-гача}} - V_{\text{кенг. к.}})^2}{2g}$$

14. Nazariy formula bo'yicha birdan kengayishdagi mahaliy qarshilik koeffisienti

$\xi_{\text{bird.keng}}^x$

$$\xi_{\text{бир.к.}}^x = \left[1 - \left(\frac{\omega_{\text{кенг-гача}}}{\omega_{\text{кенг. к.}}}\right)\right]^2$$

Tadqiqot jadvalining 24 t/t nomeriga yozing.

15. Torayishgacha bo'lgan solishtirma kinetik energiyani hisoblang

$$E_{\text{морайишгач}} = \left(\frac{V^2}{2g}\right)_{\text{морайишгач}} + \left(\frac{p}{\gamma}\right)_{\text{морайишгач}}$$

Tadqiqot jadvalining 30 t/t nomeriga yozing.

16. Torayishidan keyingi to'liq energiya $E_{\text{тор.к}}$

$$E_{\text{тор.к.}} = \left(\frac{V^2}{2g}\right)_{\text{тор.к.}} + \left(\frac{p}{\gamma}\right)_{\text{тор.к.}}$$

Tadqiqot jadvalining 36 t/t nomeriga yozing.

17. Birdan yo'qolgan energiyani hisoblash

$$h_{\text{бур.мор}} = E_{\text{мор-гача}} - E_{\text{тор.к.}}$$

18. Tajriba bo'yicha birdan torayishda mahaliy qarshilik koeffisienti hisobi

$$\xi_{\text{бур.мор}}^{\text{таж.}} = \frac{h_{\text{бур.мор}}^{\text{таж.}}}{(V^2 / 2g)_{\text{бур.мор}}}$$

19. Nazariy formula bo'yicha mahaliy qarshilik koeffisientini hisoblash

$$\xi_{\text{бур.мор.}}^x = 0,5 \left(1 - \frac{\omega_{\text{тор.к.}}}{\omega_{\text{мор-гача.}}}\right)$$

Jadval 1

№№	Kattaliklarning nomlanishi	O'lcham birligi	Tajriba		
			1	2	3
1	2	3	4	5	6
1	Suv hajmi, W	Sm^3			
2	O'lchash vaqti, T	Sek			
3	Suv sarfi, $Q = W / T$	Sm^3/s			
Jo'mrak qarshiligi					
4	Jo'mrakkacha bo'lgan pezometrik napor, $(p/\gamma)_{\text{д.к.}}$	Sm			
5	Jo'mrakdan keyingi pezometrik napor $(p/\gamma)_{\text{н.к.}}$	Sm			
6	Jo'mrakda yo'qolgan napor, $h_k = (p/\gamma)_{\text{д.к.}} - (p/\gamma)_{\text{н.к.}}$	Sm			
7	Tajribaviy mahalliy qarshilik koeffisienti, $\zeta_k = h_k / (V^2 / 2g)$	-			
8	Jadval bo'yicha jo'mrakning mahaliy qarshilik koeffisienti				

