

MODDANING AGREGAT HOLATI. MODDANING ZICHLIGI. SUYUQLIK VA GAZLAR BOSIMI

Urinov Shavkatjon Abduqayumovich

Farg'ona "Temurbeklar maktabi"

harbiy litseyi oliy toifali fizika fani o'qituvchisi

Annotatsiya: *Maqolada agregat holati moddanning zichligini va suyuqlik va gazlar bosimini keng kamrovda yoritib beriladi*

Kalit so'zlar: *agregat xolat, plazma, zichlik, barometr, manometr, atmosfera, gidravlik, paskal, bar.*

Moddanning agregat xolati

Bizga moddanning uchta agregat xolati yoki fazasi ma'lum : qattiq, suyuq va gaz xolat. Qattiq jism xajmi va shaklini doimiy saqlaydi. Unga katta kuch qo'yib bo'lsa ham xajmi va shaklini o'zgartirish qiyin. Suyuqliklar siljish kuchlanishiga bardosh bera olmaydi va aniq shaklga ega emas. Ular idish shaklini oson egallaydi. Biroq ularni qattiq jismlar kabi siqish qiyin va ularning xajmini katta kuch ta'sirida o'zgartirish mumkin. Gazlar ma'lum xajmga ham, shaklga ham ega emaslar. Ular solingan idishning xajmini to'liq egallaydilar. Ma'lum shaklga ega bo'lgan suyuqlik va gazlar oquvchanlikka ega. Bu umumiy xossa ularni birlashtiradi. Fazalar orasida aniq chegarani o'tkazish unchalik oson emas. Masalan, sariq yog' nimaga kiradi? Bulardan tashqari yana to'rtinchi plazma xolati ham mavjud. Plazma juda yuqori temperaturalarda, atomlar o'zlarining elektronlarining bir qismini yo'qotib ionga aylanganida mavjud bo'la oladi. Ayrim olimlar kolloid eritmalar alohida agregat xolatga ajratilishi kerak deb xisoblaydilar.

Modda zichligi

Ayrim xollarda temir yog'ochdan og'irroq deyiladi. Temirning zichligi yog'ochning zichligidan katta deyish to'g'ri bo'ladi. Modda zichligi birlik massaning xajmga nisbati kabi aniqlanadi:

$$\rho = m/V, \quad (1)$$

bu yerda m- moddanning ayrim miqdorining massasi, V-uning xajmi. Zichlik moddanning xarakterli xossasidir. MA'lum moddadan yasalgan buyumlar turli o'lchamda va turli massada bo'lishi mumkin, biroq ularning zichligi doimo bir xil bo'ladi. SI sistemasida zichlik birligi kg/m^3 bo'lib, ayrim xollarni uni g/sm^3 larda ko'rsatadilar. Zichlikni g/sm^3 dan XBS ga o'tkazish uchun uni 1000 ga ko'paytirish kerak, chunki $1 \text{ kg/m}^3 = (1000 \text{ g})/(100 \text{ sm})^3 = 10^{-3} \text{ g/sm}^3$. SHunday alyuminiyning zichligi $\rho = 2,70 \text{ g/sm}^3 = 2700 \text{ kg/m}^3$ ga teng. Qator moddalar zichliklari jadvalda keltirilgan. Zichlik temperatura va bosimga bog'liq (qattiq jism va suyuqliklarda bu bog'liqlik sezilarsiz). SHuning uchun quyidagi jadvalda zichlik o'lchangan sharoit

ko'rsatilgan. Moddaning nisbiy zichligi 4,0 °S temperaturada modda zichligining suv zichligiga nisbati bilan aniqlanadi. Bu kattalik o'lhamsiz kattalikdir. Suv zichligi $1,00 \text{ g/sm}^3 = 1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ga tengligidan ixtiyoriy moddaning nisbiy zichligi son qiymat jihatidan uning g/sm^3 dagi zichligiga teng yoki kg/m^3 da ifodalangan zichligidan 10^3 marta kichikdir. Masalan qo'rg'oshinning nisbiy zichligi 11,3 va spirtniki 0.79 ga teng.

