

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

“ENERGETIKA” FAKULTETI

“EEE” KAFEDRASI

“GIDROENERGETIKA QURILMALARI” FANIDAN

MUSTAQIL ISHI

Bajardi: 37-13 (KT) EEnguruh talabasi
Yusupov X

Qabul qildi: Z.Abdulhayev

Farg‘ona– 2014 y.

SUYUQLIKLARNING ASOSIY VA FIZIK XOSSALARI

Reja

- 1. Hidravlikaning rivojlanishi haqida qisqacha ma`lumot**
- 2. Suyuqliklar to'g'risida asosiy tushunchalar**
- 3. 3. Suyuqliklarning fizik xossalari**

Gidravlikaning rivojlanishi haqida qisqacha ma`lumot

Suyuqliklarning muvozanat va harakat qonunlarini hamda bu qonunlarni texnikaning turli sohalariga tatbiq etilishini o`rganuvchi fan gidravlika deb ataladi.

Gidravlika suyuqliklarda kuchlarning tarqalish va bu kuchlarning harakat davomida o`zgarib borish qonunlarini har xil qurilmalar va mashinalarni hisoblash hamda loyihalashga tatbiq etish bilan ham shug`ullanadi.

Gidravlika irrigatsiya, suv ta`minoti va kanalizatsiya, neft mexanikasi kabi bir qancha fanlarga asos bo`ladi.

Gidravlika eng qadimgi fanlardan hisoblanadi. Arxeologik tekshirishlar odamlar juda qadim zamonlarda ham turli gidrotexnik inshootlarni qurishni bilganliklarini ko`rsatadi.

Arxeologik qazilmalarning guvohlik berishicha, eramizdan oldingi to`rt-uch minginchi yillardan boshlab qulfaklik hovuzlar, korizlar (yer osti ariqlari), eramizning boshlarida esa Afrosiyob vodoprovodi qurilgan.

O`rta asrlarda qurilgan suv inshootlariga Forish va Nurotadagi suv omborlari misol bo`la oladi. Bu suv omborlarining suv kiradigan qismi tor va oqib chiqadigan qismi keng qilib ishlangan, bu esa o`sha zamonlarda quvurlardan foydalanishda suvning dinamik bosimi haqida ko`ruvchilar ma`lum tushunchaga ega ekanliklaridan darak beradi. Bu inshootlarni hisoblash haqidagi ma`lumotlar saklanmagan, bular asosan tajribalarga asoslanib qurilgan, deb taxmin qilsa bo`ladi.

Bizgacha yetib kelgan, gidravlikaga aloqador ilmiy ishlardan birinchi Arximedning «Suzib yuruvchi jismlar haqida» nomli asaridir. Suyuqlikka oid qonunlarning ochilishi XVI-XVII asrlardan boshlanadi. Bularga Leonardo da Vinchining suyuqliklarning o`zandagi va quvurdagi harakati hamda jismlarning suzib yurishi, S.Stivenning suyuqlikning idish tubiga va devorlariga ta`sir qiluvchi kuchi, G.Galileyning jismlarning suyuqliklardagi harakati va muvozanati, E.Torichellining suyuqliklarning kichik teshikdan oqib chiqishi, B.Paskalning bosimning suyuqlikda uzatilishi, I.Nyutonning suyuqliklardagi ichki qarshiliklar qonuni haqidagi ishlar kiradi.

Keyinchalik suyuqliklarning muvozanat va harakat qonunlari ikki yo`nalishda rivojlangan. Bulardan biri tajribalarga asoslangan gidravlika bo`lsa, ikkinchisi nazariy mexanikaning mustaqil bo`limi bo`lgan nazariy gidromexanika edi.