Birdan kengayishdagi qarshilik					
9	Birdan kengayishgacha boʻlgan kattaliklar (k.k.)	Truboprovodning diametri, $d_{K.K.}$	Sm	1,56	
10		Kesma yuzasi, $\omega_{K.K.}$	Sm ²	1,91	
11		Oʻrtacha tezlik, $V_{KEH2-4a.} = V_{\mathcal{H}C.K.}$ $V_{KEH2-4a.} = V_{\mathcal{H}C.K.} = Q / \omega_{KEH2-4a.}$	Sm/s		
12		Solishtirma kinetik energiya, $E_k = (V^2 / 2g)_{KEH2-4a}$	Sm		
13		Solishtirma potensial energiya, $E_n = (p / \gamma)_{KEH2-4a.}$	Sm		
14		Toʻliq solishtirma energiya $E_{KEH2-4a.} = E_n - E_K$	Sm		
15	Birdan kengayishda keyin kattaliklar (k.k.)	Truboprovodning diametri, $d_{K.K.}$	Sm	3,6	
16		Kesma yuzasi, $\omega_{K.K.}$	Sm ²	10,2	
17		Oʻrtacha tezlik, $V_{K.K.} = Q / \omega_{K.K.}$	Sm/s		
18		Solishtirma kinetik energiya, $E_k = (V^2 / 2g)_{K.K.}$	Sm		
19		Solishtirma potensial energiya $E_n = (p / \gamma)_{K.K.}$	Sm		
20		Toʻliq solishtirma energiya $E_{K.K.} = E_n - E_K$	Sm		
21	Birdan kengayishdan keyingi yoʻqolgan napor, $h_{K.K.}^{ma\mathcal{H}C} = E_{KEH2-4a} - E_{K.K.}$		Sm		
22	Birdan kengayishdagi mahalliy qarshilik koeffisienti $\xi_{K.K}^{ma\mathcal{H}C} = h_{K.K.}^{ma\mathcal{H}C} / (V^2 / 2g)_{K.K.}$		-		
23	Bord formulasiga asosan yoʻqolgan nazariy napor, $h_{\mathcal{H}.H.}^{H\mathcal{A}3} = \frac{(V_{KEH2-4a} - V_{K.K.})}{2g}$		Sm		
24	Birdan kengayishdagi qarshilik koeffisienti, (nazariy formulaga asosan), $\xi_{\mathcal{H}.K.K.}^{H\mathcal{A}3} = [1 - (\omega_{KEH2-4a} / \omega_{K.K.})]^2$		-		
Birdan torayishdagi qarshilik					
25	Torayishgacha boʻlgan kattaliklar	Trubaning diametri, $d_{mop-4a.}$	Sm	3,6	
26		Kesim yuzasi torayishgacha, $\omega_{mop-4a.}$	Sm ²	10,2	
27		Oʻrtacha tezlik, V_{mop-4a}			
28		Solishtirma kinetik energiya, $E_k = (V^2 / 2g)_{mop-4a}$	Sm		
29		Solishtirma potensial energiya, $E_n = (p / \gamma)_{mop-4a}$	Sm		
30		Toʻliq solishtirma mexanik energiya, $E = E_n + E_K$	Sm		

31	Torayishdan keyin kattaliklar	Trubaning diametri, $d_{m.k.}$	Sm	1,56		
32		Kesim yuzasi, $\omega_{m.k.}$	Sm ²	1,91		
33		O`rtacha tezlik, $V=Q/\omega_{m.k.}$	Sm/s			
34		Solishtirma potensial energiya, $E_n = (p/\gamma)_{m.k.}$	Sm			
35		Solishtirma kinetik energiya, $E_k = (V^2/2g)_{m.k.}$	Sm			
36		To`liq solishtirma mexanik energiya $E_{mop-qa} = E_n - E_k$	Sm			
37		Birdan torayishdagi yo`qolgan napor, $h_{m.k.}^{ma.jc} = E_{mop-qa} - E_{m.k.}$	Sm			
38		Tadqiqot natijasida birdan torayishdagi qarshilik koefitsienti $\xi_{\dot{u}.n.}^{ma.jc} = h_{m.k.}^{ma.jc} / (V^2/2g)_{m.k.}$				
39		Nazariy formula bo`yicha qarshilik koefitsienti $\xi_{\dot{u}.e.}^{na3} = 0,5[1 - (\omega_{m.k.} / \omega_{mop-qa})]$				

