

1-bob. **GIDROSTATIK BOSIM**

1.1. Suyuqlikka ta'sir etuvchi kuchlar

Gidrostatika suyuqliklarning muvozanat qonunlari va ularning amaliyotdagi tatbiqini o'rganadi. Gidravlikada suyuqlikka ta'sir etuvchi kuchlar — *tashqi va ichki kuchlarga* bo'linadi.

Ichki kuchlar uzluksiz muhit zarralarining o'zaro ta'sirlashishi jarayonida paydo bo'ladi.

Tashqi kuchlar suyuqlik molekulasini o'rab turgan boshqa zarralar tomonidan qo'yilgan ta'sir hisobiga paydo bo'ladi. Tashqi kuchlar massa, sirt va chiziqli kuchlarga bo'linadi.

Massa kuchlari — bu suyuqlik massasiga yoki bir jinsi suyuqlik to'ldirilgan birlik hajmdagi modda miqdoriga teng kuchdir (Nyutonning II qonuniga muvofiq tushuntiriladi). Massa kuchlariga idishda nisbiy muvozanatda bo'lgan tezlanish bilan gorizontaal harakatlanayotgan yoki tik tushayotgan suyuqlikning inersiya va og'irlik kuchlari kiradi.

Sirt kuchlari — bu suyuqlik hosil qilgan hajm bilan chegaralangan sirtga qo'yilgan va shu sirt maydoniga teng bo'lgan kattalikdir. Sirt kuchlariga suyuqlik ichkarisidagi hajmga ta'sir etayotgan gidrostatik va suyuqlikning erkin sirtiga tik yo'nalgan atmosfera bosim kuchlari, suyuqlik hajmi bilan chegaralangan idish devorlarining reaksiya kuchi, harakatlanayotgan suyuqlik qatlamlari orasidagi ishqalanish kuchlari misol bo'la oladi. Massa va sirt kuchlari *SI* o'lchov birliklari sistemasida, mos ravishda, kg va m².da o'lchanadi.

Chiziq kuchlari — bu suyuqlik va gazlarning chegaraviy nuqtalarida hosil bo'ladigan sirt taranglik kuchidir. Kapillarlarda paydo bo'ladigan sirt taranglik kuchi suyuqlik sirtiga urinma va ta'sir qilayotgan suyuqlik konturiga tik yo'nalgan bo'ladi.

1.2. Hidrostatik bosim va uning xossalari

Suyuqlik istalgan geometrik shakldagi hajmni to'ldiradi va uning molekulari idishning sirtiga tik yo'nalgan kuch bilan ta'sir ko'rsatadi, ya'ni bosim beradi. Ma'lumki, og'irlik kuchining birlik yuzaga ta'sir kuchini bosim deyiladi. Bosim quyidagicha ifodalanadi:

$$P = \frac{F_{b.k.}}{S}, \quad (1.1)$$

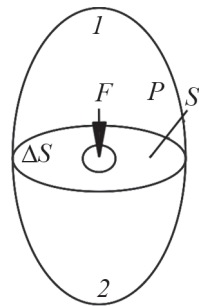
bu yerda, $F_{b.k.}$ — birlik yuzaga tik yo'nalgan suyuqlikning bosim kuchi, N ; S — kuch ta'sir qilayotgan birlik yuzaga, m^2 .

Tinch turgan suyuqlik bir vaqtning o'zida massaviy va uni siquvchi normal sirt tarangligi kuchlari ta'sirida bo'ladi. Bu kuchlarning teng ta'sir etuvchisi gidrostatik (tinch suyuqlik) bosim kuchini beradi. Gidrostatik bosim kuchi ta'siridagi tinch turgan suyuqlik zo'riqqan holatda bo'ladi. Nuqtaga ta'sir qilayotgan gidrostatik bosim kuchini aniqlash maqsadida biron geometrik shakldagi, masalan, kesimi ellipsimon hajmchada joylashgan suyuqlikni olib, uni tik va gorizontal kesimlari korinishida chizamiz (1.1-rasm).