Gidromexanika fanining asoschilari D.Bernulli va L.Eyler Peterburg fanlar akademiyasining a`zolari bo`lib, Rossiyada yashab ijod etganlar. N.P.Petrovning gidrodinamik sirg`alish nazariyasi, N.E.Jukovskiy quvurlardagi gidravlik zarba nazariyasi va gidromexanika sohasidagi muhim ishlari, V.G.Shuxovning neft quvurlarini hisoblash ishlari, A.N.Krilovning kema nazariyasi, N.N.Pavlovskiyning suyuqliklarning filtratsiyasi nazariyasi, L.S.Lebenzonning yer osti gidromexanikasi va boshqa ishlari dunyo faniga qo`shilgan buyuk hissadir. M.E.Jukovskiy, S.A.Chapligin, E.N.Kochin hozirgi aerodinamika va gaz dinamikasining asoschilari bo`lib, bu fanlar hozirgi vaqtda samolyot va raketalar harakatini o`rganishda katta rol o`ynaydi. Hozirgi zamon gidravlikasining taraqqiyotida akademik X.A.Raxmatullinning aralashmalar gidrodinamikasi bo`yicha qilgan ishlari muhim o`rin tutadi.

1. Suyuqliklar to`g`risida asosiy tushunchalar

Juda kichik kuchlar ta'sirida o'z shaklini o'zgartiruvchi fizik jismlar suyuqliklar deb ataladi. Suyuqliklar qattiq jismlardan o'z zarrachalarining juda harakatchanligi bilan farq qiladi va oquvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi.

Gidravlikada suyuqliklar ikki guruhga bo'linadi: tomchilanuvchi va gazsimon suyuqliklar. Suyuqlik deganda tomchilanuvchi suyuqlik tushuniladi. Ularga suv, spirt, neft, simob, turli moylar va boshqalar kiradi. Tomchilanuvchi suyuqliklar bir qancha xususiyatga ega: 1) hajmi bosim ta'sirida juda kam o'zgaradi; 2) temperatura o'zgarishi bilan hajmi o'zgaradi; 3) suzuvchi kuchlarga deyarlik qarshilik ko'rsatmaydi; 4) sirtida molekulalararo qovushqoqlik kuchi yuzaga keladi va u sirt taranglik kuchini vujudga keltiradi.

Gidravlika kursi asosan tomchilanuvchi suyuqliklar bilan shug'ullanadi. Shuning uchun tomchilanuvchi suyuqliklarni to'g'ridan-to'g'ri suyuqlik deb ataymiz.

Suyuqliklar tutash jismlar qatoriga kiradi va muvozanat hamda harakat vaqtida doimo qattiq jismlar: suyuqlik solingan idish tubi va devorlari, quvur hamda kanallarning devori va boshqalar bilan chegaralangan bo'ladi. Suyuqliklar gazlar (havo) bilan ma'lum chegara bo'yicha aralashishi mumkin. Bu chegara erkin sirt deb ataladi.

Suyuqliklar siljitivchi kuchlarga sezilarli qarshilik ko'rsatadi va ichki kuchlar sifatida namoyon bo'ladi. Bu kuchlarni aniqlash suyuqliklarning harakatini tekshirishda muhim ahamiyatga ega.

2. Suyuqliklarning fizik xossalari

a) Suyuqlikning solishtirma og'irligi. Hajm birligidagi modda og'irligi suyuqliklarning solishtirma og'irligi deb ataladi va grekcha γ harfi bilan belgilanadi. Yuqorida aytilgan ta'rifga asosan:

$$\gamma = \frac{G}{V}, \quad (1)$$

bu yerda V- suyuqlik hajmi; G- og'irligi.

Solishtirma og'irligining o'lchov birligi SI sistemasida:

$$[\gamma] = \frac{G}{V} = \frac{H}{m^3},$$

texnik sistemasida esa kg/m³ bo'lib, ular o'zaro quyidagicha bog'langan:

$$kg/m^3 = 9,80665 N/m^3.$$

Solishtirma og'irlik hajmi avvaldan ma'lum bo'lgan idishdagi suyuqliklarning og'irligini o'lchash usuli bilan yoki areometrlar yordami bilan aniqlanadi.