NAZORAT SAVOLLARI

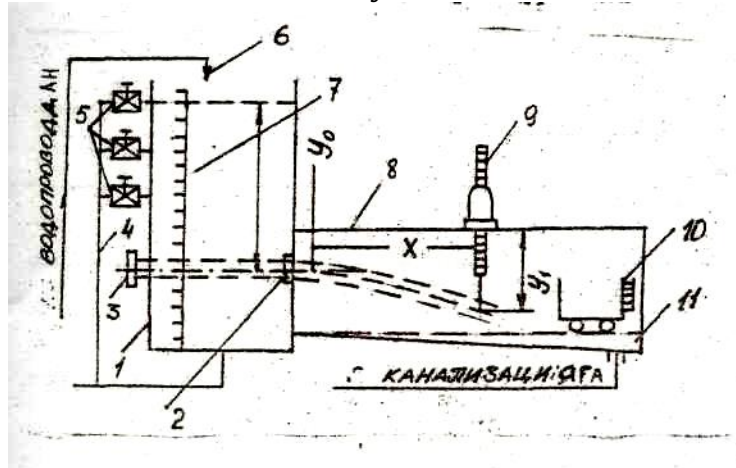
1. Truboprovodning qaysi boqlimlarida mahaliy qarshiliklar tasvirlangan?
2. Mahaliy yo`qolgan naporning hosil bo`lish shartlarini tushuntiring?
3. Borda va Veysbax formulalarining qo`llanish shartlari to`g`risida tushuncha bering?
4. Birdan kengayishda mahaliy qarshilik koefitsienti qanday topiladi?
5. Birdan torayishda mahaliy qarshilik koefitsienti qanday topiladi?
6. Tajriba asosida olingan qiymatlar natijasi bo`yicha mahaliy qarshilik koefitsienti qanday topiladi?

№ 7 Laboratoriya ishi

Vertikal yupqa devorli kichik teshikdan suyuqlikning oqishini o`rganish

Ishdan maqsad. O`zgarmas napor (dam) bilan erkin oqib tushayotgan suyuqlikning siqilishi koefitsienti ε , mahaliy qarshilik koefitsientini ξ , tezlik koefitsienti φ va oqim sarfi koefitsienti μ ni aniqlash.

Laboratoriya kurilmasi



Rasm 3

Jadvalni to'ldirish tartibi

1. Haqiqiy oqim sarfi:

$$Q = \frac{W}{t}, \text{ sm}^3/\text{s}$$

2. Tezlik koeffisienti

$$\varphi = \frac{X}{2\sqrt{2gH}}$$

3. Ideal suyuqlik uchun oqim tezligi:

$$V_{u\partial} = \sqrt{2gH} \text{ sm/s}$$

4. Ideal suyuqlik sarfi:

$$Q_{u\partial} = \omega_x \sqrt{2gH}$$

5. Oqim sarfi koeffisienti

$$\mu = \frac{Q_{\text{хв.ж.с.}}}{Q_{\text{та.ж.с.}}}$$

6. Siqilish koeffisienti

$$\text{Shaklida } \varepsilon = \frac{\omega_{\text{сик}}}{\omega_{\text{кун}}} \text{ bu yerda } \varepsilon = \frac{\mu}{\varphi}$$

7. Mahaliy qarshilik koeffisienti

$$\xi = \frac{1}{\varphi^2} - 1$$

Jadval 1

Teshik diametri $d_0 = 1,04$

№№	O'lcham nomi	O'lchash birligi	Tajriba		
			1	2	3
1	2	3	4	5	6
1	Berilgan napor, H	Sm			
2	Suyuqlik xajmi, W	Sm ³			
3	Suyuqlik o'lchagan vaqt, T	Sek			
4	Suyuqlik sarfi, Q=W/T	Sm ³ /s			
5	Teshik kesim yuzasi, $\omega_0 = \pi d^2/4$	Sm ²			
6	Gorizontal reykadan olingan X qiymati	Sm			
7	Vertikal reykadan olingan Y_i , $Y_0 = 46,8$,	Sm			
8	$Y = Y_0 - Y_i$	Sm			
9	Tezlitk koeffisienti φ , $\varphi = X/(2\sqrt{YH})$				
10	Ideal suyuqlik tezligi, $V_{u0} = \sqrt{2gH}$	Sm/s			
11	Ideal suyuqlik sarfi, $Q_{u0} = \omega_0 \sqrt{2gH}$	Sm ³ /s			
12	Oqim sarfi koeffisienti, $\mu = Q_\varphi / Q_{u0}$				
13	Siqilgan koeffisienti, $\varepsilon = \mu / \varphi$				
14	Mahaliy qarshilik koeffisienti, $\xi = \frac{1}{\varphi^2} - 1$				