Bu suyuqlikni teng ikkiga bo'lganimizda, S tekisligi hosil bo'ladi va uning markazidan elementar (juda ham kichik) ΔS yuzachani ajratib olib, unga ta'sir etayotgan bosim kuchini topamiz. Bu kuch suyuqlik qatlamida ustma-ust joylashgan molekularning shu yuzachaga uzatayotgan gidrostatik bosim kuchi bo'ladi. ΔS yuzachaning S tekisligidan yuqorida joylashgan suyuqlik qatlamining bosimi, shu tekislikka va uning ostidagi suyuqlikka uzatilgan gidrostatik bosimni ifodalaydi. Butun hajmdagi suyuqlik shu idish tubiga ko'rsatayotgan ta'sir kuchi bo'lib, uni og'irlik kuchiga teng deb qabul qilish mumkin.

Unda, ΔS yuzachani yana ham kichraytirsak, ya'ni $S \rightarrow 0$ intilsa, nuqtaga ta'sir qilayotgan o'rtacha gidrostatik bosim kuchini quyidagicha yozish mumkin:

$$P = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \left(\frac{F}{S} \right). \quad (1.2)$$



1.1-rasm. Muvozanatdagi suyuqlikning ixtiyoriy hajmli tomchisini yuzasiga ta'sir etuvchi kuch.

Demak, nuqtadagi suyuqlikning gidrostatik bosimi yuzacha nolga intilganda uning o'rtasidagi gidrostatik bosim qiymatining limitiga teng kattalik ekan.

Gidrostatik bosim suyuqlik ustuni balandligi va undagi suyuq modda massasiga bog'liq bo'lganligi sababli, quyidagicha yozish mumkin:

$$P = F_{b.k.} = mg = g\rho Sh = g\rho V, \quad (1.3)$$

bu yerda, ρ — suyuqlikning solishtirma og'irligi (zichligi), kg/m^3 . V — suyuqlik hajmi, m^3 ; h — suyuqlik ustuni balandligi, m ; S — idish tubining yuzasi, m^2 .

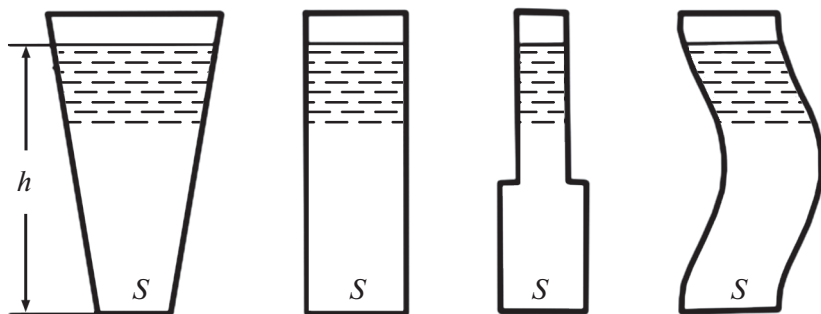
Unda, $m = \rho V$ tengligi va (1.2) asosida (1.1) birlik yuzaga ta'sir etuvchi bosimni quyidagicha yozish mumkin:

$$p = g\rho h. \quad (1.4)$$

(1.4) suyuqlikning *gidrostatik bosim formulasi* deyiladi.

Demak, suyuqlikning gidrostatik bosimi yerda suyuqlik turiga, ustuni balandligiga bog'liq ekan. Chunki suyuqliklar zichliklari turlicha bo'lganligi sababli, bir xil balandlikdagi har xil suyuqlik ustuni idish tubiga turlicha bosim beradi.

Suyuqlikning idish tubiga bergan bosimi suyuqlik ustunining geometrik shakliga (to'g'ri, egri, egri-bugri va sh.k) bog'liq bo'lmasdan, faqat suyuqlik ustuni balandligiga bog'liq. Bu hodisani *gidrostatik g'ayritabiiylik (paradoks) hodisasi* deyiladi (1.2-rasm).



1.2-rasm. Gidrostatik g'ayritabiiy (paradoks) hodisasini tushuntirishga oid chizma.

