

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

GIDROTEXNIKAGA KIRISH

(Ma'ruzalar matnlari to'plami)

Qarshi – 2010 y.

Tuzuvchi: **Xurramov Sh.X.** – QarMII Gidrotexnika inshootlari va nasos stantsiyalaridan foydalanish kafedrası katta o'qituvchisi

Taqrizchilar: 1. Ochilov A.O. – t.f.n., dotsent (QarDU);
2. Urishev B.U. – t.f.n., dotsent (QarMII)

Ma'ruzalar matnlari to'plami 5.650700 – «Gidrotexnika inshootlari va nasos stantsiyalaridan foydalanish» bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun ishlab chiqilgan. Unda «Gidrotexnikaga kirish» fani bo'yicha namunaviy dasturdagi ma'ruzalarning qisqacha mazmuni yoritilgan.

Сборник текстов лекций предназначен для студентов, обучающихся по направлению 5.650700 – «Эксплуатация гидротехнических сооружений и насосных станций». В нем изложены краткие содержания лекций приведенных в типовой программы по предмету «Введение в гидротехнику».

QarMII uslubiy kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

© Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti, 2010.

1. KIRISH. SUV RESURSLARI VA ULARDAN FOYDALANISH

1.1. Gidrotexnikaga kirish fanining predmeti va vazifalari

Respublikamizning iqtisodiy yuksalishi suv xo'jaligi va melioratsiyaning bundan keyingi rivojlanishi bilan chambarchas bog'liqdir. Shu sababli mamlakatimizda yer-suv resurslaridan oqilona foydalanish, gidrotexnik inshootlarni ishlatishni to'g'ri yo'lga qo'yish hamda yirik gidrotexnik inshootlar xavfsizligini ta'minlash, sug'oriladigan yerlar unumdorligini oshirish, sug'orish tarmoqlarida va sug'orish jarayonida suvning behuda isrof bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kabi masalalarga jiddiy e'tibor berilmoqda. Suvga bo'lgan munosabatlarni tubdan isloh qilish maqsadida mamlakatimizda qator Qonun va Qarorlar qabul qilindi, 1993 yilda qabul qilingan «Suv va suvdan foydalanish to'g'risida», 1999 yilda qabul qilingan «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida» gi Qonunlar shunday huquqiy xujjatlar jumlasiga kiradi.

Suv xo'jaligi sohasini yanada rivojlantirish va uni zamonaviy texnologiyalar bilan ta'minlashda bevosita faoliyat ko'rsatadigan bakalavr darajasiga ega bo'lgan gidrotexniklar o'zlari tanlagan soha bo'yicha ma'lum bilim va tushunchalarga ega bo'lishlari lozim, chunki ular o'zlarining amaliy faoliyatlarida gidrotexnika inshootlari va nasos stantsiyalari va ularda ishlatiluvchi qurilmalar bilan bevosita munosabatda bo'ladilar.

Gidrotexnikaga kirish fanini o'rganishning **asosiy vazifalari** quyidagilardan iborat:

1. Gidrotexnikaning kelib chiqishi, tarixiy taraqqiyot yo'li uning ilmiy-texnika taraqqiyotidagi o'rni va asosiy tushunchalari bo'yicha zarur bilim va ma'lumotlarni o'rganish;
2. Suv ob'ektlari, gidrotexnika inshootlari hamda ularni muhofaza qilish bo'yicha zarur bilim va ko'nikmalarga ega bo'lish;
3. Tabiiy va sun'iy suv o'zanlari tasarrufidagi gidrotexnika inshootlarini hamda ularning mexanik jihozlari to'g'risidagi boshlang'ich ma'lumotlar va bilimlarni o'zlashtirish;
4. Injenerlik melioratsiyasi, sug'orish va zax qochirish bo'yicha boshlang'ich tushuncha va ko'nikmalarga ega bo'lish;
5. Gidrotexnika qurilishini olib borish texnologiyasi va uni tashkillashtirish, qidiruv va loyihalash ishlarini olib borish uslubiyotlari bilan tanishish;
6. Qurilishni iqtisodiy asoslash, yangi qurilish, qayta qurish va ta'mirlash bo'yicha boshlang'ich tushunchalar va bilimlarni o'zlashtirish.

1.2. Suv resurslari

Umumiy ma'lumotlar. Suv hayot mavjudligining asosiy shartlaridan biridir. Lekin tabiatdagi barcha suvlardan bevosita foydalanib bo'lmaydi. Yer yuzida suv zahiralarning umumiy hajmi 1,3 mlrd km³ ni, shundan 97,2 % ichishga yaroqsiz sho'r suvlarni, 2,15 % muzliklardagi suvlarni va faqat 0,65 % gina chuchuk suvlarni tashkil etadi. Shu sababli "suv resurslari" tushunchasini barcha

suvlarning sinonimi deb tushunmaslik kerak. Haqiqatan ham bu kategoriya faqatgina tabiatga xos bo'lmay, balki ijtimoiy, tarixiy va iqtisodiy bosqichlarda o'zgarib turadi. Hozirgi taraqqiyot bosqichida **suv resurslari** deganda tabiatdagi barcha chuchuk va o'rtacha minerallasgan, tabiiy holda yoki sun'iy ravishda chuchuklashtirilgan va tozalangan, xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida ishlatilayotgan va ishlatilishi mumkin bo'lgan suv manbalari yig'indisi tushuniladi.

Suv qayta tiklanadigan tabiiy resurslar qatoriga kiradi. O'lkamizdagi suv resurslari asosan daryolar, soylar, buloqlar, va kullardagi tabiiy toza suvlardan (er usti suvlari), yer ostida joylashgan chuchuk va o'rtacha minerallasgan suvlardan hamda foydalanish mumkin bo'lgan qaytar suvlardan iboratdir.

O'zbekistonning suv resurslari **Orol dengizi** havzasidagi barcha suv boyliklari bilan uzviy bog'liq ravishda qaraladi. Bu havza tarkibiga Tojikiston, O'zbekiston, Turkmanistonning barcha hududlari, Qirg'iziston respublikasining 4 ta viloyati, Qozog'istonning 2 ta viloyati va Afg'oniston hamda Eronning shimoliy qismlari kiradi.