Tajribada hisoblangan ε , φ , μ , ξ nazariy qiymatlari bilan solishtiring
 $\varepsilon = 0,64$; $\varphi = 0,97$; $\mu = 0,62$; $\xi = 0,65$

NAZORAT SAVOLLARI

1. Qanday teshik "kichik teshik" deyiladi? qanday devor "yupqa devor" deyiladi?
2. Siqilish koeffisienti qanday topiladi va qanday belgilanadi?
3. Nega "kichik" teshiklardan chiqishda oqim siqilishi ro'y beradi?
4. Tezlik koeffisienti φ nima?
5. Oqim sarfi koeffisienti μ nima?
6. Mahaliy qarshilik koeffisienti ξ qanday hisoblanadi?
7. Agar teshik diametrini kattalashtirsak φ va μ qanday o'zgaradi?

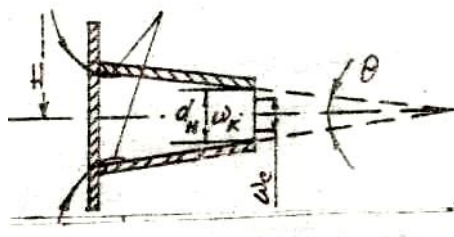
№ 8 Laboratoriya ishi

Qo'ndirg'ichlardan suyuqlik oqishini o'rganish

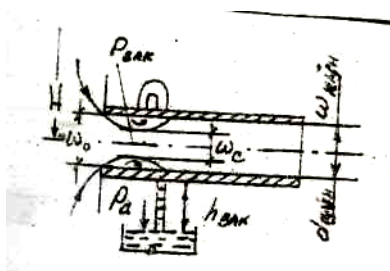
Ishdan maqsad:

Idishlarga o'rnatilgan har xil qo'ndirg'ichlardan oqim sarfi koeffisienti μ ni tajriba usuli bilan aniqlash

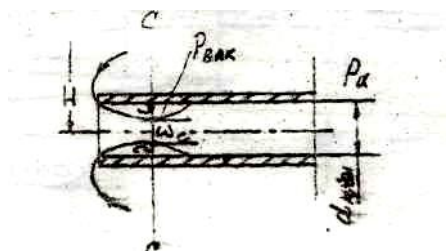
Qo'ndirg'ichlar turlari (chizmasi)