Qovushqoqligi o'rtacha bo'lgan ideal va real suyuqliklarning gidrostatik bosimi uch xossaga ega:

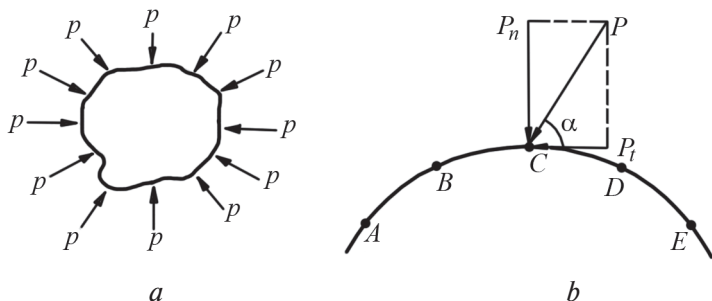
1-xossa. Gidrostatik bosim har doim suyuqlik bilan chegaralangan sirt maydonchasiga tik va ichkariga yo'nalgan bo'ladi.

Faraz qilaylik $ABCDE$ egri sirtning ixtiyoriy C nuqtasiga normal yo'nalishda bo'lmagan hamma kuchlarning teng ta'sir etuvchisi P shu sirtga biror α - burchak ostida yo'nalgan bo'lsin. Bu kuchni ikki tashkil etuvchi, ya'ni normal P_n va urinma P_t ga ajratish mumkin.

Ma'lumki, suyuqlik siqilmaydi, shunga ko'ra, normal kuchning sirtga ta'siri suyuqlik muvozanati shartini buzmaydi. Unda, urinma P_t kuch C nuqtadagi suyuqlik molekulasini tekislikka urinma yo'nalishda siljishga majbur etadi va suyuqlikni muvozanat holatidan chiqarishi ham mumkin deb qaralsa bo'ladi. Ammo bunday holat gidrostatika shartiga zid bo'ladi. Demak, bu farazimizdagi shartga muvofiq, bunday turdagi tashkil etuvchi kuch paydo bo'lishi mumkin emas. Shuning uchun suyuqlikka faqat normal P_n kuch ta'sir qiladi.

Normal P_n kuchning yo'nalishini aniqlash uchun quyidagi farazni qabul qilamiz: *kuch vektorlari normal bo'yicha $ABCDE$ sirtidan chiqayotgan bo'lsin* (1.3-rasm).

Sirtni cho'zuvchi kuch ta'sirida suyuqlik molekulari siljishi va suyuqlikni muvozanatdan chiqarishi, ya'ni suyuqlik hajmi keskin ortishi mumkin. Bu ham gidrostatika shartiga ziddir. Demak, bu cho'zuvchi kuchlar ta'sirida suyuqlik hajmi ort-



1.3- rasm. Suyuqlik sirtiga ta'sir qiluvchi gidrostatik kuchlar:

a suyuqlik hajmchasiga ta'sir qiluvchi reaksiya kuchlari;
b gidrostatik bosimning birinchi xossasini tushuntirishga oid chizma.

maydi. Chunki suyuqlikning $ABCDE$ sirtiga normal va ichkariga yoʻnalgan vektor P_n kuchi taʼsir etadi va u suyuqlik hajmini orttiruvchi — choʻzuvchi kuchga qarshi yoʻnalgan boʻlgani uchun oʻzaro kompensatsiyalanadi (1.3-rasm).

2-xossa. Suyuqlik hajmining istalgan nuqtasidagi maydonchaga taʼsir qilayotgan gidrostatik bosim maydoncha oriyentatsi-yasi (burilishi)ga bogʻliq emas, yaʼni u hamma yoʻnalishda bir xil taʼsir koʻrsatadi.

