

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
Jizzax politexnika institute
“Kimyoviy va KXMT” kafedrası

“Asosiy texnologik jarayonlar va qurilmalar” faniadan
laboratoriya mashg'uloti.

Mavzu: Suyuqliklarning oqish rejimini
aniqlash

Jizzax-2011.

2 - LABORATORIYA MASHG'ULOTI

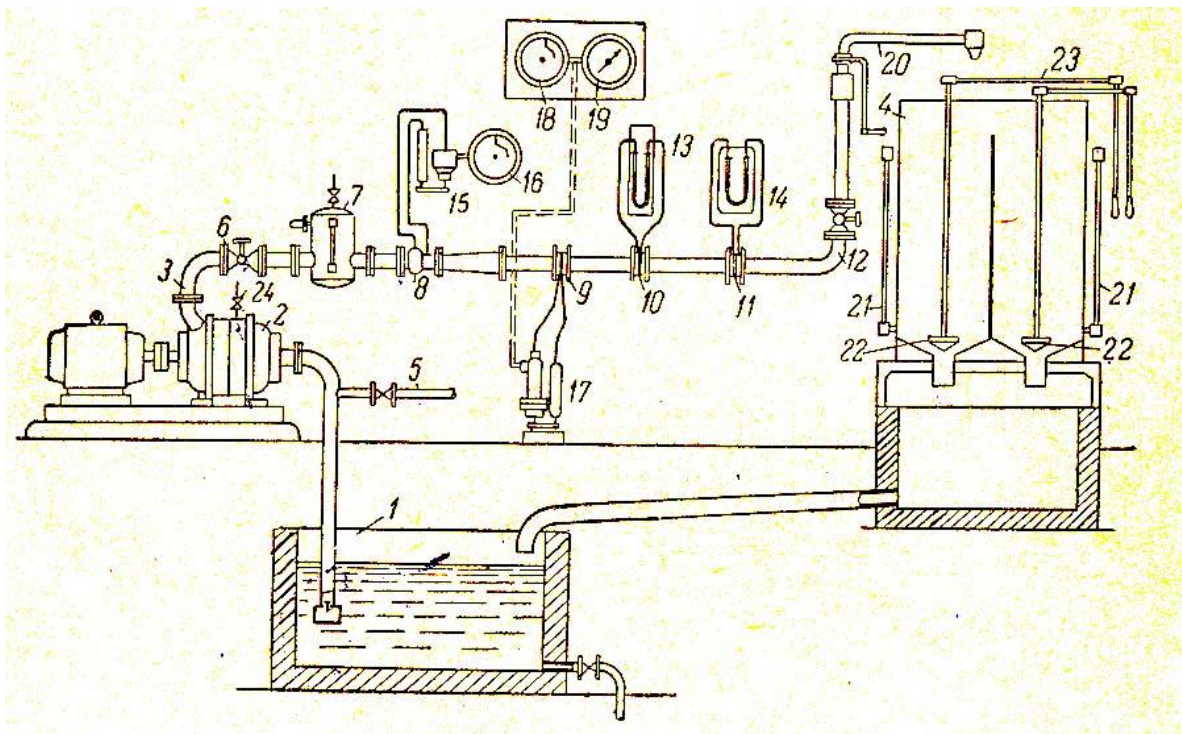
Mavzu: Suyuqliklarning sarflanish koeffitsientini aniqlash

Truboprovod orqali vaqt birligi ichida o'tayotgan suyuqlik (gaz yoki bug' miqdorini o'lchash uchun o'zgaruvchan bosim kamayishi hisobiga ishlovchi droselli sarflash moslamalaridan foydalaniladi. Bunday moslamalar odatda diametri 50 mm.dan katta bo'lgan trubaprovordga o'rnatiladi .

Ular droselli qurilma (masalan diafragma, saplo Venturi trubalari) va unga ulangan differentsial manometrlardan iborat. Droselli qurilmaning vazifasi esa oqimning kamayishini, differentsial manometrning vazifasi esa oqimning torayishi xisobiga bosimning o'zgarishini o'lchashdan iborat .

Ishning maqsadi: Normal diafragma va normal saploning sarflanish koeffitsientini tajribada aniqlash va suyuqlikning kuchli turbulent oqim uchun bu koeffitsientning Reynlods soniga bog'liqligini topish.

Qurilmaning tuzilishi



1-idish; 2-markazdan qochma nasos; 3-truboprovod; 4- bak; 6-qisqich;
7-bufer baki; 8- Venturi trubasi; 9 va 11-normal diafragma; 10- normal
soplo; 12-boshqaruvchi ventil; 13 va 14- differentsial manometr; 15 va 17-
po'kkakli differentsial manometr; 16 va 18-yozib boruvchi ikkilamchi
qurilma; 19-ko'rsatuvchi ikkilamchi qurilma; 20-truba; 21-suvni o'lchash
oynasi; 22-chiqarish klapani; 23-richag; 24-ventil

Erto'laga o'rnatilgan (1) rezervuardan uch bosqichli markazdan qochma nasos (2)
yordamida haydash tizimi (3-truboprovod) ga uzluksiz suvni uzatib turish mumkin.