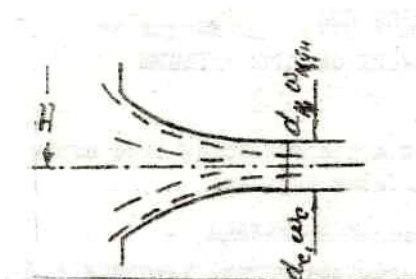
Silindrik qo'ndirg'ichlar



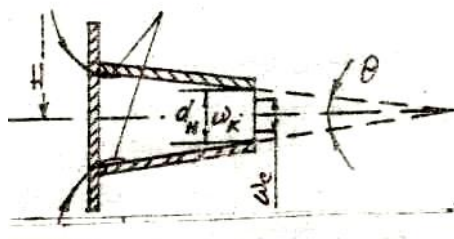
a) tashqi silindrik qo'ndirg'ich



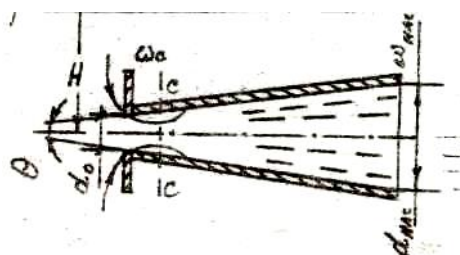
b) ichki silindrik qo'ndirg'ich



c) konoidal qo`ndirg`ich



d) Torayuvchan qo`ndirg`ich



e) Kengayuvchan konusli qo`ndirg`ich

Qo`ndirg`ichlar turlari va koeffisientlar qiymati

№ t/t	Teshik va qo`ndirg`ichlar nom	Koeffisientlar qiymati			
		φ	μ	ε	ξ
1	Yupqa devordagi teshik	0,97	0,62	0,64	0,065
2	Tashqi silindrik qo`ndirg`ich	0,82	0,82	1,00	0,190
3	Ichki silindrik qo`ndirg`ich	0,71	0,71	1,00	1,00
4	Uchrashuvchan konusli qo`ndirg`ich	0,96	0,94	0,90	0,090
5	Konoidal qo`ndirg`ich	0,96	0,96	1,00	0,065
6	Konusli tarqaluvchan qo`ndirg`ich	0,46	0,46	1,00	3,50

Tajriba natijalari qo`yidagi jadvalga kiritiladi

Jadval						
№ №	Ўlchamalar nomi	Ўlchash birligi	Konoidal qo`ndirg`ich	Konusli uchrash uvchan qo`ndir- g`ich	Ichki silindrik qo`ndirg`ich	Konusli tarqaluvchan qo`ndirg`ich
1	2	3	4	5	6	7
1	Pezometrik napor, H	CM				

2	Suv hajmi, W	C_M^3				
3	O'lchash vaqti, T	Cek				
4	Suv sarfi $Q = W/T$	C_M^3/c				
5	Ideal suyuqlik tezligi $V_{u\partial} = \sqrt{2gH}$	C_M/c				
6	Qo'ndirg'ich diametri, d $d = (1-1,3)$	C_M				
7	Teshik ko'ndalang kesm yuzasi, $\omega = \frac{\pi d^2}{4}$	C_M^2				
8	Nazariy suyuqlik oqim sarfi, $Q_{u\partial} = \omega_{nac} \sqrt{2gH}$	C_M^3/c				
9	Oqim sarfi koeffisienti, $\mu = Q_\phi / Q_{u\partial}$					

NAZORAT SAVOLLARI

1. Qo'ndirg'ich deb nimaga aytamiz?
2. Qo'ndirg'ichlar qanday ishni bajaradi?
3. Qo'ndirg'ichlarning nomini aytib chiqing?
4. Nima sababdan qo'ndirg'ich ko'yilganda oqim sarfi, yupqa devordagi oqim sarfidan yuqori turadi?
5. Qaysi qo'ndirg'ich eng "sifatli", sababini tushuntirib bering
6. Nega μ -kengayuvchan qo'ndirg'ichdan kichikro?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Latipov K.Sh., Ergashev S. "Gidravlika, gidromashinalar va gidroyuritmalar", 1976 1, "O'zbekiston"
2. Umarov Yu. "Gidravlika" 2002 y "O'zbekiston"

MUNDARIJA

1. Yopiq hajmdagi gidrostatik bosim	4
2. Pezometrlil va naporli chiziqlarni chizish	6
3. Diafragmaning sarf koeffisintini aniqlash	10
4. Suyuqliklar oqimining harakat tartibini tekshirish	12
5. Gidravlik yo'qotish koeffisientini truba uzunligi bp'yicha aniqlash	14
6. Mahaliy qarshilik koeffisientini aniqlash	18
7. Vertikal yupqa devorli kichik teshikdan suyuqlikni oqishini o'rganish	23
8. Qo'ndirg'ichlardan suyuqlik oqishini o'rganish	25
9. Foydalanilgan adabiyotlar	29