Orol dengizi havzasidagi suv resurslari mintaqaning iqlim va topografik sharoitlariga bog'liq holda g'oyat notekis taqsimlangan. Qirg'iziston va Tojikistonning 90 % ga yaqin yer maydonini tog'lar egallagan, shu sababli havzaning suv resurslari asosan shu respublikalarda shakllanadi.

Orol dengizi havzasi tarkibida Amudaryo va Sirdaryo havzalari alohida ajratiladi. Markaziy Osiyodagi barcha yer usti suv o'zanlari ushbu havzalar tarkibiga kiritilgan.

Yer usti suv resurslari. Hidrologik kuzatuvlar asosida Orol dengizi havzasi hamda uning tarkibidagi Amudaryo va Sirdaryo havzalarining suv resurslari baholanib chiqilgan. 1911/1914 – 2000 yillar davomida kuzatilgan yillik oqim hajmining o'rtacha arifmetik qiymati Orol dengizi havzasi bo'yicha $116,8 \text{ km}^3/\text{yilni}$, shu jumladan Amudaryo havzasi bo'yicha $79,0 \text{ km}^3/\text{yilni}$, Sirdaryo havzasi bo'yicha $37,8 \text{ km}^3/\text{yilni}$ tashkil etgan.

O'zMU, O'rta Osiyo Hidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti, V.L.Shults, M.N.Bolshakov va boshqalarning ma'lumotlariga ko'ra Orol dengizi havzasidagi umumiy yer usti suv oqimining 52 foizi Tojikistonda, 25,1 foizi Qirg'izistonda, 9,6 foizi O'zbekistonda, 1,2 foizi Turkmanistonda va 10 foizi Afg'oniston hamda Eronda shakllanadi. Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, asosiy daryolar va irmoqlarning suvlari transchegaraviy ekan, ya'ni ular bir necha mamlakatlarning chegaralaridan o'tadi va ular tomonidan foydalaniladi.

Amudaryo – Markaziy Osiyoning eng yirik va sersuv daryosidir. Uning uzunligi daryoning boshi Panj bilan birgalikda 2540 km ni tashkil etadi. Panj ikkinchi irmoq Vaxsh daryosi bilan qo'shilgandan keyin Amudaryo deb ataladi. O'rta qismda Amudaryoga uchta yirik o'ng irmoqlar (Kofirnigon, Surxondaryo va Sheroboddaryo) va bitta chap irmoq (Qunduz daryosi) quyiladi. Shundan keyin Orol dengizigacha Amudaryo birorta ham irmoqga ega emas. Tojikistonda shakllangan Amudaryo O'zbekiston va Afg'onistonning chegarasi bo'ylab oqadi, so'ngra Turkmanistonni kesib o'tadi va O'zbekiston hududida Orol dengiziga quyiladi.

Amudaryoning to'yinishi asosan qor va muzliklarning erigan suvlari hisobiga bo'lib, shunga ko'ra eng katta oqim yoz oylariga, eng kichik oqim esa yanvar-fevral oylariga to'g'ri keladi. Kerkidan Nukusgacha tekislik bo'yicha oqib o'tishi jarayonida Amudaryo suvining katta qismi shimilish (gruntga sizish), parlanish va yer maydonlarini sug'orishga sarflanadi. Loyqaligi bo'yicha Amudaryo Markaziy Osiyoda birinchi o'rinda turadi.

Sirdaryo – Markaziy Osiyodagi eng uzun daryo hisoblanadi. Uning uzunligi daryoning bosh manbai Norin daryosi bilan birgalikda 3019 km ni tashkil etadi. Sirdaryoning manbai Markaziy Tyanshan hisoblanadi, uning ikki irmog'i Norin va Qoradaryo qo'shiluvidan hosil bo'lgan o'zan Sirdaryo nomini oladi. To'yinishi - muz va qor erishi hisobidan. Suv rejimi bahorgi-yozgi suv ko'payishlari (toshqinlari) bilan tavsiflanadi. Sirdaryoning asosiy oqimi Qirg'iziston respublikasida shakllanadi, keyin O'zbekiston va

Tojikiston respublikalarini kesib o'tib, Qozog'iston hududida Orol dengiziga quyiladi.

Yer osti suvlari. Yer osti suvlari yer qobig'idagi suv o'tkazmaydigan birinchi qatlam ustida yig'iladigan sizot suvlari va keyingi suv o'tkazmaydigan qatlamlar orasidagi bosimli artezion suvlariga bo'linadi. Orol dengizi havzasidagi yer osti suvlarining qayta tiklanuvchi resurslari kelib chiqishiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi: a) suv yig'iladigan hududlarda (asosan tog'larda) shakllanadigan; b) sug'oriladigan hududlarda suvning gruntga shimilishi hisobiga shakllanadigan. Havza bo'yicha yer osti suvlarining jami 339 ta manbasi qidirib topilgan va foydalanish uchun tasdiqlangan. Ularning umumiy mintaqaviy zahirasi $31,17 \text{ km}^3$ deb baholangan, shundan $12,7 \text{ km}^3$ Amudaryo havzasiga, $16,4 \text{ km}^3$ Sirdaryo havzasiga to'g'ri keladi.

Yer osti suvlari zahiralarining ma'lum qismi yer usti suvlari bilan kuchli bog'langan. Bu bog'liqlik yer osti suvlari haddan tashqari olinib boshlansa, yer usti suvlarining kamayishi orqali namoyon bo'ladi. Yuqoridagi holatni inobatga olib, yer osti suvlaridan foydalanish uchun ruxsat etilgan hajm $13,1 \text{ km}^3$ miqdorida tayinlangan.

Yer osti suv havzalarining kattagina qismi transchegaraviydir. Shu sababli ulardan foydalanish davlatlar o'rtasidagi hamkorlik shartnomalari va xalqaro litsenziyalash asosida olib borilishi lozim.