Bunda suv o'lchov bakining bo'limlaridan biriga beriladi va unga mos klapan bilan
chiqarish trubasi orqali rezervuar (1)ga qaytariladi. So'rib oluvchi tizim (orqali rezervuar)
bundan tashqari markaziy vodoprovod (5) bilan ham ulanib ishga tushirilishdan oldin nasos
suv bilan to'ldiriladi. Bu truba sistemadagi suvni yangilash uchun ham xizmat qiladi. Xaydash
tizimida trubaprovod (3), zadvijkalar (6), buferli idish (7), suv o'lchash oynasi (21) va
saqlagich klapan to'rtta droselli qurilma ya'ni Venturi trubasi (8), normal diafragma (9), normal
soplo (10), normal diafragma (11) va boshqaruvchi ventil (12)o'rnatilgan. Venturi trubasi
torayib kiruvchi konus (konfuzor),o'rtadagi silindrsimon qism va chiqishdagi konus
(diffuzor)dan tarkib topgan. Konfuzor oldiga odatda ichki diametri d bo'lgan qo'shimcha
silindrsimon patrubka o'rnatiladi. Normal diafragmalar (9) va (11) kirish qismi to'qri burchakli
qilib o'yilgan doirasimon teshikka ega bo'lgan diskdan iborat.

Normal saplo (10) maxsus profilda doirasimon qilib tayyorlangan, qisqarib boradigan va
keyinchalik silindrsimon qismga o'tuvchi kirish teshigidan iborat Saplo (10) diafragma (11)
impulsli trubalar bilan vositadagi U- simon shisha differentsial manometr bilan bog'langan.
Ularning biri differentsial manometr (13), ikkinchisi differentsial manometr (14) bilan bog'langan.
Venturi trubasi (8) qayd etuvchi tipdagi ikkilamchi asbob (16)ga ko'rsatkichlari mexanik
ravishda uzatuvchi po'kakli differentsial manometr bilan ulangan. Diafragma (9)ga bir
vaqtning o'zida qayd etuvchi (18) va ko'rsatuvchi ikkilamchi asbob (19) bilan bog'langan
po'kakli differentsial manometr ulanadi. Qayd etuvchi o'zi yozar asboblar (16) va (18) soat
mexanizmi bo'ylab 1 ay/ min tezlik bilan aylanuvchi doirasimon shaklga ega.

Asbobning radial shkalasi o'lchanayotgan kattalikning ko'rsatgichini beradi (droselli
qurilma hosil qilgan bosimlar farqi shkala atrofida, nol qiymati esa markazda joylashadi.)

Asbob shunday tuzilganki ko'rsatkich strelka perosi drosseli qurilmada suyuqlik
sarflanishiga proporsional bo'lgan bosim qiymatini ko'rsatadi. Qayd etuvchi asbobning shkalasi
qajmiy sarflanish birligida darajalangan.

Xaydash trubaprovodi (3) suvni o'lchash bakining istalgan bo'limiga yunaltirishga imkon beruvchi uzatish trubasi (20) bilan tugallanadi .

Bu bakdagi har bir bo'limning xajmi 0.25 m^3 (250l) ga teng .

Bu bo'limlar suv o'lchash shishasi (21) va pastga tushirish klapani (22)ga teng Pastga tushirish klapanlari (23) bakning bo'ylama devori bir tomoniga o'rnatiladi .

Ishni bajarish tartibi

Normal saplo (10) va normal diafragma (11) da sarflanish koeffitsientini xisoblash uchun kerakli kataliklarni aniqlash talab etiladi. Ular quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi .

$$\frac{V}{F \sqrt{2 \Delta P}} = \dots \quad (1)$$

V-suvning hajmiy sarfi , m/sek;

F_0 - droselli qurilmaning teshigi yuzasi, m^2 ;

$d_0 = 32 \text{ mm}$ normal saplo uchun;

$d_0 = 57.5 \text{ mm}$ normal diafragma uchun ;

ΔP -bosimlarning tushishi , N/m^2 ;

P-trubaprovodlardan o'tuvchi suv zichligi, kg/m^3 ;

ΔP - va V qiymatlari tajriba yuli bilan aniqlanadi .