b) Suyuqlikning solishtirma hajmi. Suyuqlikning og'irlik birligiga to'g'ri kelgan hajmi suyuqlikning solishtirma hajmi deyiladi va hajmni og'irlikka bo'lish yo'li bilan aniqlanadi:

$$\varrho = \frac{V}{G} \quad (2)$$

(1) va (2) formulalardan ko'rinib turibdiki,

$$\gamma \cdot \varrho = 1 \text{ yoki } \varrho = 1/\gamma$$

Solishtirma hajmning o'lchov birligi SI sistemasida:

$$[\rho] = \frac{[V]}{[C]} = \frac{M^3}{H}$$

c) Suyuqlikning zichligi. Suyuqlikning hajm birligiga to'g'ri kelgan tinch holatdagi massasi suyuqlikning zichligi deb ataladi:

$$\rho = \frac{M}{V} \quad (3)$$

bu yerda M – suyuqlikning massasi. Zichlikning o'lchov birligi quyidagicha:

$$[\rho] = [M]/[V] = H \cdot C^2 / M^4$$

Zichlik temperaturaga bog'liq bo'lib, odatda, temperatura oshishi bilan kamayadi. Bu o'zgarish neft maxsulotlari uchun quyidagi munosabat orqali ifodalanadi

$$\rho_t = \rho_{20} / (1 + \beta_t(t - 20)) \quad (4)$$

bu yerda t – temperatura (birligi 0S); β_t – hajmiy kengayish temperatura koeffitsiyenti; ρ_{20} - suyuqlikning 20⁰C dagi zichligi. Suvning zichligi bu qonundan mustasno bo'lib, uning zichligi eng katta qiymatiga 4⁰C (aniqrog'i 3,98⁰C) da ega bo'ladi. Uning temperaturasi bundan oshsa ham, kamaysa ham zichligi kamayib boradi.

d) Suyuqlikning issiqlikdan kengayishi. Zichlik issiqlik o'garishi bilan o'zgarib boradi. Demak, issiqlik o'zgarishi bilan hajm ham o'zgaradi. Suyuqliklarning bu xususiyatlaridan gidravlik mashinalarni hisoblashda va turli masalalarni hal qilishda hamda suyuqlik termometrlari va boshqa turli o'lchov asboblari yaratishda foydalaniladi.

Suyuqliklarning hajmiy kengayishini ifodalash uchun hajmiy kengayish temperatra koeffitsienti degan tushuncha kiritilib, u bilan belgilanadi. Birluk hajmdagi suyuqlikning temperaturasi 1⁰C ga oshgandagi kengaygan miqdorida uning hajmiy kengayish temperatura koeffitsienti deyiladi va quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\beta_t = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad (5)$$

bu yerda $\Delta V = V - V_0$ - qizdirilgandan keyingi va boshlang'ich hajmlar ayirmasi; $\Delta t = t - t_0$ - temperaturalar ayirmasi; $[\beta_t] = \frac{1}{\text{grad}}$; β_t - juda kichik qiymat bo'lib, u t =

200 da suv uchun $\beta_t = 2 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{grad}}$, mineral moylar uchun $\beta_t = 7 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{grad}}$; simob uchun

$\beta_t = 18 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{grad}}$ ga teng.

e) Suyuqlikning siqilishi. Texnikada va tabiatda bosim juda katta bo'lgan hollar uchraydi. Bunda suyuqlikning umumiy hajmi katta bo'lsa, hajmning o'zgarishi sezilarlik miqdorga ega bo'ladi va u hisobga olinadi.