1.3. Respublika suv resurslarini boshqarish tizimi

Suv resurslarini boshqarish tizimini takomillashtirish maqsadida 1993 yil 6-mayda «**Suv va suvdan foydalanish to'g'risida**»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni qabul qilindi. Ushbu qonunda davlat hokimiyati va boshqaruv organlarining suvga doir munosabatlarini tartibga solish sohasidagi vakolatlari, suvdan foydalanish va uni muhofaza qilish sohasida davlat boshqaruvi va nazorati, suvdan foydalanish ob'ektlari va ularni foydalanishga

berish shartlari, suv iste'molchilari va suvdan foydalanuvchilarning huquqlari, burchlari atroflicha ko'rib chiqilgan.

«Suv va suvdan foydalanish to'g'risida»gi qonun moddalaridan kelib chiqqan holda aholi va xalq xo'jaligi tarmoqlarini suv bilan kafolatli ta'minlash va undan tejamli hamda samarali foydalanish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1993 y. 3-avgustdagi 385-sonli qarori bilan **«O'zbekiston Respublikasida suvdan cheklangan miqdorda foydalanish bo'yicha vaqtinchalik tartib»** amalga kiritildi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Qishloq xo'jaligida islohotlarni chuqurlashtirishning eng muhim yo'nalishlari to'g'risida»gi PF-3226 sonli Farmoni asosida Vazirlar Mahkamasining 2003 yil 28 iyundagi «O'zbekiston Respublikasi qishloq va suv xo'jaligi Vazirligi faoliyatini tashkil etishni takomillashtirish to'g'risida»gi 290 sonli qarori qabul qilinib, unga ko'ra Vazirlikka irrigatsiya tizimlarini havzalar bo'yicha boshqarish printsiplari asosida yer usti va yer osti suv resurslarining davlat boshqaruvini amalga oshirish va barcha darajalarda suvdan foydalanishning bozor tamoyillarini joriy etish vazifasi yuklatilgan.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2003 y. 21 iyuldagi «Suv xo'jaligini boshqarishni tashkil etishni takomillashtirish to'g'risida» gi 320-sonli qaroriga binoan O'zbekiston Respublikasi qishloq va suv xo'jaligi vazirligining mavjud suv xo'jaligi tizimi negizida qo'yidagi irrigatsiya tizimi havza boshqarmalari (ITHB) tashkil etildi: Norin-Qoradaryo ITHB; Norin-Sirdaryo ITHB; Sirdaryo-So'x ITHB; Quyi Sirdaryo ITHB; Chirchiq-Ohangaron ITHB; Amu-Surxon ITHB; Amu-Qashqadaryo ITHB; Amu-Buxoro ITHB; Quyi Amudaryo ITHB; Zarafshon ITHB, shuningdek birlashgan dispetcherlik markaziga ega bo'lgan Farg'ona vodiysi magistral kanallari tizimi boshqarmasi tashkil etildi.

Irrigatsiya tizimlari Havza boshqarmalarining zimmasiga irrigatsiya tizimlari va suv xo'jaligi inshootlarini texnik ishonchliligini ta'minlash, havza hududida suv resurslarini oqilona boshkarish hamda uni tezkorlini oshirish, suv iste'molchilari bo'yicha suv

resurslaridan foydalanishning aniq hisobi va hisobotlarini ta'minlash vazifalari yuklatildi.

Yuqoridagi qarorga ko'ra Qashqadaryo viloyati uchun ham suv xo'jaligini boshqarishning tuzilmaviy sxemasi ishlab chiqildi. Respublika Suv xo'jaligi Vazirligining buyruq va tegishli ko'rsatmalari asosida «Amu-Qashqadaryo irrigatsiya tizimlari havza boshqarmasi» tarkibida «Qashqadaryo magistral tizimi boshqarmasi», «Qarshi magistral kanali irrigatsiya tizimi boshqarmasi», «Mirishkor irrigatsiya tizimi boshqarmasi», «Yakkabog'-G'uzor irrigatsiya tizimi boshqarmasi», «Oqsuv irrigatsiya tizimi boshqarmasi», «Zarafshon ITXB ga qarashli Eskianhor ITB», Amu-Qashqadaryo ITXB ga qarashli gidrogeologiya meliorativ ekspeditsiyasi, nasos stantsiyalari, energetika va aloqa boshqarmasi, Qarshi magistral kanalidan foydalanish boshqarmasi va Tallimarjon, Hisorak, Chimqurg'on hamda Pachkamar suv omborlaridan foydalanish boshqarmalari tashkil etildi.

Qashqadaryo viloyatida 500 ming gektarga yaqin yer maydonida dehqonchilik bilan shug'ullaniladi. Sug'oriladigan yer maydonlarini suv bilan ta'minlash, energetika, sanoat, ichimlik va kommunal ehtiyojlar uchun talab etiladigan suvning 75 % nasos stantsiyalari kaskadi orqali Amudaryodan, 5% suv Zarafshon daryosidan, qolgan 20 % suv Qashqadaryo va boshqa suv o'zanlaridan olinadi.

Amudaryo suvi Qarshi bosh kanali va Mirishkor kanallari orqali iste'molchilarga yetkaziladi. Qarshi bosh kanalining ishchi qismi Tallimarjon suv omboridan boshlanadi. Mirishkor kanali o'z suvini Qarshi bosh kanali bosh qismidagi 4- nasos stantsiyasidan keyin oladi.

Iste'molchilarga suv berishda bundan tashqari Qashqadaryo, Tanxozdaryo, Jinnidaryo, Oqsuvdaryo va ko'plab kichik soylardan ham foydalaniladi.

Sug'orish mavsumida yer maydonlarini kafolatli suv bilan ta'minlash uchun Qashqadaryo viloyatida 13 ta suv ombori barpo etilgan. Suv bilan ta'minlashda shuningdek 54 ta doimiy nasos

stantsiyalari, 24 ming km dan ziyod uzunlikdagi sug'orish tarmoqlari (kanallar), 2828 ta gidrotexnika inshootlari xizmat qiladi.

