

TO'G'ONLARNING GIDRAVLIK HISOBI

Nuriddinov Sardor Boboyarovich

Olmalik davlat texnika instituti dotsenti

Abdujabborov Sherzod Abdug'afor o'g'li

Olmalik davlat texnika instituti

15-24 guruh 2-bosqich talabasi

Tolibjonov Xamidjon Umid o'g'li

Olmalik davlat texnika instituti

15-24 guruh 2-bosqich talabasi

Tug'onlar (dambalar) suv xo'jaligi inshootlarining muhim qismi bo'lib, ular daryo yoki kanal oqimini to'sish, suvni to'plash, elektr energiyasi ishlab chiqarish yoki suv sathini rostlash uchun xizmat qiladi. Tug'onlarning ishonchli ishlashi ularning gidravlik hisoblariga bog'liq[1,5].

1. Tug'onlarning turlari va vazifalari

Tug'onlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- **Tuproq to'g'onlar** – grunt materiallardan quriladi, arzon va barqaror.
- **Beton to'g'onlar** – baland suv bosimiga chidamli, uzoq xizmat qiladi.
- **G'ishtli va temir-beton to'g'onlar** – elektr stansiyalarida (GES) keng ishlatiladi.



1-rasm da to'g'on tasvirlangan

Asosiy vazifalar[2,3]:

1. Suv sathini rostlash;
2. Sug'orish tizimlariga suv uzatish;
3. Elektr energiya ishlab chiqarish;
4. Toshqinlarni oldini olish.

2. Gidravlik hisobning maqsadi

Tug'onning gidravlik hisoblari orqali quyidagilar aniqlanadi:

- Maksimal suv bosimi;

- Oqim sarfi va tezligi;
- Suv sathi farqi;
- Barqarorlik sharoitlari.

Bu hisob tug'onning xavfsizligi va samaradorligini ta'minlaydi.

3. Suv oqimi hisoblari

a) Suv sarfi[6,8]:

$$Q = \mu * b * h^{3/2} * \sqrt{2g}$$

Bu yerda:

Q – suv sarfi (m^3/s),

μ – oqim koeffitsienti (0.4–0.6),

b – o'tkazuvchi kenglik (m),

h – suv balandligi (m),

$g=9.81 m/s^2$ – erkin tushish tezlanishi.

b) Bosim balandligi:

$$P = \rho gh$$

Bu yerda:

P – bosim (Pa),

$\rho=1000 kg/m^3$ – suv zichligi,

h – suv ustunining balandligi (m).

c) Suv oqim tezligi:

$$v = \sqrt{2g(h_1 - h_2)}$$

Bu yerda:

v – tezlik (m/s),

h_1, h_2 – suv sathlari (m).

4. Energiya balansi va gidravlik yo'qotishlar[2,3]

$$h_f = \lambda \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

Bu yerda:

h_f – gidravlik yo'qotish (m),

λ – qarshilik koeffitsienti (0.02–0.05),

L – oqim uzunligi (m),

D – gidravlik diametr (m).

5. Barqarorlik sharti[4,7]

$$M_{qarshilik} \geq M_{bosim}$$

Agar bu shart bajarilmasa, tug'on suv bosimida siljishi mumkin.

7. Hisob natijalarining amaliy ahamiyati

- Tug'on balandligini aniqlashda;
- Suv bosimi ostidagi konstruksiyani loyihalashda;

- Favqulodda toshqin holatlarini oldindan baholashda;
- Energiya tizimlarini optimallashtirishda.

Masala

Suv silindrik trubada oqmoqda. Trubaning kirish diametri (20 cm), chiqish diametri (10 cm). Kirişdagi suyuqlik tezligi .

Toping:

1. Oqim hajmi (volumetric flow) Q (m^3/s).
2. Chiqishdagi tezlik v_2 (m/s).
3. Bir soatda oqib o'tadigan suv hajmi (m^3).
4. Agar suv zichligi deb olinsa, massa oqimi (kg/s va $kg/soat$)
5. (Ixtiyoriy) Agar energiya saqlansa, statik bosim farqi (dinamik bosim o'zgarishi) ni toping.

$$p = 1/2 \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

Yechim (bosqichma-bosqich)

1. Kesim maydonlarini hisoblaymiz.

Aylanani maydoni formulasi .

$$A = D^2/4$$

$$A = 0.0025 \text{ m}^2$$

$$A \approx 0.0078540 \text{ m}^2$$

2. Volumetrik oqim .

Uzluksizlik tenglamasi: .

$$Q = A_1 v_1$$

$$Q = 0.01 * 1.5 = 0.015 \text{ m}^3/s$$

$$\text{Soniyadagi qiymat: } Q \approx 0.0471239 \text{ m}^3/s$$

3. Chiqishdagi tezlik v_2

*(Area nisbati 4:1 bo'lgani uchun tezlik 4 marta oshadi: $1.5 * 4 = 6$)*

4. Bir soatda oqadigan hajm ($m^3/soat$).

$$Q_h = Q * 3600 = 0.015 * 3600 = 54 \text{ m}^3$$

$$54 \approx 169.646 \text{ m}^3$$

5. Massa oqimi (kg/s va $kg/soat$) (olib zichlik):

$$m = \rho Q = 1000 * 0.0471239 \approx 47.1239 \text{ kg/s}$$

Bir soatda:

$$47.1239 * 3600 \approx 169646.0 \text{ kg/s}$$

6. (Ixtiyoriy) Dinamik bosim o'zgarishi .

