

SUYUQLIKLARNING XOSSALARI TASNIFI

M.A. Butayev¹, L.Y. Turayeva²

1 “Temurbeklar maktabi” HAL fizika fani bosh o‘qituvchisi

2 “Temurbeklar maktabi” HAL fizika fani bosh o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada suyuqlikning xossalari, sirt taranglik kuchi, kapilyar naycha, sirt energiyasi, suyuqlik egri sirtidagi qo‘shimcha bosim, sirt energiyasi, kuch va uning birligi haqida so‘z boradi.

Kalit so‘zlar: Elastiklik kuchi, kuchlarning yo‘nalishi, bikirlik, fundamental ta’sir turlari, tashqi kuch kuchning birligi.

Moddalar uch agregat (gaz, suyuq, qattiq) holatda bo‘lib, ularning fizik xususiyatlari holat parametrlari o‘zgarishi bilan bir-biriga o‘xshash bo‘lishi ham yoki tubdan farq qilishi ham mumkin. Moddaning suyuq holati uning gazsimon hamda qattiq holatlari orasidagi oraliq holat bo‘lib, u ikkala holat bilan ma’lum o‘xshashliklarga ega bo‘ladi.

Suyuqliklarning boshqa agregat holatlardan farq qiluvchi eng muhim xususiyatlari quyidagilardir:

1. Normal sharoitda gaz molekulalari orasidagi masofa ularning o‘lchamlariga nisbatan juda kata bo‘lib, zichligi kichik va siqiluvchan bo‘ladi, ya’ni gaz molekulalari orasidagi o‘zaro tortishish kuchi juda kichik bo‘lganligidan u o‘zi solingan idish hajmini to‘la egallaydi va idish shaklini oladi.

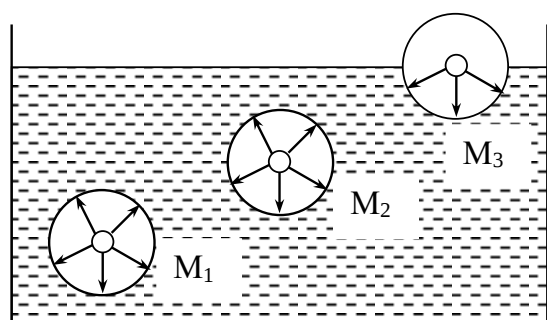
Suyuqlik molekulalari esa bir-biriga juda yaqin joylashgan bo‘lib, ular orasidagi o‘zaro ta’sir kuchi gaz molekulalari orasidagi o‘zaro ta’sir kuchidan bir necha yuz marta katta bo‘ladi. Suyuqliklarning zichligi gazlar zichligidan ancha katta, binobarin, ular juda kam siqiluvchandir. Shuning uchun suyuqlik gaz kabi o‘zi quyilgan idish shaklini olsa-da, lekin qattiq jism kabi o‘z hajmiga ega bo‘ladi.

Suyuqlik molekulalari qattiq jism molekulalari kabi zich joylashgan bo‘lsa-da, uning ixtiyoriy idish shaklini egallashi, ya’ni oquvchanligi suyuqlik molekulalarining ozmi-

ko'pmi bir-biriga nisbatan erkin harakat qilishini ko'rsatadi. Shunday qilib, gaz holati bilan qattiq holat oralig'idagi moda holati suyuq holatdir.

2. Tajribalar ko'rsatadiki, suyuqliklarning hajmiy kengayish koeffitsiyenti gazlarnikiga nisbatan juda kichik bo'lib, harakterli tomoni shundaki, bosim ortishi bilan hamma suyuqliklar uchun bu koeffitsiyent deyarli bir xil bo'ladi.

3. Suyuqliklarning yopishqoqligi gazlarnikiga nisbatan juda katta bo'ladi va temperatura ortishi bilan kamayadi. Har xil suyuqliklar uchun yopishqoqlik koeffitsiyenti bir-biridan katta farq qiladi.



(1-rasm)

4. Suyuqliklarning o'zi solingan idish devori bilan chegaralanmagan erkin sirtga ega bo'lishi muhim xususiyatlardan biridir.

Suyuqlik ichidagi har bir molekula o'zini o'rab olgan boshqa molekulalar bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Suyuqlik molekulalari bir-biriga shunchalik yaqin joylashganki, ular orasidagi ta'sir kuchlari, ancha miqdorda bo'ladi. Biroq molekulalar orasidagi masofa ortib borishi bilan ta'sir kuchlari kamayib boradi va ma'lum masofadan keyin nolga teng bo'lib qoladi. Suyuqlik ichida biror molekulani tanlab, uning atrofida markazi shu molekulada yotgan shunday R radiusli sfera o'tkazaylik (1-rasm).