Qashqadaryo viloyati sug'oriladigan yer maydonlarida 3063 ta kuzatuv quduqlari mavjud. Ular yordamida sizot suvlarining sathi va sho'rlanish darajasi haqidagi ma'lumotlar olinadi. Viloyat irrigatsiya tizimlari havza boshqarmasi bo'yicha barcha suv o'lchash o'zanlari va postlari kerakli jihozlar va qurilmalar bilan ta'minlangan.

Qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orishda xo'jaliklardagi suvga bo'lgan ehtiyojdan kelib chiqilib, suvdan foydalanish rejalari ishlab chiqiladi. Bu rejalalar «Amu-Qashqadaryo irrigatsiya tizimlari havza boshqarmasida umumlashtirilib, respublika qishloq va suv xo'jaligi Vazirligiga taqdim etiladi.

1.4. Suv resurslaridan foydalanishdagi muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari

Suv resurslaridan foydalanishdagi asosiy muammolar.

Respublikamizda suv resurslari cheklangan bo'lishiga qaramasdan, uni tejashga kam e'tibor berilayapti, natijada suvning ko'p qismi bekorga sarf bo'lmoqda. Deyarli barcha iste'molchilar doimiy ravishda me'yordan ko'p suv olishga harakat qiladilar. Bu esa ekin maydonlarida yer osti suvlari sathining ko'tarilishiga, yerlarning qayta sho'rlanishiga olib kelmoqda. O'z navbatida sho'rni yuvish uchun yana katta miqdorda suv sarflanib, natijada sug'oriladigan yerlarda hosil bo'ladigan qaytarma suvlar miqdori ham ortmoqda. Shundan ko'rinib turibdiki, sug'orishda suvni tejashning katta imkoniyatlari mavjud. Bunga, avvalo, kanallar o'zanini betonlash, nov (lotok)lardan foydalanish yo'li bilan sug'orish tarmoqlarining foydali ish koeffitsientini 0,7-0,8 ga yetkazib, hamda yuqorida aytilganidek, sug'orishning ilg'or usullarini qo'llash bilangina erishish mumkin.

Suv resurslarini kamayishdan saqlashning asosiy rezervlaridan yana biri sug'orishda qaytarma suvlardan unumli foydalanishdir. Respublikada bu suvlar asosan ekin maydonlaridan, sanoat

korxonalaridan va maishiy kommunal tarmoqlardan qaytgan suvlardan tashkil topgan bo'ladi. 1956-1980 yillar mobaynida tabiiy botiqlarga oqizilgan qaytarma suvlar hajmi 77,1 km³ ni tashkil etgan.

Keyingi yillarda daryolar, ko'llar, suv omborlarining suvi unga sanoat va shaharlar oqava suvlarining, ekin maydonlarida hosil bo'ladigan qaytarma suvlarning qo'shilishi natijasida keskin yomonlashib ketdi. Bu jarayon ayni paytda quyidagi sabablarga bog'liq holda yanada jadallashmoqda va xavfli tus olmoqda.

1. Shahar xo'jaligining va sanoatning, ayniqsa, uning ximiya va metallurgiya tarmoqlarining suvga bo'lgan talabi ortmoqda, va tabiiy suvlar ifloslanishining manbai bo'lgan oqava suvlar ham ko'paymoqda.

2. Oqava suvlarni daryo va ko'llarga oqizish tabiiy suv manbalaridan foydalanishning bir turi deb qaraldi. Ayniqsa, daryolar ifloslangan oqava suvlarni yo'q qilishda o'ziga xos tabiiy inshoot deb qabul qilindi. Ko'pchilik hollarda suvni sun'iy tozalash inshootlarini qurish tugallanmay turib, sanoat ob'ektlari ishga tushirib yuborilmoqda.

3. Oqava suvlarni sun'iy tozalashning hozirgi kundagi imkoniyatlariga ortiqcha baho berilayapti.

4. Ayrim mutaxassislar, olimlar tomonidan "tabiiy suvlar ifloslanishining yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan me'yori" degan noto'g'ri nuqtai-nazar ishlatilmoqda. Hozirgi kunda "bu yo'nalish suvning ifloslanishini chegaralaydi", deb qarash o'zini oqlamaganligi hammaga ma'lum bo'lib qoldi.

5. Tabiiy suv manbalariga ekin maydonlaridan chiqqan suvlarning oqizilishidir.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, hozirgi kunda Respublikamizda eng dolzarb masalalardan biri suvni sifat jihatdan muhofaza qilishdir. Bu muammoni hal etishda ko'pchilik olimlar qaytarma va oqava suvlarni tozalashni asosiy yo'l deb qaramoqdalar. Lekin, bu yo'l juda murakkab bo'lib, qimmatga tushadi. Ikkinchidan, eng takomillashgan sun'iy tozalash inshootlari ham suvni to'la tozalashga imkon bermaydi. Suvni 80-90 foiz

tozalash yetarli darajada takomillashgan deb qabul qilinadi. Bu holda 10-20 foiz o'ta chidamli ifloslantiruvchi moddalar yana suv tarkibida qoladi.

Bu asosiy masala esa bir qancha choralar tizimini o'z ichiga oladi. Ular oqava suvlarni daryolar, ko'llar, suv omborlariga oqizishni iloji boricha kamaytirishga, ayrim hollarda esa to'la to'xtashishga qaratilgandir. Faqat shu yo'lgina masalani tubdan hal qilishga imkon beradi, toza suvni tashlandiq suvga aralashtirishdan xalos etadi. Shu yo'l bilan tabiiy suvlarning sifatini yaxshilash va ularning miqdorini ko'paytirish mumkin, chunki bunda butun daryo suvi toza bo'lib, iste'mol uchun yaroqli bo'ladi, toza suv hajmi bir necha marta ortadi.