TABLE 10-1 Densities of Substances ^a		Вещество	Плотность ρ , кг/м ³
Substance	Density, ρ (kg/m ³)		
<i>Solids</i>		<i>Твердые тела</i>	
Aluminum	2.70×10^3	Алюминий	$2,70 \cdot 10^3$
Iron and steel	7.8×10^3	Железо и сталь	$7,8 \cdot 10^3$
Copper	8.9×10^3	Медь	$8,9 \cdot 10^3$
Lead	11.3×10^3	Свинец	$11,3 \cdot 10^3$
Gold	19.3×10^3	Золото	$19,3 \cdot 10^3$
Concrete	2.3×10^3	Бетон	$2,3 \cdot 10^3$
Granite	2.7×10^3	Гранит	$2,7 \cdot 10^3$
Wood (typical)	$0.3 - 0.9 \times 10^3$	Дерево	$(0,3 - 0,9) \cdot 10^3$
Glass, common	$2.4 - 2.8 \times 10^3$	Стекло	$(2,4 - 2,8) \cdot 10^3$
Ice (H ₂ O)	0.917×10^3	(обычное оконое)	
Bone	$1.7 - 2.0 \times 10^3$	Лед	$0,917 \cdot 10^3$
<i>Liquids</i>		Кость жи- вотного	$(1,7 - 2,0) \cdot 10^3$
Water (4°C)	1.000×10^3	<i>Жидкости</i>	
Sea water	1.025×10^3	Вода (4 °C)	$1,00 \cdot 10^3$
Blood, plasma	1.03×10^3	Плазма крови	$1,03 \cdot 10^3$
Blood, whole	1.05×10^3	Кровь	$1,05 \cdot 10^3$
Mercury	13.6×10^3	Морская вода	$1,025 \cdot 10^3$
Alcohol, ethyl	0.79×10^3	Ртуть	$13,6 \cdot 10^3$
Gasoline	$0.7 - 0.8 \times 10^3$	Спирт (этиловый)	$0,79 \cdot 10^3$
<i>Gases</i>		Бензин	$0,68 \cdot 10^3$
Air	1.29	<i>Газы</i>	
Helium	0.179	Воздух	1,29
Carbon dioxide	1.98	Гелий	0,179
Water (steam) (100°C)	0.598	Углекислый газ	1,98
		Водяной пар (100 °C)	0,598

Suyuqlik va gazlar bosimi

Bosim- birlik yuzadagi sirtga perpendikulyar yo'nalishda ta'sir etuvchi kuchdir:


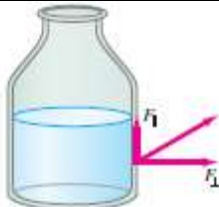
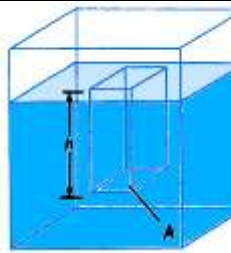
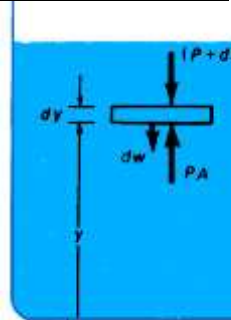
$$P = F/A \quad (1)$$

bu yerda A- sirt yuzasi. XBS sistemasida bosim N/m^2 da o'lchanadi va u paskal (Pa) deb ataladi. $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$. Sodda uchun biz N/m^2 ni qo'llaymiz. Bosim gohida $\text{dinG} \cdot \text{sm}^2$ va kgk/sm^2 ($1 \text{ kgk/sm}^2 = 9,8 \text{ N/sm}^2 = 9,8 \times 10^4 \text{ N/m}^2$) o'lchanadi.

Misol tariqasida 60 kg massali odamning yerga ko'rsatadigan bosimini ko'rib chiqamiz. Oyog'i 500 sm^2 ni egallagan bo'lsin. (1) formulaga ko'ra F/A q $\text{mg/A} = (60 \text{ kg}) (9,8 \text{ m/s}^2) / (0,050 \text{ m}^2) = 12 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$. Agar odam bitta oyoqda turgan bo'lsa, kuch avvalgichaligicha qolib, yuza esa ikki marta kamayar edi, bunda bosim ikki marta oshadi, ya'ni $24 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ ga teng bo'ladi.