Faraz qilaylik, suyuqlik ichkarisida tetraedr shaklidagi muvozanatdagi suyuqlik hajmchasi joylashgan va uning qirralari x , y , z koordinata oʻqlariga parallel boʻlsin. Bu tetraedrning koordinata oʻqlari yoʻnalishida normal taʼsir etuvchi gidrostatik bosimini, P_x , P_y , P_z deb belgilaymiz. Unda yuzaga tik yoʻnalgan bosim kuchi P_n boʻladi. Har bir qirraga $P_x + \Delta P_x$, $P_y + \Delta P_y$, $P_z + \Delta P_z$ va normal yoʻnalishda $P_n + \Delta P_n$ bosim kuchlari taʼsir qiladi. Elementar bosim kuchlari hisobga olmaydigan darajada kichik boʻlgani uchun $P_x = P_y = P_z = P_n$ bosim kuchlari oʻzaro teng boʻladi.

Suyuqlikning bu xossasini L. Eyler 1755-yilda 48 yoshida murakkab matematik usullar bilan yechib, hamma yoʻnalishda gidrostatik bosim bir xilligini isbotlagan:

$$P = P_x = P_y = P_z = P_n. \quad (1.5)$$

3-xossa. Nuqtadagi gidrostatik bosim, faqat suyuqlikning fazodagi koordinatasiga bogʻliq.

Maʼlumki, ixtiyoriy tanlangan suyuqlikdagi nuqtani x , y , z koordinata oʻqlari boʻylab harakatlantirilsa, faqat suyuqlik tubiga qarab chuqurroq tushirgan sayin, yaʼni z oʻqi boʻyicha suyuqlik ustunidagi gidrostatik bosimi ortadi va aksincha, suyuqlik sirtiga tomon nuqtani koʻtarsak, bosimi kamayadi. Gidrostatik bosimning bu xossasini umumiy holda matematik usulda quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$P = f(X, Y, Z). \quad (1.6)$$

1.3. Hidrostatikaning asosiy tenglamasi

Ixtiyoriy hajmchadagi suyuqlikka ta'sir qiluvchi og'irlik kuchlarining teng tashkil etuvchisi G va uning koordinata o'q-laridagi tashkil etuvchilari X , Y , Z deb olinsa, o'ta qisqa vaqt oralig'ida bosimning eng kichik o'zgarishlarini ham hisobga oluvchi muvozanat tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$X\Delta x + Y\Delta y + Z\Delta z - \frac{1}{\rho} \Delta P = 0 \quad (1.7)$$

yoki

$$\Delta P = \rho (X\Delta x + Y\Delta y + Z\Delta z). \quad (1.8)$$

Suyuqlikka ta'sir qiluvchi hamma turdagi kuchlardan, faqat muvozanatdagi suyuqlikka, birgina og'irlik kuchining tashkil etuvchisi Zdz , ya'ni $Z = -g$ erkin tushish tezlanishi ta'sir ko'rsatgani uchun (1.8) ni qayta yozish mumkin:

$$\Delta P = -\rho g \Delta z. \quad (1.9)$$

Suyuqlikning erkin sirti uchun $p = p_0$ va $z = z_0$ ekanligi hisobga olinsa, suyuqlik sirtidagi bosimni e'tibordan chetda qoldirib bo'lmaydi. Shuning uchun (1.9) ni qayta ishlab, uni yozamiz:

$$P = -\rho g z + p_0 + \rho g z_0 = p_0 + (z_0 - z) \rho g. \quad (1.10)$$

Suyuqlik ustuni balandligi z koordinata o'qiga, ya'ni $z = h$ mos kelishini hisobga olib, (1.10) formulani qayta yozamiz:

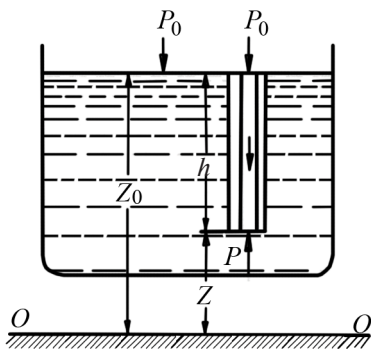
$$P = p_0 + \rho g h, \quad (1.11)$$

bu yerda, p_0 — suyuqlik sirtidagi atmosfera bosimi, Pa ; $\rho g h$ — suyuqlik ustunining bosimi, Pa .