Suv resurslaridan foydalanishdagi muammolarni bartaraf etish. Suv resurslaridan foydalanishdagi muammolarni bartaraf etish uchun ko'pchilik olimlarning fikricha, quyidagi chora-tadbirlarni nazarda tutish lozim:

1. Shaharlarning oqava suvlaridan dehqonchilik, asosan, yem-xashak yetishtiriladigan dalalarini sug'orishda foydalanish mumkin, albatta, gigiena nuqtai nazaridan, bunday dalalarda to'g'ridan-to'g'ri iste'mol qilinadigan ekinlar ekilmaydi. Eng muhimi bu suvlar tuproq tarkibiga ziyon yetkazmaydi. Bunday tajribalar Rossiyada va boshqa chet ellarda o'tkazilgan hamda ijobiy natijalar olingan;

2. Sanoat korxonalarini aylanma suv ta'minotiga o'tkazish zarur. Bunda korxona suvni o'ziga kerakli darajada tozalaydi va undan qayta foydalanadi. Shu maqsadda korxona talab darajasidagi suvni bir yo'la oladi, mahsulot ishlab chiqarishda butunlay sarf bo'lgan qismi (umumiy suv miqdoriga nisbatan 10-15 foiz) esa suv manbaidan doimiy ravishda to'ldirib boriladi. Bu tizimning qulay tomoni shuki, birinchidan, oqava suvlarning daryolarga oqizilishiga chek qo'yiladi, ikkinchidan, korxona o'zi ifloslantirgan suvni tozalashga majbur bo'ladi. Bunda korxonaning o'zi ortiqcha ifloslanishni oldini olishga harakat qiladi, natijada suvni tejash uchun rag'batlantiruvchi iqtisodiy omil vujudga keladi;

3. Ayrim ximiyaviy korxonalarning ifloslangan suvlarini, agar ularni tozalab qayta ishlatish imkoni bo'lmasa, alohida havzalarga yig'ib, tabiiy yoki sun'iy holda bug'latib yuborish kerak;

4. Shaharlarda suv ta'minoti tarmoqlarini ikki yo'nalishda, birinchisini ichimlik, maishiy va oziqovqat sanoati uchun, ikkinchisini esa sanoatning boshqa tarmoqlari uchun tashkil etish zarur. Bu tartib toza suvni tejash imkonini beradi;

5. Shaharlardagi yirik sanoat korxonalarida (asosan ximiya, metallurgiya) iloji boricha suvdan foydalanish me'yorini kamaytirish uchun kurashish kerak. Bu toza suvning miqdorini va shu bilan birga sifatini saqlash choralaridan biridir;

6. Daryolarda kam suvli davrda ularning suvini bir muncha ko'paytirishga erishish lozim. Buning uchun mavjud suv omborlaridan tadbirkorlik bilan foydalanish va agromelioratsiya usullarini qo'llash talab etiladi;

7. Ekin maydonlarini sug'orish natijasida hosil bo'lgan qaytarma suvlardan unumli foydalanish lozim. Ularning tabiiy botiqlarga oqizilishiga va behuda sarflanishiga iloji boricha yo'l qo'ymaslik kerak.

O'lkamiz sharoitida foydalaniladigan suv resurslarining asosiy qismi (90 foizdan ortig'i) irrigatsiya maqsadlarida ishlatiladi. Uning qolgan qismidan esa sanoatda hamda maishiy va kommunal maqsadlarda foydalaniladi. Ma'lumki, yuqoridagi har uch yo'nalish ham yildanyilga ko'proq suv talab qilmoqda va shu sababli o'lkamizda suv muammosi tobora tig'iz bo'lib qolmoqda. Ana shunday sharoitda suvdan tejab-tergab foydalanish, uning samarasiz yo'qotilishiga yo'l qo'ymaslik, qaytarma va oqava suvlardan unumli foydalanish, eng muhimi suv manbalarini ifloslanishdan va ortiqcha minerallashuvdan saqlash asosiy vazifa bo'lib qoldi.

2. GIDROTEXNIKA VA GIDROTEXNIKA INSHOOTLARI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

2.1. Gidrotexnika va gidrotexnika inshootlari tushunchasi

Gidrotexnika deganda maxsus inshootlar, jihozlar va qurilmalar yordamida suv resurslaridan foydalanish va suvning zararli ta'sirlariga qarshi kurashishni o'rganish bilan shug'ullanuvchi fan va texnikaning tarmog'i tushuniladi.

Suv ta'sirida bo'lgan va xalq xo'jaligining suvni boshqarish bilan bog'liq talab va ehtiyojlarini qondirish uchun xizmat qiladigan injenerlik inshootlariga **gidrotexnika inshootlari** deb ataladi. Ular yordamida qishloq xo'jaligi, sanoat, energetika, baliqchilik, suv transporti, kommunal xo'jalik va boshqa sohalarning suv bilan bog'liq faoliyatlari ta'minlanadi.

Yerlarni sug'orish va zax qochirish bilan bog'liq bo'lgan tadbirlarni amalga oshirish uchun quriladigan inshootlar meliorativ inshootlar deyiladi. Ular ikki guruhga: tabiiy suv o'zanlari (daryolar, soylar, jilg'alar) va sun'iy suv o'zanlari (kanallar, zovurlar) inshootlariga bo'linadi.

Vazifasiga ko'ra gidrotexnika inshootlari suvni dimlovchi, suv o'tkazuvchi (eltuvchi), suv oluvchi, suv chiqazuvchi va har xil balandlikdan o'tuvchi oqimlarni yoki b'eflarni tutashtiruvchi va boshqa turlarga bo'linadi.

Daryo va soylar o'zanlari yoki ulardan tashqarida quriladigan to'g'onlar, kanallardagi to'suvchi inshootlar suvni dimlash vazifasini bajaradi.

Sug'orish va zax qochirish tarmoqlaridagi kanallar, akveduklar, dyukerlar, tunellar, novlar va quvurli inshootlar suv o'tkazuvchilar turiga kiradi.

Suv oluvchi inshootlar asosan daryolarda quriladi. Ular to'g'onli yoki to'g'onsiz bo'lishlari mumkin.

Suv omborlari yoki kanallardagi ortiqcha suvni chiqarib tashlash vazifasini bajarish uchun suv tashlovchi inshootlardan foydalaniladi.

Iste'molchiga kerakli miqdordagi (sarfdagi) suvni olib berish uchun suv omborlari va kanallarda suv chiqarish inshootlari quriladi.

