

SUYUQLIKLAR QOVUSHQOQLIK KOEFFITSIENTINI KAPILLAR VPJ-2 VISKOZIMETRI YORDAMIDA ANIQLASH

Rahimova Volida Karim qizi
Buxoro davlat tibbiyot institute

Annotatsiya: Qovushqoqlik- bu shunday bir real suyuqlik xossasidirki, suyuqlik bir qatlamdan ikkinchi qatlamga o'tganda ularda qarshilik kuchi mavjud bo'ladi. Bunda qatlam sirtiga o'tkazilgan urinma bo'ylab ichki ishqalanish kuchi yuzaga keladi. Qovushqoqlik biologik sistemalarning asosiy xususiyatlaridan biri bo'lib hisoblanadi. Qovushqoqlikni aniqlaydigan asboblarga vizkozimetrlar deyiladi. Ushbu maqolada VPJ-2 vizkozimetridan foydalanib suyuqliklarning qovushqoqlik koefitsientini aniqlash tushuntirilgan.

Kalit so'zlar: Viskozimetr VPJ-2, suyuqliklar, distillangan suv, spirt, kinematik qovushqoqlik.

ASOSIY QISM

Real suyuqliklar oqimi- turbulent va laminar oqimlarga bo'linadi. Turbulent oqim- bu burama oqim bo'lib tovush bilan kuzatiladi. Laminar oqimda suyuqlik qatlamlarga bo'linib, qatlamlar har xil tezliklar bilan bir-biriga paralell holda harakatlanadi. Suyuqlikning laminar oqimida qatlamlarga bo'linish suyuqlik molekulalarning o'zaro ta'sirlashuvi asosida tushuntiriladi. Bunda qatlamlar orasida ta'sirlashish kuchi mavjud bo'lib, bu kuch qatlam sirtiga urinma bo'ylab yo'nalgan bo'ladi. Bu hodisani ichki ishqalanish yoki qovushqoqlik deyiladi. Trubadan oqayotgan suyuqlikning o'ziga xos xarakteri shundan iboratki u suyuqlikning tabiatiga, oqim tezligiga, trubaning o'lchamiga bog'liq bo'lib, Reynolds soni bilan aniqlanadi:

$$R_e = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\eta} = \frac{\rho D}{\nu} \quad (1)$$

bu yerda $\nu = \frac{\eta}{\rho}$ bo'lib, ν -kinematik qovushqoqlik; ρ -suyuqlikning zichligi; D -trubaning diametri; η -dinamik qovushqoqlik.

Agar Reynolds soni kritik sonidan bir qancha katta bo'lsa, ($R_e \gg R_{kr}$) unda suyuqlik harakati turbulent bo'ladi. Masalan: silliq silindrik trubalar uchun $R_e \approx 2300$. Agar Reynolds soni shu sonidan kichik bo'lsa unda suyuqlik oqimi laminar bo'ladi.

Kinematik qovushqoqlikning SI -sistemasida o'lchov birligi-sekundiga kvadrat metrni beradi (m^2/s). S G S sistemasida esa - STOKS (st) da yuritiladi. Ular orasidagi bog'lanish quyidagicha: $1st. = 10^{-4} m^2/s$.

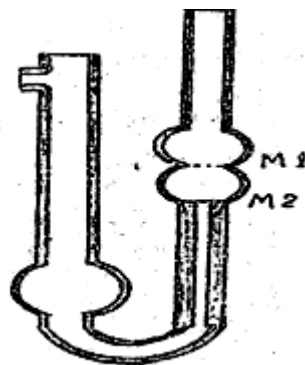
Qovushqoqlik- bu shunday bir real suyuqlik xossasidirki, suyuqlik bir qatlamdan ikkinchi qatlamga o'tganda ularda qarshilik kuchi mavjud bo'ladi. Bunda qatlam sirtiga o'tkazilgan urinma bo'ylab ichki ishqalanish kuchi yuzaga

keladi. Qovushqoqlik biologik sistemalarning asosiy xususiyatlaridan biri bo'lib hisoblanadi. Masalan: hujayra sitoplazmasidagi suyuqlik qovushqoqligi unda mavjud bo'lgan biopolimerlar bilan shartli ravishda bog'langan bo'ladi. Normada inson qoni qovushqoqligi (dinamik qovushqoqlik) 0,4 - 0,5 Pas ga teng bo'ladi. Patalogiyada esa 1,7 dan 2,29 Pas gacha tebranadi va eritrositlarning chiqish reaksiyasiga ta'sir ko'rsatadi. Og'ir mehnat qilgan kishilar qonining qovushqoqligi katta bo'ladi. Ayrim infektsiya kasalliklarida qonning qovushqoqligi kamayadi. Masalan: Sil kasalliklarida bemor qonning qovushqoqligi kamayadi.