Suyuqliklarning siqilishini hisoblashda hajmiy siqilish koeffitsienti degan tushuncha kiritiladi va u β_r bilan belgilanadi (ba'zida β_v bilan belgilanadi). Bosim bir birlikka

oshirganda suyuqlikning hajm birligida kamaygan miqdori hajmiy siqilish koeffitsienti deyiladi va u quyidagi formula bilan hisoblanadi:

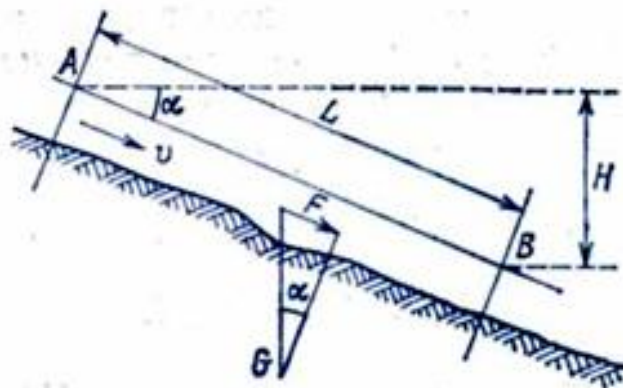
$$\beta_p = -\frac{1}{V} \frac{\Delta V}{\Delta P} \quad (6)$$

Bu yerda $\Delta R = r - r_0$ - o'zgargan va boshlang'ich bosimlar ayirmasi β_r kichik miqdor bo'lib ($t=20^\circ\text{C}$ da suv uchun $\beta_r=4,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{mn}$, mineral moylar uchun $\beta_r=6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{mn}$), ko'p hollarda hisobga olinmaydi.

f) Suyuqlik oqimi energiyasi. Suyuqlik oqimi harakatlanayotganda ma'lum energiyaga ega bo'ladi va shu asosda ish bajaradi. Bu ish miqdorini quyidagicha aniqlash mumkin. Harakatlanayotgan suyuqlikning sarfini Q deb belgilaymiz. Q ni hisoblash uchun suyuqlik oqimining jonli kesim yuzasi ω , oqimning o'rtacha tezligi \mathcal{G} va nishabligi i ma'lum bo'lishi lozim.

Daryo yoki kanalning A va B nuqtalari orasidagi L uzunlikdagi qismida suv harakatini ko'rib chiqamiz (rasm). Bu qismda suv hajmi ωL ga va uning og'irligi esa $G = \gamma \cdot \omega \cdot L$ ga teng bo'ladi, bunda γ - suvning solishtirma og'irligi L uzunlikda oqimning bajargan ish quyidagiga teng:

$$A = F \cdot L = G \cdot \sin \alpha = \gamma \cdot \omega \cdot L \sin \alpha \cdot L \quad (7)$$



1.1-rasm. Suv oqimi harakat energiyasini aniqlash sxemasi.

Bunda bo'lib, $F = G \cdot \sin \alpha$ - oqimning harakat kuchi. Bunda $L \sin \alpha = H$ deb belgilaymiz va bu L uzunlikdagi oqimning erkin sathi pasayishini anglatadi.

(2.86) formulada $L = \mathcal{G} \cdot t$ ga teng bo'lgani uchun,

$$A = \gamma \cdot \omega \cdot N \cdot \mathcal{G} \cdot t \quad (8)$$

Formuladagi $\mathcal{G} \cdot \omega = Q$ - suv sarfini hisobga olsak quyidagi formulaga ega bo'lamiz

$$A = \gamma \cdot Q \cdot H \cdot t \quad (9)$$

L uzunlikdagi suv oqimining quvvati, ya'ni uning vaqt birligida bajargan ishi

$$N_0 = A / t = \gamma \cdot Q \cdot H = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \quad (10)$$

Suv uchun $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ bo'lganligi uchun $N_0 = 9,81Q \cdot H, \text{ kVt}$

Suv oqimining harakat energiyasi - bu uning ma'lum vaqt (T) davomida bajargan ishi quyidagicha aniqlanadi.

$$E = N_0 \cdot T, \text{ kVt} \cdot \text{soat} \quad (11)$$

T vaqt ichida oqib o'tgan suv miqdorini deb belgilasak va bir oatda 3600 sekund borligini hisobga olsak, (2.91) ni shunday yozishimiz mumkin.

$E = W \cdot H / 367,2, \text{ kVt} \cdot \text{soat}$ (1.10) va (1.11) formulalar suyuqlik oqimining potentsial quvvati va ishlab chiqarishi mumkin bo'lgan elektr energiyasi miqdoridir.