Har xil sathdagi b'eflarni tutashtiruvchi inshootlar sharsharaklar va tezoqarlar shaklida barpo etiladi.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan asosiy turlardan tashqari, shuningdek, tindirgichlar, loyqa yuvgichlar, suv o'lchovchilar va shunga o'xshash maxsus vazifalarni bajaruvchi gidrotexnika inshootlari ham qurilishi mumkin.

2.2. Foydalanish sharoitlari va kapitalligi bo'yicha gidrotexnika inshootlarining turlari

Foydalanish sharoitlariga ko'ra, gidrotexnika inshootlari doimiy va vaqtinchalik (qurilish yoki ta'mirlash davrida ishlatiladigan) turlarga bo'linadi. Doimiy inshootlar o'z navbatida asosiy va ikkinchi darajali turlarga farqlanadi. Agar inshootni ta'mirlash yoki avariya holatlari ob'ektning to'xtashi yoki juda samarasiz ishlashiga olib kelsa, bunday inshoot asosiy inshoot deb qaraladi. Ikkinchi darajali inshootlarning vaqtinchalik to'xtab qolishi ob'ekt faoliyatiga unchalik ta'sir ko'rsatmaydi.

Asosiy va ikkinchi darajali inshootlarni ularning mas'uliyatliligi (xalq xo'jaligidagi ahamiyati) bo'yicha to'rtta sinfga bo'ladilar. Yirik suv dimlash inshootlari (masalan, to'g'onlar) ning mas'uliyatliligi bo'yicha sinfi, inshootning balandligi, zaminidagi gruntning turi va avariya oqibatlari bo'yicha amaldagi qurilish me'yorlari asosida qabul qilinadi. Meliorativ tizimlar inshootlarning sinflari ularning tasarrufidagi yer maydoniga bog'liq holda belgilanadi (2.1-jadval).

2.1-jadval

Meliorativ tizimlar inshootlarning sinflari

Inshoot tasarrufidagi er maydoni, ming.ga		Inshootlarning sinfi	
Sug'orishda	Zax qochirishda	Asosiy	Ikkinchi darajali
400 va undan katta	-	II	III
50 dan 400 gacha	50 va undan katta	III	IV
50 dan kam	50 dan kam	IV	IV

Agar asosiy gidrotexnika inshooti bir vaqtning o'zida xalq xo'jaligining bir necha sohalariga xizmat qilsa (masalan, energetika, transport, melioratsiya, suv ta'minoti sohalariga) inshootning sinfi vazifasi bo'yicha belgilangan eng yuqori sinfga teng qilib qabul qilinadi. Asosiy inshootlarning sinfi, shuningdek, maxsus asoslashdan so'ng bir sinfga oshirilishi yoki kamaytirilishi ham mumkin.

Yuklar va ta'sirlarning birikmasi, materiallar qarshiligi va yuklar bo'yicha ishonchlilik koeffitsientlarining qiymatlari inshootning mas'uliyatliligi bo'yicha sinfiga bog'liq holda qabul qilinadi.

Agar vaqtinchalik inshootlarning avariyasi aholi yashaydigan joylarga falokat keltiradigan yoki I-, II- va III-sinflil inshootlar qurilishini uzoq muddat to'xtatib qo'yadigan bo'lsa, ularni IV-sinfga kiritish mumkin. Qurilishni olib borish jarayonida foydalaniladigan vaqtinchalik to'g'onlar qurilish tunellarini maxsus asoslashdan so'ng III-sinfga kiritish ruxsat berilishi mumkin.

2.3. Gidrotexnika tarixi haqida qisqacha ma'lumotlar

Jahon gidrotexnikasi tarixidan ma'lumotlar. Yer yuzining katta qismida, shu jumladan Markaziy Osiyoda ham dehqonchilik va ichimlik uchun suv tanqisligi mavjud. Shu sababli insoniyat qadim zamonlardan boshlab suv ta'minoti masalasida katta kuch va mehnat sarflab kelgan. Arxeologik qazishmalar va tarixiy solnomalarning ma'lumotlariga ko'ra, eramizdan 5000 yillar ilgari

qadimiy Xitoy, Hindiston, Misr, Markaziy Osiyo hududidagi davlatlarda kanallar va suv omborlari barpo etilgan. Masalan, Xitoyda bundan 2500 yil ilgari qurilgan «Ulug' kanal»ning uzunligi 1800 km atrofida bo'lgan, qadimiy Rimda bundan 2300 yil ilgari vodoprovod tarmog'i mavjud bo'lgan.

O'zbekiston hududida yashagan xalqlar ham juda qadim zamonlardan beri sug'oriladigan dehqonchilik bilan shug'ullanib kelishgan. Tarixiy manbalardan ma'lumki, ajdodlarimiz bizning eramizdan 2-ming yillar oldin ham tabiiy suv o'zanlari bo'lgan daryo va soylardan katta-kichik kanallar yordamida suv olib, dehqonchilik qilishgan. Masalan, Xorazm hududida Amudaryodan suv oladigan va yerlarni sug'orish hamda kemalar harakatlanishi uchun mo'ljallangan ba'zi qadimiy kanallarning uzunligi yuzlab kilometrni tashkil etgan.

O'zbek gidrotexnikasi tarixi bo'yicha qisqacha ma'lumotlar. Qadimgi ajdodlarimiz yer osti suvlaridan samarali foydalanish usullarini ham bilishgan. Buning uchun yer ostidan o'tadigan suv yig'uvchi kanallarni (karizlarni) qurishgan. Suv tegirmoni, suv ko'taruvchi moslama-chig'ir ham ilk bor ajdodlarimiz tomonidan (eramizning boshlarida Kushon davlatida) kashf etilgan.

Amudaryoning quyi etaklaridagi qadimiy kanallarning ba'zilari hanuzgacha saqlanib kelmoqda. Bularga Shavat, Polvon, G'azovot va Chumanoy kanallarini misol qilib keltirish mumkin.