Demak, o'rganilayotgan nuqtadagi absolut bosim suyuqlik sirtidagi bosim bilan suyuqlik qatlami (ustuni) bosimlari yig'indisiga teng ekan.

(1.10) ni muayyan suyuqlik uchun o'zgarimas kattalik ρg ga bo'lib va guruhlab gidrostatikaning asosiy tenglamasi hosil qilinadi:

$$h + \frac{P}{\rho g} = h_0 + \frac{p_0}{\rho g} = const, \quad (1.12)$$



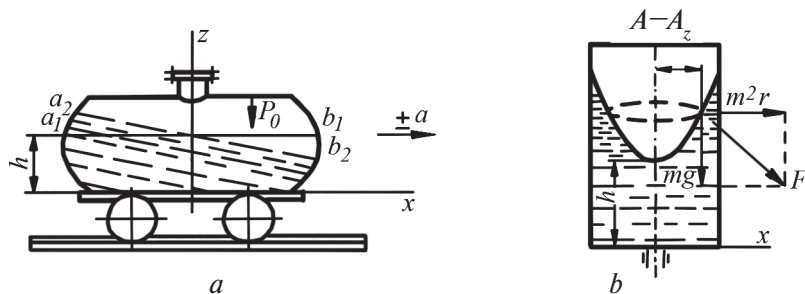
1.4-rasm. Suyuqlik sathini aniqlashga doir chizma.

Unda, sathning erkin sirtidagi bosim qancha miqdorga o'zgarsa, albatta, o'rganilayotgan nuqtadan absolut bosim ham shuncha miqdorga ortadi (yoki kamayadi) va suyuqlik bo'ylab hamma yo'nalishda bir xil uzatiladi. Yer sharoitida sathning erkin sirtidagi bosim atmosfera bosimiga teng:

$$p_{am} = p_0.$$

Suyuqlik erkin sirti yuzasining hamma nuqtalariga nisbatan h o'zgarmas bo'lsa, bunday sirtni suyuqlikning **sath yuzasi** deb ataladi. Tinch turgan suyuqlikning erkin sirti yoki suyuqlik ichkarisidagi ixtiyoriy chuqurlikda joylashgan suyuqlikning gorizontol kesimi hosil qilgan sirt bunga misol bo'la oladi (1.4-rasm).

Suyuqlik har qancha muvozanatda bo'lsa ham, mutlaqo muvozanatda bo'la olmaydi. Faqat suyuqlik idish devorlariga



1.5-rasm. Idish tezlanish bilan (a) va aylanma (b) harakat qilganida, undagi suyuqlik sathi sirtining shakli o'zgarishi.

bu yerda, h — geometrik balandlik; $\frac{p}{\rho g}$ — pyezometrik balandlik; $h + \frac{p}{\rho g}$ — gidrostatik dam; p — o'rganilayotgan nuqtadagi absolut bosim; p_0 — suyuqlik sirtidagi bosim; ρgh — suyuqlik og'irligi (ustuni)ning bosimi.

Suyuqlikning istalgan erkin sirti nuqtasidagi geometrik va pyezometrik balandliklar yig'indisi o'zgarmas kattalikdir.

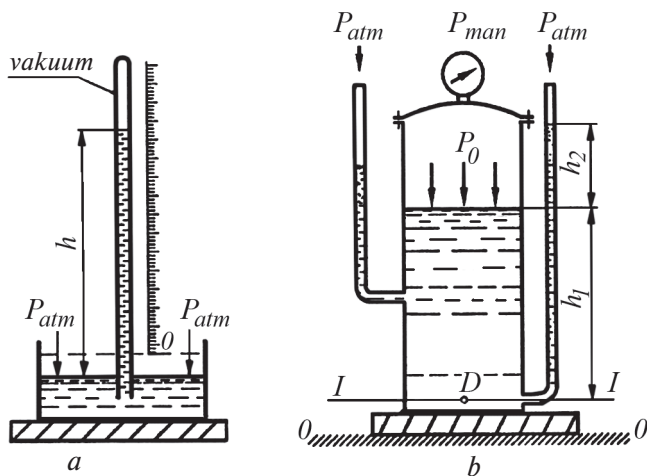
nisbatan nisbiy muvozanatda, ya'ni idish bilan birgalikda harakatda bo'lishi mumkin. Masalan, bak yoki karburatordagi benzin avtomobil bilan birgalikda harakatlanadi, sistema yoki aylanayotgan idishdagi suyuqlik va sh.k. harakati nisbiy muvozanatda bo'ladi. Nisbiy muvozanatdagi suyuqlikka ta'sir etadigan kuchlar hisobiga suyuqlik sirtining geometrik shakli o'zgaradi, ya'ni gidrostatika qonunlaridan chetlashish holatlari o'rinli bo'ladi (1.5-rasm).