Biz tanlagan molekula shu sfera ichida yotgan hamma molekulalar bilan ta'sirlashadi.

Agar molekulaning ana shu sferadan tashqarida yotgan molekulalar bilan ta'sirini hisobga olmasa ham bo'lsa, bu sferani molekulyar ta'sir sferasi, R ni esa molekulyar ta'sir radiusi deb ataladi. Molekulyar ta'sir radiusi taxminan $10^{-9}m$ ga yaqin bo'ladi.

Suyuqlikning ichki qismida turgan M_1 va M_2 , suyuqlik sirtida turgan M_3 molekulalar atrofida molekulyar ta'sir sferasini chizaylik.

Suyuqlik ichki qatlamida turgan M_1 molekulaga barcha ko'shni molekulalar tomonidan sfera radiusi bo'yicha yo'nalgan kuchlar ta'sir qilib, bu kuchlarning teng ta'sir etuvchisi nolga teng bo'ladi, ya'ni:

$$\vec{F} = f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n = 0.$$

Suyuqlik sirtqi qatlamida yoki unga yaqin qatlamda yotgan molekulaga ham ta'sir sferasi radiusi bo'yicha boshqa molekulalar ta'sir qiladi. Lekin bu kuchlarning teng ta'sir etuvchisi nolga teng bo'lmaydi. Chunki ta'sir sferasining suyuqlik sirtidan chiqib turgan qismi suyuqlik bug'ida bo'lib, bug'dagi molekulalar soni suyuqlikdagi molekulalar sonidan kam bo'ladi. Ravshanki, M_2 va M_3 molekularga ta'sir qilayotgan kuchlarning teng ta'sir etuvchisi suyuqlik ichiga tomon yo'nalgan bo'ladi. Shunday qilib, qalinligi R bo'lgan sirtga yaqin qatlamdagi har bir molekulaga suyuqlikning ichiga qarab yo'nalgan kuch ta'sir qiladi. Suyuqlikning sirtqi qatlami butun suyuqlikka bosim beradi. Bu bosim qatlamning yuz birligida yotgan barcha molekulalarga ta'sir qiluvchi kuchlarning yig'indisiga teng. Bu bosim ichki yoki molekulyar bosim deb ataladi. Bu bosimning ta'sirida suyuqlikning molekulalari bir-biriga yaqinlashib qoladi, bu esa molekulalar orasida, sirt qatlam hosil qilgan siquvchi kuchlarni muvozanatlovchi itarishish kuchlarining vujudga kelishiga sabab bo'ladi. Molekula suyuqlikning ichkarisidan sirt qatlamiga o'tganida sirt qatlamida ta'sir qiladigan kuchlarga qarshi ish bajarishi kerak. Bu ishni molekula o'zining kinetik energiyasi hisobiga bajaradi va bu ish molekulaning potensial energiyasini oshirishga sarf bo'ladi. Molekula sirt qatlamidan suyuqlikning ichkarisiga o'tganda uning sirt qatlamida ega bo'lgan potensial energiyasi molekulaning kinetik energiyasiga aylanadi. Shunday qilib, suyuqlikning sirt qatlami qo'shimcha potensial energiyasiga ega bo'ladi.

Har qanday moddani o'z holiga (erkin) qo'yib berilsa, u eng kichik potensial energiyasiga mos keladigan vaziyatni egallaydi. Bu uning muvozanat vaziyati bo'ladi. Binobarin, o'z holiga qo'yib berilgan suyuqlik muvozanat holatini egallash uchun sirt qatlamini qisqartirishga harakat qiladi. Shuning uchun suyuqlik sirtini qisqarishga intiluvchi tarang tortilgan elastik pardaga o'xshatish mumkin. Suyuqlik sirtini bunday

tarang holatini sirt tarangligi deb ataladi. Suyuqlikning sirt qatlamida fikran ℓ uzunlikdagi doiraviy konturni ajrataylik. Kontur bilan chegaralangan suyuqlik sirtining qisqarishga intilishi shunga olib keladiki, shu konturni hosil qiluvchi suyuqlik molekulalarini kontur ichidagi molekulalar tortadi. Tortish kuchlari suyuqlik sirtiga urinma va konturga tik bo'ladi. Suyuqlik sirtini chegaralovchi konturga ta'sir qiluvchi tortishish kuchlarining yig'indisi F sirt taranglik kuchi deyiladi. Bu kuch kontur bo'ylab joylashgan molekulalarning soniga, molekulalar soni esa o'z navbatida konturning ℓ uzunligiga mutanosib bo'ladi:

$$F = \alpha l,$$

bu yerda α - suyuqlikning sirt taranglik ko'effitsiyenti.