Differentsial manometrdagi muvozanat tenglamasi :

$$\Delta P = P_{01} - P_{02} = \rho g (p_m - p) \quad (2) .$$

Bunda h- manometr suyuqlik satqlari farqi ,m;

p_m p –manometrik va trubaprovod orqali qarakatlanuvchi suyuqlik zichliklari (simob va suvning), kg/m^3 ;

$$V = \partial_{F_0} \sqrt{\frac{2 \Delta P}{\rho}} \quad \text{tenglamani (2) qisobga olgan xolda}$$

$$\alpha = F \sqrt{\frac{V}{2gh \frac{\delta_1 - \delta}{\delta}}} \quad (3)$$

ko'rinishda yozish mumkin

Bu ishning sarflanish koeffitsientlari Reynolds mezoniga boqliq ravishda aniqlashga imkon berganligi uchun uni

$$\alpha = A \frac{V}{\sqrt{h}} \quad \text{shaklda yozish mumkin .}$$

bunda A-shu tajriba uchun barcha o'zgarmas kattaliklarni birlashtiruvchi koeffitsient

V-suvning xajmiy sarfi, m/sek;

h-simobli manometr ko'rsatkichlari bo'yicha satxlar farqi ;

Suvning sarfi V bak bo'limiga tushayotgan suv xajmi mikdori va shu xajmning to'lish vaqti bo'yicha aniqlanadi .

Bu ishni quyidagi tartibda bajarish tavsiya etiladi

- 1 Ish bo'yicha o'zgaruvchan vazifa olinadi.
- 2 Hisobot varaqida asosiy tenglamalar xisoblanayotgan va o'lchanayotgan kattaliklarni yozish uchun jadval to'ldiriladi.
3. Qurilmani ishga tushirish uchun tayyorlash ;
 - a) Ventil (12) to'liq ochiladi.
 - b) Siljuvchan truba (20) bakning chap bo'limiga quyiladi.
 - v) Bakning har ikki bo'limidagi chiqarib yuborish klapanlari (23) ochiladi. Ishga tushirish uchun tayyorlash maqsadida truboprrovodning so'rish sig'imidagi (6) zadviyka to'liq yopiladi (5) vodoprovod trubadagi ventil ochilib, nasosga suv quyiladi.
 - g) Havo (24) ventil orqali chiqarib yuborilgandan keyin (5) vodoprovod trubasidagi ventil yopiladi.
4. Elektrodvigatel ishga tushiriladi.
5. (6) zadviyka asta-sekin to'la ochiladi.
6. O'lchashga kirishiladi. Tatirovkali bak (4) ning o'ng tomonidagi bo'limi klapanlari yopilib, unga mos keluvchi richag oxirigacha olib boriladi. Ventil (12) va ko'rsatuvchi asbob (19)

yordamida eng kam bosim qiymatiga erishiladi. Siljitish trubasi (20) ochiq holdagi chap bo'limdan yopiq holdagi o'ng bo'limga o'tkaziladi va sekundlarda ishga tushiriladi.

Suv o'lchash shisha bo'yicha suv sathi sekinlashayotgandan keyin suv hajmi o'lchab olinadi. Sekundomer shkalasi bo'yicha esa vaqtlar sekundlarda o'lchanadi. Shu vaqtning o'zida saplo va diafragmmadagi differentsial manometrlar shkalasi bo'yicha ko'rsatkichlar yozib olinadi. O'lchash ma'lumotlari jadvalga yoziladi. Birinchi bo'limdagi barcha suvni chiqarib yuborib uning chiqarish klapanini yopib ventil (12)ni ochish bilan suv sarfi oshiriladi va ikkinchi tajriba ham yuqoridagi tajribadagiday bajariladi. Shunday qilib 5-6 ta tajriba o'tkaziladi.

7. Barcha o'lchash ishlari tugatilgandan keyin xar qaysi bo'limdagi chiqarish klapanlari ochiladi, ventil (12) zich yopiladi, zadviyka (5) to'lik yopilib puskatel o'chiriladi.

8. O'lchash ishlariga ishlov berishga kirishiladi.

Hisobot tuzish

Hisobot asosan laboratoriya blankasiga to'ldiriladi. Hisobotda ishning maqsadi qurilmaning tuzilishi asosiy tenglamalar (bajariladigan va hisoblanadigan kattaliklar) jadvali, sarflanish koeffitsientining grafikli ko'rinishi ko'rsatadi. Reynolds mezonini trubaprovodning diametriga bog'liq.

$$Re = \frac{\omega \rho d}{\mu}$$

ω - truboprovoddagi suv tezligi, m/sek;

d - ichki truboprovod diametri (72 mm);

ρ -suv zichligi, kg/m³;

μ -suvning dinamik yopishqoqligi koeffitsienti N*sek/m²;

O'lchash va hisoblangan kattaliklar asosida grafik quriladi va hisobot varag'i to'ldiriladi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

1. Suyuqliklarning sarflanish koeffitsienti deb nimaga aytiladi.
2. Qurilmaning ishlash printsipini tushintiring.
3. Suyuqliklarning sarflanish koeffitsienti qanday parametrlarga bog'liq.
4. Turli oqimli rejimlar uchun Reynolds soni qanday aniqlanadi.
5. Normal diafragmmalar sarflanish koeffitsientining Reynolds mezoniniga bog'likligini tushintiring.
6. Oqim harakatining oqim uzliksizlik tenglamasi qanday aniqlanadi.