1.4. Absolut va manometrik bosim. Vakuum

Atmosfera bosimining qiymati bosim o'lchanadigan nuqtaning yer sirtidan qanday balandlikda joylashganiga bog'liq va nuqta yerdan uzoqlashgan sayin bosim kamayib boradi.

Bosim barometr asbobi bilan o'lchanganligi sababli, uni barometrik bosim deb yuritiladi. Normal atmosfera bosimi 98100 Pa.ga teng.

Eng sodda suyuqlik barometri (1.6- a rasm) bu bir uchi kavsharlangan, ichidan havosi so'rib olingan va suyuqlik kapillar shisha naychadir. Simobga to'ldirilgan kapillar ochiq tomoni bilan simob quyilgan ochiq idishga botirilsa, undagi simob atmosfera bosim kuchiga teng kelgan balandlikka tenglashgunicha oqib chiqadi. Bu kapillardagi simob balandligi normal atmosfera bosimiga teng bo'ladi.



1.6- rasm. Suyuqlik bosimini o'lchaydigan barometr (a) va pyezometrlarning (b) sxematik kesimlari.

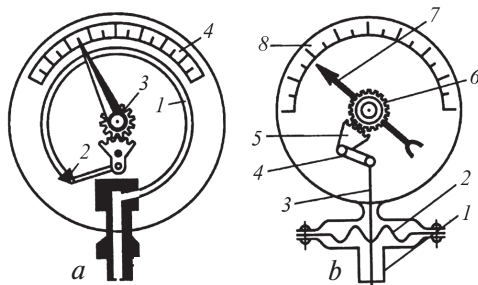
Suyuqlikning muayyan balandlikka ko'tarilishini quyidagi nisbatdan aniqlash mumkin. Masalan, normal atmosfera bosimi ostidagi shisha naycha simob bilan to'ldirilib, naycha og'zi berkitilib ag'darilgan holatda suyuqlikka botirilsa, undagi simob $h = 98100/133300 = 0,735 \text{ mm. sim. ust.}$ balandlikkacha tushadi. Ikki tomoni ochiq, birinchi suyuqlikka botirilgan kapillarda esa, suv $h = 98100/9810 = 10 \text{ mm. sim. ust.}$ balandligiga ko'tariladi.

Texnikada bosim *SI* o'lchov birligi sistemasiga kiritilmagan o'lchov birligidan foydalanadi. Boshqa o'lchov sistemalari oralig'idagi o'zaro nisbatlarni (2%) xatolik bilan taqriban quyidagicha ifodalash mumkin:

1 texnik atmosfera = $1 \text{ kgs/sm}^2 = 10^4 \text{ kgs/m}^2 = 10^5 \text{ N/m}^2 = 10^5 \text{ Pa} \cong 1 \text{ bar} = 735 \text{ mm. sim. ust.} = 10.000 \text{ mm. suv. ust.}$

Gidrostatik bosimni o'lchashda suyuqlik va mexanik manometrlar (1.7- *a, b* rasm) ishlatiladi.