$$p = 1/2 \rho (v_2^2 - v_1^2).$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 36 - 2.25 = 33.75$$

$$p = 0.5 * 1000 * 33.75 = 16875 \text{ kPa}$$

Xulosa shuni ko'satadiki, to'g'onlarning gidravlik hisobi suv resurslarini boshqarish, suv taqsimoti va favqulodda holatlarni oldini olishda hal qiluvchi

ahamiyatga ega. To'g'onlar suv oqimini tartibga solish, suvni saqlash, toshqin xavfini kamaytirish, energiya ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligi hamda shahar infratuzilmasini barqaror rivojlantirishda asosiy gidrotexnik inshootlardan biri hisoblanadi. Shu sababli ularning loyihalashida gidravlik hisoblar aniq va ishonchli bo'lishi shart.

Gidravlik hisoblar to'g'onning suv oqimi bilan o'zaro aloqasini tahlil qilish, oqim tezligi, bosimi, energiya balansi, toshqin va qoldiq oqimlarni aniqlash, eroziya va kavitatsiya xavfini baholashni o'z ichiga oladi. Bu jarayonda quyidagi asosiy vazifalar bajariladi: suv to'planishi va oqim parametrlarini aniqlash, suv sathining yuqori va pastki qismlari uchun barqaror rejimni hisoblash, filtratsiya va filtratsiyaga qarshi choralarning optimal echimini belgilash, shuningdek, inshootning turli rejimlarda barqaror ishlashini ta'minlash.

To'g'onlarning gidravlik hisobi matematik modellar va eksperimental ma'lumotlar asosida amalga oshiriladi. Oqim rejimi, shovqin, toshqin chastotasi va maksimal suv sarfi kabi parametrlar loyihaviy hisob-kitoblarda asosiy rol o'ynaydi. HEC-RAS, MIKE 11, FLOW-3D kabi zamonaviy kompyuter dasturlari hisob-kitoblarni aniq va tez bajarishga imkon beradi. Shu bilan birga, iqlim o'zgarishining kuchayishi va ekstremal suv hodisalari ehtimoli loyihalashda xavfsizlik faktorini oshirishni talab qiladi.

Optimal gidravlik hisoblash natijalari to'g'onning barqarorligi, xavfsizligi, suvni tejash va energiya samaradorligini ta'minlaydi. Shuningdek, inshootning uzoq muddat xizmat qilishi va texnik xizmat ko'rsatish qulayligi ham hisobga olinadi. To'g'onning noto'g'ri hisoblangan rejimi esa oqimning cheklanganligini, eroziya jarayonining kuchayishini, filtratsiya va siltlanish xavfini oshirishni, shuningdek, iqtisodiy va ekologik zararlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Yakunda aytish mumkinki, to'g'onlarning gidravlik hisobi ilmiy asoslangan, tizimli va integratsiyalashgan yondashuvni talab qiladi. Gidravlik, geotexnik, konstruktorlik va ekspluatatsion parametrlar birgalikda tahlil qilinib, inshootning xavfsizligi, samaradorligi va iqtisodiy maqbulligi ta'minlanadi. Zamonaviy modellashtirish, simulyatsiya va raqamli texnologiyalar yordamida to'g'on loyihalari yanada aniq va barqaror bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, bu jarayon qishloq xo'jaligi, energetika va suv resurslarini boshqarish tizimlarida muhim ahamiyat kasb etadi va suv xo'jaligi infratuzilmasining rivojlanishida asosiy omil hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Хасанов А.А., Тўхтамишев Б.Б. **“Qurilish konstruksiyalari asoslari”**, Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2018.
2. Абдуллаев Р.М. **“Inshootlar va binolarning poydevorlari”**, Toshkent: TMI nashriyoti, 2020.

3. Мирзаев А.Ш., Сидиков Х.Х. **“Qurilish mexanikasi va konstruktiv tizimlar”**, Toshkent: TTUIMI, 2017.
4. Норматив hujjatlar: **O‘zbekiston Respublikasi Qurilish me‘yorlari va qoidalari (O‘RQM) 2.02.01-21 — Binolar va inshootlarning poydevorlari.**
5. Халилов Ф.Р. **“Inshootlar barqarorligini ta‘minlash usullari”**, Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
6. Tokyay, M. **“Fundamentals of Building Construction: Materials and Methods”**, John Wiley & Sons, 2020.
7. Das, B.M. **“Principles of Foundation Engineering”**, Cengage Learning, 2019.
8. Bowles, J.E. **“Foundation Analysis and Design”**, McGraw-Hill, 2017