

## BIOLOGIK SUYUQLIKLARNING QOVUSHQOQLIGI. BIOLOGIK QOVUSHQOQLIKNING AHAMIYATI.

Xaitov Farxod Nasriddin o'g'li

TTA Termiz filialida Biofizika modulidan assistent

+998937907073 , [farhodxaitov15@gmail.com](mailto:farhodxaitov15@gmail.com)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7402794>

**Tadqiqot maqsadi.** Biologik suyuqliklarda qovushqoqlikning ahamiyatini aniqlash va uning tibbiyotda o'rni haqida ma'lumotlar.

**Tadqiqot mazmuni :** Juda kichik miqdordagi kuchlar ta'sirida o'z shaklini o'zgartiruvchi fizik jismlar *suyuqliklar* deb ataladi. Ular qattiq jismlardan o'z zarrachalarining juda harakatchanligi bilan ajralib turadi va oquvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi. Shuning uchun ular qaysi idishga quyilsa, o'shaning shaklini oladi. Gidravlikada suyuqliklar ikki guruhga: tomchilanuvchi suyuqliklarga va gazsimon suyuqliklarga ajraladi. Suyuqlik deganda tomchilanuvchi suyuqlikni tushunishga odatlanilgan bo'lib, ular suv, spirt, neft, simob, turli moylar va tabiatda hamda texnikada ushrab turuvchi boshqa har xil suyuqliklardir.

Tomchilanuvchi suyuqliklar bir qancha xususiyatlarga ega:

- hajmi bosim ta'sirida juda kam o'zgaradi va siqilishga qarshiligi juda katta;
- harorat o'zgarishi bilan hajmi oz miqdorda o'zgaradi;
- cho'zuvchi kuchlarga deyarli qarshilik ko'rsatmaydi;
- sirtida molekulalararo o'zaro qovushqoqlik kuchi yuzaga keladi va u sirt taranglik kuchini vujudga keltiradi.

**Ichki ishqalanish** — qovushqoqlik oquvchan jismlar(suyuqlik va gazlar)ning asosiy xususiyatlaridan biri bo'lib, moddani tashkil etgan bir guruh zarralarning boshqalariga nisbatan ko'chishiga qarshilik ko'rsatishidir. Natijada, bu ko'chishga sarflangan makroskopik ish, issqlik ko'rinishida sarflanadi. Qattiq jismlar (shisha, metallar, yarimo'tkazgichlar, dielektriklar, ferromagnetiklar) ham ichki ishqalanish xossasiga ega bo'lishi mumkin. Lekin qattiq jismlardagi ichki ishqalanish hodisasini elastiklik nazariyasi bo'limida alohida ko'rib chiqiladi.

Suyuqlik yoki gazning tabiatiga bog'liq bo'lgan proporsionallik koeffitsiyentini *dinamik qovushqoqlik koeffitsiyenti* deb ataladi. Bu qonuniyat 1687-yilda Isaak Nyuton tomonidan taklif etilgan va shuning uchun *Nyutonning qovushqoqlik qonuni* deb ataladi. Ushbu qonun XIX asrda Kulonning burilma tarozida o'tkazgan tajribalarida hamda Xagen va Puazeylning kapillyarlardagi suyuqlik harakatiga doir tajribalarida o'zining eksperimental isbotini topdi.

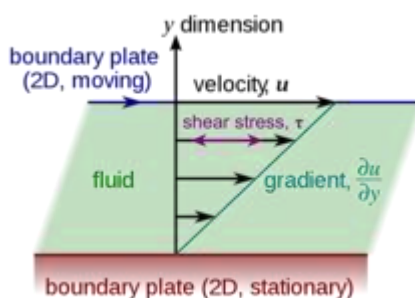
Suyuqliklardagi ichki ishqalanishning quruq ishqalanishdan asosiy farqi shundaki, juda kichik miqdordagi tashqi kuch hamda ichki ishqalanish hisobiga jismlar oson harakatga keladi. Boshqacha aytganda ichki ishqalanish uchun tinchlikdagi ishqalanish tushunchasi mavjud emas. Shuningdek, faqatgina ichki ishqalanish hisobiga yuzaga kelgan harakat hech qachon to'xtamaydi. Ya'ni ushbu harakat cheksiz sekinlashishi mumkin, lekin to'xtamaydi.

Qattiq jismlardagi deformatsiyadan farqli ravishda, suyuqliklar deformatsiyasi uchun *qovushoqlik kuchlanishi* tushunchasi kiritiladi. Bunda suyuqlik qatlamlari siljishi natijasida hosil bo'lgan kuchlanish, u qancha masofaga siljiganiga bog'liq emas. U faqatgina siljish qanchalik tez ro'y berishiga bog'liq.

Real suyuqlik oqqarvda uning ayrim qatlamlari bir-biriga shu qatlamlarga urinma ko'rinishda yo'nalgan kuchlar bilan o'zaro ta'sirlashadi. Bu hodisaga ichki ishqalanish yoki qovushoqlik deyiladi.