Konturning uzunlik birligiga ta'sir etuvchi sirt taranglik kuchi sirt taranglik ko'effitsiyenti deyiladi, ya'ni: $\alpha = \frac{F}{l}$. Sirt

taranglik ko'effitsiyenti suyuqlikning tabiatiga va temperaturaga bog'lik bo'ladi. Temperatura ortishi bilan suyuqlikning molekulalari orasidagi o'rtacha masofa ortgani uchun sirt taranglik ko'effitsiyenti kamayadi.

Suyuqlikning temperaturasi kritik temperaturaga yaqinlashganda, sirt taranglik ko'effitsiyenti nolga intiladi, chunki kritik nuqtada suyuq va gazsimon holatlar orasidagi farq yo'qotadi. Suyuqlikning xossaligidan kapillyar hodisalar tabiatda va texnikada katta rol o'ynaydi. Masalan, kapillyarlik asosida yerdagi suyuqlik – ozuqa moddalar o'simlikning tanasi bo'yicha tarqaladi. Tuproq kapillyarlari bo'ylab suv tuproqning chuqur qatlamlaridan yuza qatlamlariga ko'tariladi, bug'lanish hosil bo'ladi. Tez bug'lanishning oldini olish uchun yer haydalib, boronalanadi, kapillyar naychalar buziladi, shu bilan tuproqda namni saqlab qolishga erishiladi.

Yerdagi namlik imorat devorlari bo'yicha ko'tarilganligini ko'pchilik kuzatgan. Binolarning g'ishtlari orasidagi kapillyarlar orqali (gidroizolyatsiya bo'lmaganda) tuproqdagi suv ko'tariladi. Bu hodisaning sababi ham kapillyarlikdir. Piliklarning yoqilg'ini, gigroskopik paxtaning suvni shimishi va boshqalar ham kapillyarlikka asoslangan.

Qon tomirlari kapillyar vazifasini o‘tab, qon aylanishi bilan bog‘liq bo‘lgan jarayonlar ham kapillyarlik asosida bo‘ladi.

Texnikada flotatsiya deb ataladigan jarayon ho‘llash va ho‘llamaslik hodisalariga asoslangandir. Flotatsiya jarayoni yordamida ruda «bo‘sh», ya‘ni tog‘ jinslardan ajratiladi. Metall sirtlarini korroziyadan himoya qilishda ularni moylanishi suvni moy sirtlarini ho‘llamasligiga asoslangan. Suv ho‘llamaydigan gazlamalardan amaliyotda kiyimlarni ishlab chiqarishi (plash, kurtka, palto, oyoq kiyimlar va hokazolar). Turmush sovitkichlarda sovuq agentini drosselanishi uchun kapillyar naychalardan foydalanadilar.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Turdiyev N. Sh. va boshqalar. Fizika 10-sinf darsligi. "Niso poligraf" Toshkent: 2017.
2. Turdiyev N. Sh. va boshqalar. Fizika 11-sinf darsligi. "Niso poligraf" Toshkent: 2018.
3. Uzoqov A. Fizikadan testlar to‘plami (Oliy o‘quv yurtlariga kiruvchilar uchun). "Yangi Asr" nashriyoti. Toshkent.: 2017. 311-b.
4. Axmedov Sh. B., Dusmuratov M.B. "Fizika (1-qism)", akademik litsey o‘quvchilari uchun darslik. Navro‘z nashriyoti. Toshkent.: 2019. 435-b.
5. Axmedov Sh. B., Dusmuratov M. B. "Fizika (2-qism)", akademik litsey o‘quvchilari uchun darslik. Navro‘z nashriyoti. Toshkent.: 2019. 470-b.
3. 6. O'lmasova M. H. Elektrodinamika asoslari. Tebranish va to'lqinlar. 2 - kitob. – T.2010.
7. O'lmasova M. H. Fizika. Optika, atom va yadro fizikasi 3-kitob. –T. 2010.
8. Tursunmetov K. A., Uzoqov A. A., Bo'riboyev I., Xudoyberganov A. M. Fizikadan masalalar to'plami. T.: "O'qituvchi", 2003
9. Usmanov M. Fizikadan masalalar to‘plami (Oliy o‘quv yurtlariga kiruvchilar uchun). Navro‘z nashriyoti. Toshkent.: 2018. 558-b.