Qovushqoqlikni aniqlaydigan asboblarga vizkozimetrlar deyiladi. Suyuqliklarning qovushqoqligini aniqlashda biz VPJ-2 vizkozimetridan foydalanamiz.

Asbobning tuzilishi

VPJ-2 kapillyar viskozimetri 1 - rasmda tasvirlangan. Viskozimetrning bitta bo'yinchasi kapillyar naychadan iborat bo'lib, ma'lum hajmdagi suv uning ikkinchi kengroq bo'lgan bo'yinchasiga quyiladi. Kapillyar naycha uchiga rezina koptok ulanadi va suv so'riladi. Suv sathi M_1 belgidan yuqoriroqda bo'lishi kerak. So'ngra rezina koptokni naychadan olib suv sathini kamayishi kuzatiladi.



1-rasm. VPJ-2 viskozimetrining ko'rinishi

Suv sathi M_1 belgiga yetganda sekundomer ishga tushiriladi. Suvning oqimi M_2 belgiga yetganda sekundomer to'xtatiladi. Shu usul bilan M_1 va M_2 belgilar orasidan suvning oqib o'tish vaqti (τ_0) aniqlanadi. M_1 va M_2 belgilar orasidan tekshiriluvchi suyuqlikning oqib o'tish vaqti (τ) ham xuddi shunday aniqlanadi. Viskozimetrga quyiladigan tekshiriluvchi suyuqlik hajmini suvning hajmi qadar olish kerak.

Kapillyarda suyuqliklar gidrostatik bosim ta'sirida harakatlanadi.

$$\Delta P = \rho gh,$$

bu yerda ρ - suyuqlik zichligi, h - viskozimetrning ikkala bo'yinchasidagi suyuqlik sathlarining farqi.

Teng hajmdagi suyuqliklarning kapillyardan oqib o'tishini quyidagicha ifodalaymiz:

$$U_0 = \frac{\pi R^4 \Delta P_0 \tau_0}{8 \eta_0 e} \quad U = \frac{\pi R^4 \Delta P \tau}{8 \eta e}$$

$$U_0 = U, \text{ demak: } \frac{\Delta P_0 \tau_0}{\eta_0} = \frac{\Delta P \tau}{\eta} \quad (2)$$

(2) formulaga $\Delta P = \rho_0 g h$ va $\Delta P = \rho g h$ larni qo'yib:

$$\frac{\tau_0 \rho_0 g h}{\eta_0} = \frac{\tau \rho g h}{\eta} \quad \text{yoki} \quad \frac{g h \tau_0}{\nu_0} = \frac{g h \tau}{\nu} \quad \text{ni hosil qilamiz. Bundan quyidagi}$$

formula kelib chiqadi:

$$\nu = \frac{\nu_0 \tau}{\tau_0} \quad (3)$$

bu yerda ν - tekshiriladigan suyuqlikning kinematik qovushqoqligi, ν_0 - suvning kinematik qovushqoqligi, τ - tekshiriluvchi suyuqlikning oqib o'tish vaqti, τ_0 - suvning oqib o'tish vaqti.

Ish bajarish tartibi:

1. Ma'lum bir hajmdagi suvni viskozimetrga quyding.
3. Kapillyardan oqib o'tadigan suvning τ_0 vaqtini aniqlang. Tajribani uch marta takrorlang.
4. Qovushqoqligi aniqlanadigan suyuqlikning oqib o'tish vaqti τ ni aniqlang. Tajribani uch marta takrorlang.
5. Tekshiriluvchi suyuqlikning ν kinematik qovushqoqligini (3) formula yordamida hisoblang.
6. Nisbiy va absolyut xatoliklarni hisoblang.
7. O'lchash natijalari va hisoblashlarni jadvalga kiriting.

T/r	τ_0	τ	ν	$\langle \nu \rangle$	$\Delta \nu$	$\langle \Delta \nu \rangle$	$\mathcal{E}(\%)$	ν_h
1								
2								
3								

XULOSA

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak qovushqoqlik ikki xil bo'lar ekan: kinematik qovushqoqlik va dinamik qovushqoqlik. Biz yuqorida kinematik qovushqoqlikni VPJ-2 viskozimetri yordamida aniqlash usulini ko'rib chiqdik. Buning uchun $\nu = \frac{\nu_0 \tau}{\tau_0}$ ishchi formuladan foydalandik, ya'ni suvning kinematik qovushqoqligini bilgan holda qovushqoqligi noma'lum suyuqlikning qovushqoqligini suvnikiga taqqoslab topdik.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Remizov A.N. "Tibbiy va biologik fizika" 2005
2. Umarov S.X, Xalloqov F.K, Tibbiy va biologik fizika darslik 2024 yil.
3. Xalloqov F.K, Fizika o'quv qo'llanma 2024 yil