Qadimiy kanallar va gidrotexnika inshootlarini Farg'ona va Zarafshon vodiylarida, Toshkent, Surxondaryo, Qashqadaryo, Buxoro va Jizzax viloyatlari hududlarida ham ko'plab uchratish mumkin. Darg'om, Qalqonota, Zandona, Rometon, Shoxrud kanallari Zarafshon vodiysida eramizning I-IV asrlarida qurilgan va bugungacha saqlanib kelgan va hatto foydalaniladigan suv xo'jaligi ob'ektlariga misol bo'la oladi.

Akademik Ya.G'ulomovning arxeologik tekshirishlari natijasida Jizzax va Samarqand viloyatlari hududlarida suv omborlarini barpo etish maqsadida tosh va ganchdan qurilgan bir necha to'g'onlar topildi. Forish tumani hududida X-asrda qurilgan Xon to'g'oni, Kattaqo'rg'on tumanida XVI-asrda qurilgan Abdullaxon to'g'oni

shular jumlasiga kiradi. Ushbu to'g'onlarning tuzilishi va konstruksiyasi ajdodlarimizning gidrotexnika inshootlarini qurish bo'yicha katta tajribaga ega bo'lganliklarini ko'rsatadi. Samarqand shahri yaqinidagi suv taqsimlovchi ko'priqli inshoot, Termiz shahri yaqinidagi Abdullaxon hukmronligi davrida qurilgan ko'prikkakveduk ham qadimiy inshootlarga misol bo'la oladi.

Aholini ichimlik suvi bilan ta'minlashda xalqimiz qadimdan hovuzlardan, sardobalardan foydalanib kelishgan. Sardoba usti gumbaz shaklida yopiladigan va yomg'ir suvlarini saqlaydigan inshoot bo'lib, u asosan tabiiy suv o'zanlari mavjud bo'lmagan hududlarda qurilgan. Sardoba devorlari asosan pishiq g'ishtdan qurilgan va ularda suv uzoq vaqt sifatini yo'qotmasdan saqlangan. Qashqadaryo viloyatida bugungi kungacha saqlanib kelgan sardobalar mavjud.

Gidrotexnika qurilishining ravnaqi tarixiy davrlarning siyosati va mamlakatlarning moddiy va ma'naviy rivojlanish darajasiga ham bog'liq bo'lgan. Bu jihatdan ayniqsa Samoniylar va Temuriylar davrlari alohida ajralib turadi. Shuningdek, Abdullaxon davrida ham ko'plab yirik gidrotexnika inshootlari barpo etilgan.

Tariximizning so'ngi davrlariga mansub bo'lgan Sho'rolar hokimiyati davrida O'zbekiston asosan paxtachilikka asoslangan xom-ashyo beradigan hududga aylantirildi. Bu davrda yangi yerlarning o'zlashtirilishi munosabati bilan irrigatsiya ishlari keng ko'lamda olib borilgan bo'lsada, lekin ko'p ishlar kelgusini o'ylamasdan bajarildi. Natijada bugungi kunning murakkab ekologik muammolari (Orol dengizining qurib borayotgani, yerlarning meliorativ holatining yomonlashib ketgani va h.k.) kelib chiqdi.

2.4. Gidrotexnika inshootlaridan foydalanishni takomillashtirish

Bugungi kunda O'zbekiston yirik kanallar va inshootlar tizimiga ega bo'lgan mamlakatdir. 50-yillargacha qurilgan ko'plab inshootlar faqat irrigatsiya zaruratlarini qondirish uchun tezkorlik bilan xavfsizlik va me'morchilik talablariga e'tibor berilmasdan barpo

etildi. Bu davrlarda mutaxassislarning yuqoridagi masala bo'yicha takliflariga faqatgina yirik inshootlar qurilishlargagina (asosan yirik suv omborlari va gidrouzellovlarda) e'tibor berildi. Shu sababli, meliorativ tizimlardagi kichik inshootlar o'zlarining ko'rimsizligi sababli kishilarning e'tiborini o'ziga tortmaydi. Bunga misol qilib, Qarshi cho'li zonasidagi kanallarda qurilgan gidrotexnika inshootlarini keltirish mumkin.

Gidrotexnika inshootlaridan foydalanishda ularning xavfsizligi va ishonchliligini oshirish ham bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biridir. Bu masalani ijobiy hal etish uchun 1999 yil 20 avgustda amalga kiritilgan O'zbekiston Respublikasining **«Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida»** gi **Qonuniga** qat'iy rioya etish va inshootlardan foydalanish tartib-qoidalarini takomillashtirib borish talab etiladi.

Yurtimizda barpo etiladigan har qanday inshootda inson faoliyati uchun eng qulay va foydali muhit yaratilishi bilan bir qatorda, u o'zining badiiy tuzilishi bo'yicha ko'rkam va diqqatga sazovor bo'lishi lozim. Gidrotexnika inshootlari nafaqat foyda keltirishi, shuningdek atrof-muhitga uyg'unlashgan holda uni yanada go'zallashtirishi lozim. Kanallar va inshootlar hududlarini obodonlashtirish ishlarini oqilona tashkillashtirish, milliy an'analarimizga asoslangan kichik me'morchilik elementlaridan foydalanish irrigatsiya inshootlarini ko'rkamlash-tirishning muhim tadbirlariga kiradi.

3. GIDROTEXNIKA INSHOOTLARINI LOYIHALASH ASOSLARI

3.1. Loyiha tarkibi va loyihalash bosqichlari

Chizmalar, hisobiy-tushuntirish bayoni va smetalardan tashkil topgan texnik hujjatlar to'plamiga **inshootning loyihasi** deyiladi.

Chizmalar (planlar, qirqimlar, fasadlar, o'ziga xos qismlar va birikmalarning ko'rinishlari) inshootning konstruktiv tuzilishi va badiiy-me'morchilik qiyofasi haqida ma'lumot beradi. Hisobiy-tushuntirish bayonida qurilish hududining tabiiy-iqlim sharoitlari haqida umumiy ma'lumotlar, texnik, texnologik va boshqa yechimlarni asoslash hamda ob'ektning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari haqidagi zarur ma'lumotlar bayon etiladi. Smeta – bino yoki inshootning bahosini aniqlovchi hujjatdir.