Qovushoq suyuqlikning ikkita qattiq plastinka orasidan oqishini ko'rib o'tamiz (2.1-rasm), ulardan pastkisi qo'zg'almas bo'lib, yuqorigisi tezlik bilan harakatlanadi. Suyuqlikni shartli ravishda bir nechal, 2, 3 va hokazo qatlamlardan iborat, deb tasavvur qila'miz. Tubiga "yopishgan" qatlam harakatsiz. Tubidan (pastki plastinkadan) uzoqlashgan sari suyuqlik qatlamlari katta tezlikka ega bo'lib boradi yuqorigi plastinkaga yopishgan qatlam yaqinidagi tezlik eng katta bo'ladi.

Ichki ishqalanish koeffitsiyenti — suyuqlikning ana shu xossasini xarakterlaydi. Uni ko'z oldimizga keltirish uchun Kuettning yassi oqimidan foydalanamiz (1-rasm).



1-rasm.

Kuett oqimida suyuqlik ikkita cheksiz yassi plastinkalar orasida harakatlanadi. Bu plastinkalardan biri harakatsiz, ikkinchisi esa doimiy tezlik bilan harakatlanadi. Agar ushbu plastinkaning tezligi yetarlicha kichik bo'lsa (turbulentlik hosil bo'lishining oldini olish uchun), suyuqlikning statsionar holatdagi zarralari unga parallel yo'nalishda

harakatlanadi. Ularning tezligi esa 0 dan gacha o'zgaradi. Har bir suyuqlik qatlami o'zidan pastroqda turgan qatlamdan tezroq harakatlanadi va ular orasidagi ishqalanish, ularning nisbiy harakatiga qarshi yo'nalgan kuchni hosil qiladi. Xususan, suyuqlik yuqordagi plastinkaga, uning harakat yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalgan, pastki plastinkaga esa xuddi shunday qiymatdagi kuch bilan ta'sir qiladi. Shu sababli yuqori plastinka doimiy tezlikda harakatlanishi uchun qo'shimcha tashqi kuch talab etiladi.

Hajmiy qovushoqlik yoki ikkilamchi qovushoqlik harakat yo'nalishida impulsning uzatilishi natijasida yuzaga keladi. Suyuqlikning siqiluvchanligini va(yoki) qovushoqlik koeffitsiyentining bir jinsli emasligini hisobga olgandagina yuzaga keladi.

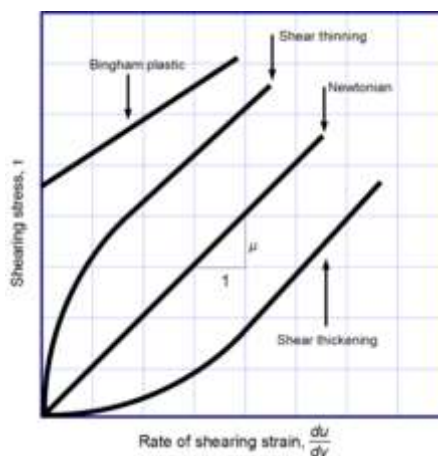
Agar dinamik (va kinematik) qovushoqlik sof siljish deformatsiyasini xarakterlasa, ikkilamchi qovushoqlik hajmiy siqilish deformatsiyasini xarakterlaydi.

Hajmiy qovushoqlik tovush va zarb to'lqinining so'nishida muhim rol o'ynaydi va tajribalarda, asosan, to'lqinlarning so'nishini o'lchash orqali aniqlanadi.

Kompleks ko'rinishda esa hajmiy qovushoqlik deb ataladi. Stoks nazariyasiga ko'ra, hajmiy qovushoqlik nolga teng bo'ladi.

Umuman olganda, ikkilamchi qovushoqlik juda kam o'rganilgan parametr. Masalan, suv uchun temperatura va 1 atm. bosimda uning qiymati 3,09 santipuzga yoki  $S$  ga teng.

Tabiatda va kundalik turmushda ishlatiladigan deyarli hamma suyuqliklar Nyuton qonuniga bo'ysunadi. Boshqacha aytganda, atrofimizdagi deyarli barcha suyuqliklar Nyuton suyuqliklari.



2-rasm.

Nyuton suyuqliklari bo'lmagan suyuqliklar, asosan, sanoat ishlab chiqarishida yoki texnikada ishlatiladi. Ularni qovushoqlik koeffitsiyentining deformatsiya tezligiga bog'liqligiga qarab pseudoplastiklar va dilatant suyuqliklar turlariga

ajratiladi. Agar qovushoqlik koeffitsiyenti vaqt o'tishi bilan o'zgarsa, bunday suyuqlik tiksotrop suyuqlik deb ataladi.

Temperatura ortganda ko'p suyuqliklarda qovushoqlik kamayadi. Bu har bir molekulaning kinetik energiyasi, molekulalar orasidagi o'zaro ta'sir potensial energiyasidan tezroq ortishi bilan tushuntiriladi. Shuning uchun ham barcha moylarni sovitishga harakat qilinadi. Aks holda ular juda oquvchan bo'lib qolishi va turli xavflarni yuzaga keltirishi mumkin.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**