Tajriba yo'li bilan suyuqlik va gazlar barcha yo'nalishlar bo'yicha bosim xosil qilishi aniqlangan. Bu suvda tanalariga har tomonlama bosimning ta'sirini sezuvchi

suzuvchi va sho'ng'uvchilar uchun yaxshi tanish. Tinch turgan suyuqlik (yoki gaz) ichidagi ixtiyoriy nuqtada bosim barcha yo'nalishlarda bir xildir. Buni 1-rasm orqali oson tushunib olish mumkin. Buning uchun suyuqlik ichida shunchalik kichkina kubni ajratibolamizki, unga ta'sir etuvchi og'irlik kuchi xisobga olinmasin. Bu kubning bir qirrasiga ta'sir etuchi bosim qarama-qarshi qirrasiga ta'sir etuvchi bosimga teng bo'lishi kerak. Agar bunday bo'lmasa, kubga ta'sir etuvchi natijaviy kuch nolga teng bo'lmas edi va kub ikkita qirradan kelayotgan bosim tenglashguniga qadar harakatlanar edi. Biroq suyuqlik qo'zg'almas va bunda bosimlar bir-biriga teng.

			
<p>1-rasm. Suyuqlik (gaz) ichidagi bosim barcha yo'nalishlarda bir xildir, aks xolda suyuqlik harakatlana boshlar edi.</p>	<p>2-rasm. Qo'zg'almas suyuqlik qattiq jism sirtiga, sirtga perpendikulyar tarzda ta'sir etayotgan kuch, ya'ni, $F_{ } = 0$</p>	<p>3-rasm. chuqurlik-dagi bosimni xisob-lash.</p>	<p>4-rasm. Suyuqlikda balandlikdagi bosim P ni topish; suyuqlik xajmidagi yassi elementga ta'sir etuvchi kuch.</p>

Qo'zg'almas suyuqliklar (gazlar) ning yana bir muhim xossasi bosim yuzaga keltirgan kuchning doimo shu muhit tegib turadigan sirtga perpendikulyar bo'lishidir. Agar kuch sirtga parallel tashkil etuvchisiga ega bo'lsa (2-rasm) , u xolda N yutonning uchinchi qonuniga ko'ra sirtning reaksiya kuchi ham parallel tashkil etuvchisiga ega bo'lib, uning ta'sirida suyuqlik oqa boshlashi kerak edi. Bu esa dastlabki qo'yilgan suyuqlikning tinch turganligi haqidagi shartga qarshi bo'lar edi. Doimiy zichlikli suyuqlikda chuqurlik oshishi bilan bosim qanday o'zgarishini miqdoriy xisoblaymiz. Sirtidan h chuqurlikdagi nuqtani ko'rib chiqamiz(3-rasm). h chuqurlikdagi bosim tanlangan nuqta ostidagi suyuqlik ustuni og'irligiga asoslangan. SHunday qilib, A yuzaga ta'sir etuvchi kuch $F = \rho g h A$, bu yerda Ah – ustun xajmi, ρ – suyuqlik zichligi, g- erkin tushish tezlanishi. SHunday qilib biz

$$P = F/A = \rho Ahg/A,$$

$$P = \rho gh \text{ [suyuqlik yoki gaz]} \quad (2)$$

ga ega bo'lamiz. Bundan bosim suyuqlik zichligi va chuqurlikka to'g'ri proporsional ekanligi ko'rinib turibdi. Xususan, bir jinsli suyuqlikda bir xil chuqurlikda

bosimlar bir xil bo'ladi. (2) formula suyuqlikning h chuqurlikdagi va suyuqlikning o'ziga asoslangan bosimini aniqlaydi. Agar suyuqlik sirtiga qo'shimcha bosim, masalan, atmosfera bosimi ta'sir etsa nima yuz beradi? Suyuqlik yoki gaz zichligi doimiy bo'lmasa nima bo'ladi? Gazlarning siqiluvchanligi katta bo'lib uning zichligi chuqurlikka qarab o'zgarib turadi. Suyuqliklar zichligining o'zgarishini ko'pincha xisobga olmasa ham ular ham siqiluvchandir. SHuning uchun suyuqlik va gazlarda chuqurlik oshishi bilan bosimning o'zgarishini aniqlash mumkin bo'lgan umumiy xolatni ko'rib chiqamiz. Ixtiyoriy suyuq muhitni olib, unda qandaydir sanoq nuqta ustida y balandlikdagi bosimni aniqlaymiz. Suyuqlik ichida u sathda suyuqlik xajmining uncha katta bo'lmagan yuzasi A , cheksiz kichik qalinlik dy dagi yassi parallel ko'rinishli plastinani ko'rib chiqamiz. elementini ko'rib chiqamiz(4-rasm). Elementning pastki sirtiga ta'sir etuvchi pastdan yo'nalgan bosim (n balandlikda) R ga teng bo'lsin. U xolda eementning yuqorigi sirtiga ta'sir etuvchi pastga yo'nalgan bosim ($y + dy$ balandlikda) ni $P + dP$ deb belgilashimiz mumkin. SHunday qilib, suyuqlik xajmining tanlangan elementini yuqoriga RA va pastga $(R Q dP) A$ ga teng bo'lgan kuchlar siqadi. Bundan tashqari unga vertikal yo'nalishda og'irlik kuchi ta'sir etadi:

$$dw = (dm)g = \rho g dV = \rho g A dy,$$

bu yerda ρ -suyuqlikning u sathdagi zichligi. Suyuqlik tinch turganligidan, suyuqlik xajmi elementi muvozanatda bo'ladi, demak, natijaviy kuch nolga teng. U xolda

$$PA - (P + dP)A - \rho g A dy = 0$$

bo'lib, buni sodda ko'rinishda

$$dP/dy = - \rho g \quad (3)$$

deb yozish mumkin. Bu munosabat suyuqlik yoki gaz ichida balandlik bo'yicha bosimning o'zgarishini ifoda etadi. Minus ishora balandlik oshishi bilan bosimning kamayishini yoki chuqurlik oshishi bilan bosimning oshishini bildiradi.

Agar suyuqlik yoki gaz ichida y_1 va y_2 balandliklarda mos xolda bosimlar p_1 va p_2 bo'lsa, u xolda (3) tenglamani quyidagicha integrallash mumkin:

$$\int_{P_1}^{P_2} dP = - \int_{y_1}^{y_2} \rho g dy,$$

$$P_2 - P_1 = - \int_{y_1}^{y_2} \rho g dy. \quad (4)$$

Bu umumiy munosabatni endi boshqa ikkita xususiy xollarga qo'llaymiz.

- 1) Doimiy zichlikli suyuqlik (yoki gazlar) bosimi
- 2) yer atmosferasidagi bosimlar variatsiyasi

Zichlik o'zgarishi xisobga olinmasa ham bo'ladigan suyuqlik va gazlar uchun $p = \text{const}$ va (4) integralni topish qiyin bo'lmaydi:

$$P_2 - P_1 = -\rho g(y_2 - y_1) \quad (5, a)$$

Ko'pincha ochiq idishli suyuqlik (ko'l, basseyn, dengiz-erkin sirtga ega bo'lib, masofani o'lchash qulaydir) bilan ishlashimizga to'g'ri keladi. Boshqacha aytganda 4 rasmdagi $h = y_2 - y_1$ kattalikni suyuqlikdagi chuqurlik deb ataymiz. Agar y_2 — suyuqlikning yuqori sirti sathi koordinatasi bo'lsa, p_2 atmosfera bosimi p_0 ga teng bo'ladi. Bunda (5,a) ga muvofiq suyuqlikning h chuqurligidagi $P (= P_1)$ bosim:

$$P = P_0 + \rho gh \quad (5, b)$$

ga teng bo'ladi. Bu munosabat suyuqlik ichidagi bosim uchun berilgan (2) formulaga mos tushib, u yana suyuqlik ustidagi atmosfera bosimi p_0 ni ham xisobga oladi. Endi (3) va (4) formulalarni gazlarga qo'llaymiz. Gaz zichligi odatda juda kichik bo'ladi va shuning uchun turli sathlarda, agar $y_2 - y_1$ unchalik katta bo'lmasa, bosimlar farqini xisobga olmasak ham bo'ladi. Haqiqatda, kundalik xayotimizda qo'llaniladigan gazli ballonlarda butun xajm bo'yicha bosimni bir xil deb xisoblash mumkin. Biroq, agar $y_2 - y_1$ farq katta bo'lsa, bosimlar bir xil bo'lmaydi Bunga qiziq misol yer atmosferasi bo'lib, undagi bosim dengiz sathida $1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ atrofida bo'lib, balndlik bo'yicha sekin asta kamayadi.

ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1. Qambarov F .F. Ionniya implantasiya v metallic.M: Nauka I texnika, 1980-164 bet
2. Beliy A.V. Karpenko G. D. Mishkin N. K. Struktura I metodi sozdanoya iznosostoykix poverxnostnix slova. M: Nauka I texnika, 1991-175 bet
3. Beliy A.V.Kukareko V A Lobodaeva O V, Taran I I , Shix S. K . Ionno-luchevaya obrabotka metallov, splavov I keramicheskix materialov. M: Nauka I texnika, 1997-186 bet