Eng sodda suyuqlik manometri bu **pyezometr** (1.6- *b* rasm) hisoblanadi. Pyezometr ikki tomoni ham ochiq kapillar shisha naycha bo'lib, uning bir tomoni bosimi o'lchanadigan suyuqlikning biron aniq sathiga ulanadi, ikkinchi ochiq tomoni esa atmosferaga chiqariladi. Pyezometrda suyuqlik balandligi idishdagi ortiqcha bosimni ko'rsatadi va uni **pyezometrik balandlik** deyiladi. Ortiqcha bosim (atmosfera bosimidan ortig'i)ni **manometrik bosim** deb ataladi. Barometrik (atmosfera) va manometrik bosimlar yig'indisini **absolut bosim** deyiladi. Suyuqlik hosil qilgan ortiqcha bosimni o'lchaydigan pyezometr, eng sodda manometr hisoblanadi.



1.7- rasm. Mexanik manometrlar:

a — prujinali: 1—aylana shaklidagi egiluvchan naysimon prujina; 2—richagli mexanizm turtkisi; 3—mil qo'ndirilgan tishli uzatma; 4—yoysimon shkala; *b*—membranali: 1—yo'naltiruvchi quvurcha; 2—membrana; 3—richag; 4—kulachok; 5—tishli uzatma; 6—mil o'rnatilgan tishli uzatma; 7—bosimni ko'rsatuvchi mil (strelka); 8—yoysimon shkala.

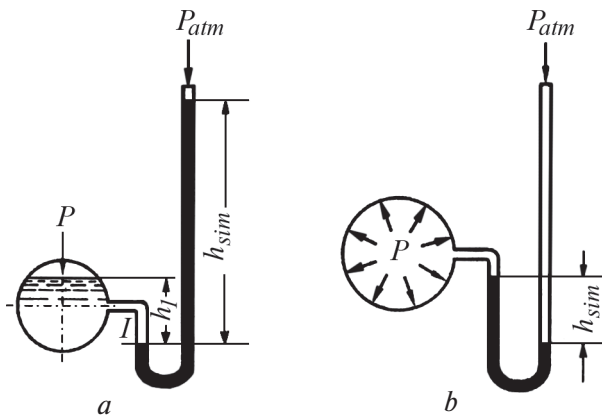
Mexanik manometrlar, asosan, prujinali (1.7-*a* rasm) va membranali (1.7-*b* rasm) bo‘ladi va ular katta bosimlarni o‘lchash uchun kundalik turmushda va ishlab chiqarishda ko‘p qo‘llaniladi.

Pyezometr bilan kichik (to 0,5 atm) bosimlar yaxshi o‘lchansa-da, katta bosimlarni o‘lchashda kapillar nay juda uzunlashib noqulayliklarni hosil qiladi. Shuning uchun katta bosimlarni o‘lchashda simobli yoki mexanik manometrlar ishlatiladi. Masalan, gaz yoki suv quvuridagi bosimni o‘lchashda «*U*» shaklidagi simobli manometr ko‘p qo‘llaniladi (1.8-rasm).

Quvurdagi suyuqlik yoki gaz bosimi atmosfera bosimidan katta bo‘lganida «*U*» shaklidagi simobli manometrning o‘ng yelkasidagi simob ko‘tariladi. Shunda «*U*» shaklidagi simobli manometrning chap yelkasidagi simob sathi balandligidagi P_1 bosim $P_1 = P + \rho_z g h_z$ va o‘ng yelkasidagi bosim esa $P_2 = P_{atm} + \rho_g g h_g$ ga teng bo‘ladi. Unda, manometr yelkalaridagi bosimlar tengligi $P_1 = P_2$ asosida quvurdagi bosim quyidagicha ifodalanadi:

$$P = P_{atm} + \rho_s g h_s - \rho_g g h_g. \quad (1.13)$$

Quvur yoki idishlardagi havoning siyraklashishi natijasida bo‘shliq hosil bo‘lish hodisasiga **vakuum** (lotin. *vacuum* — bo‘shliq) deyiladi. Atmosfera bosimidan kichik bosimlarni



1.8- rasm. Quvurdagi suyuqlik yoki gazning ortiqcha bosimini suyuqlik manometri (a) va havoning siyraklashishi (vakuum)ni vakuummetr (b) bilan o‘lchash chizmasi.

o'ldashda pyezometrqa teskari bo'lgan *vakuummeter* qo'llaniladi. «U» shaklidagi simobli manometrning o'ng yelkasidagi simob sathi balandligi mos keluvchi bosim atmosfera bosimi bilan vakuummeterik bosimlar ayirmasiga teng:

$$P = P_{\text{atm}} - \rho_{\text{sim}} g h_{\text{sim}}, \quad (1.14)$$

bu yerda, $\rho_{\text{sim}} g h_{\text{sim}}$ — vakuummeterik balandlikdagi bosim, ya'ni atmosfera bosimigacha yetmagan bosim ulushidir.

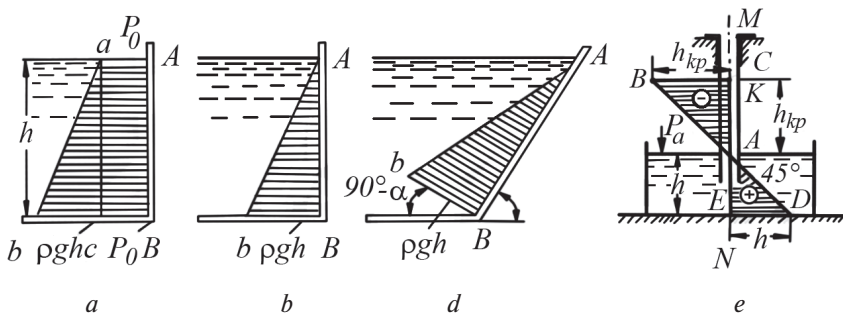
Demak, kapillar nayda hosil bo'lgan vakuum balandligini quyidagicha yozish mumkin:

$$h_{\text{vak.}} = \frac{(P_{\text{atm}} - P)}{\rho_{\text{sim}} g} = - \frac{\Delta P}{\rho_{\text{sim}} g}. \quad (1.15)$$

Idishdagi bosim atmosfera bosimidan katta bo'lganida (1.15) formulaning ishorasi musbat bo'ladi.

Bosimni grafik shaklida ifodalash uchun bosim epyurasi quriladi (1.9-rasm). Atmosfera bosimi hisobga olingan (*a*) va olinmagan (*b*) hamda qiya tekislikka uzatilgan (*d*) gidrostatik bosim kuchining epyuralari. Chizmalardan ko'rinadiki, sirtning qiyalik holatiga qarab bosim kuchi o'zgarar ekan (1.9-rasmga qarang).

Agarda suyuqlik kapillarda joylashsa, kapillardagi suyuqlik sirtining tik yo'nalishda vakuum hosil bo'lishi ham mumkin (1.9 e- rasm). Shuning uchun kapillar o'qi bo'ylab bosim, ya'ni h_{vak} ning o'zgarishi kuzatiladi. Buni epyura shaklida chizilsa (suyuqlikning erkin sirtiga nisbatan), bosimi atmosfera



1.9-rasm. Gidrostatik bosim epyuralari.

bosimidan ortiq bo'lgan qo'shimcha bosim (musbat ishorali) *AED* uchburchagi yuzasiga teng bo'ladi, aksincha, kapillarda esa bosimi atmosfera bosimidan kichik (manfiy ishorali) bo'lgan *CBA* uchburchak shaklidagi chizmada tasvirlanadi.

Nazorat savollari

1. Hidrostatik bosim xossalarini aytib bering.
2. Suyuqlikning muvozanatini tavsiflovchi tenglamalar sistemasini yozing va ularni izohlang.
3. Hidrostatikaning asosiy tenglamasini yozing va uning ma'nosini tushuntiring.
4. Paskal qonunining ta'rifini ayting va uning amaliyotdagi tatbiqi haqida misollar keltiring.
5. Geometrik, pyezometrik balandlik va sirt sathi tushunchalarini tavsiflang hamda mazmunini tushuntiring.
6. Barometrik, manometrik va absolut bosimlarni ta'riflang va ularning farqini tushuntiring.