Alohida ob'ektlarning bahosini aniqlovchi **lokal** va qurilishning umumiy bahosini aniqlovchi **yig'ma smetalar** bir-biridan farqlanadi. Smetalar asosida kapital mablag'lar rejalashtiriladi, qurilishni moliyalashtirish hamda buyurtmachi va pudratchi o'rtasidagi hisob-kitoblar amalga oshiriladi.

Loyihalash maxsus ixtisoslashgan tashkilotlar (loyihalash institutlari) tomonidan amalga oshiriladi. Yirik inshootlarning loyihasini tuzishda turli xil sohalarning mutaxassislari ham jalb qilinishi mumkin.

Loyihalash uchun **topshiriq** (boshlang'ich hujjat) buyurtmachi tomonidan beriladi. Bu topshiriqda ob'ektning qurilish joyi va unga qo'yiladigan talablar ko'rsatiladi.

Loyihalash bir yoki ikki bosqichga olib boriladi. Unchalik murakkab bo'lmagan kichikroq ob'ektlarning loyihasini tuzish bir bosqichda amalga oshiriladi.

Yirik, mas'uliyatli ob'ektlar ikki bosqichda loyihalanadi. Birinchi bosqichda loyiha yig'ma smeta bilan tuziladi, ikkinchi bosqichda esa ishchi hujjatlar (ishchi chizmalar) va aniqlashtirilgan smetalar ishlab chiqiladi.

3.2. Individual va namunaviy loyihalar

Qurilishda individual va namunaviy loyihalar bir-biridan farqlanadi.

Faqat bir marotaba barpo etiladigan ob'ekt uchun tuzilgan va bir marta qo'llaniladigan loyihaga **individual loyiha** deyiladi. Bunday loyiha asosan yirik va mas'uliyatli ob'ektlar uchun tuziladi.

O'xshash ob'ektlarni qurishda ko'p marta qo'llash uchun ishlab chiqilgan va o'rnatilgan tartibda tasdiqlangan loyihalarga **namunaviy loyihalar** deyiladi. Namunaviy loyihalar konstruktiv yechimlarning unifikatsiyalashtirilgan ko'rsatkichlariga asoslanib tuziladi va shu sababli qurilishni sanoatlashtirishning talablariga ko'proq javob beradi. Namunaviy loyihalar bo'yicha quriladigan ob'ektlarda zavodlarda tayyorlangan yig'ma konstruktsiyalar keng qo'llaniladi, bu esa qurilish muddatni qisqartirish hamda ob'ekt bahosini kamaytirish imkoniyatlarini yaratadi.

Namunaviy loyihalar ma'lum mahalliy va iqlim sharoitlari uchun ishlab chiqiladi, ularda qurilish joyi (maydonchasi)ning aniq shart-sharoitlari hisobga olinmaydi. Shu sababli, bunday loyihalar ularni qo'llashdan oldin loyihalash tashkilotlari tomonidan mahalliy joy sharoitiga moslashtiriladi (bog'lanadi).

Namunaviy loyihani mahalliy joy sharoitiga muvofiqlashtirish jarayonida poydevorning konstruktsiyasi qurilish maydonchasining geologik, topografik va gidrogeologik sharoitlariga moslashtiriladi, unifikatsiyalashtirilgan konstruktsiyalarning o'lchamlari va turlari aniqlashtiriladi, balandlik (sath) belgilari rel'efga muvofiqlashtiriladi, inshootni injenerlik kommunikatsiyalari bilan bog'lash va shunga o'xshash ishlar bajariladi. Muvofiqlashtirish jarayonining so'ngida ob'ektning smetaviy bahosi aniqlashtiriladi.

3.3. Qidiruv-tadqiqot ishlari

Gidrotexnika inshootlarini loyihalashda quyidagi boshlang'ich qidiruv va tekshirish ishlari natijalaridan foydalaniladi:

-gidrologik qidiruv ishlari – bunda tabiiy suv o'zanidagi oqim rejimi, ya'ni bir necha yillar davomida o'zandan o'tkaziladigan suv sarfi va bu suv bilan oqib keladigan loyqalarning miqdori hamda sifati o'rganiladi;

-geologik va gidrogeologik tadqiqotlar – bunda qurilish hududining geologik va gidrogeologik tavsifi, inshoot zaminidagi gruntarning turlari, ularning yotish chuqurliklari, fizik, kimyoviy va mexanik xossalari ko'rsatkichlari, grunt suvlarining yotish chuqurliklari, ularning sifati, sarfi va boshqalar aniqlanadi;

-topografik tadqiqotlar – bunda inshoot quriladigan hududning reliefi (sath belgilari), suv havzalarining sath belgilari, yuzasi va sh.o'. o'rganiladi.

-qurilish-ishlab chiqarish tadqiqotlari – bunda qurilishni olib borish uchun zarur bo'lgan suv, qurilish materiallari, energiya zahiralari, yo'llar va qurilish uchun zarur bo'lgan boshqa sharoitlar aniqlanadi.

Inshootlarni loyihalashda tabiiy muhitning injenerlik-geologik, topografik, gidrogeologik, biologik, iqlim va xo'jalik sharoitlaridan tashqari ob'ekt va ob'ekt tasarrufidagi tizimining texnik, texnologik va boshqa ko'rsatkichlari ham hisobga olinadi.

3.4. Loyihaga qo'yiladigan asosiy talablar

Gidrotexnika inshootlari loyihalarini tuzishda texnik va texnologik ko'rsatkichlar sifatida inshootning suv o'tqazish qobiliyati, inshoot tasarrufidagi sug'oriladigan yer maydoni, sug'orish usullari va boshqalar ishlatiladi.

Ob'ektning mustahkamligi, ustuvorligi, uzoqqa chidamliligi, tashqi muhit ta'siriga bardoshliligi, sanitariya-gigiena talablari va shunga o'xshashlar maxsus texnik hisoblar va yechimlar asosida taminlanadi.

Gidrotexnika inshootlarining konstruktsiyasi va gabarit o'lchamlari ulardan talablar darajasida foydalanish imkoniyatlarini ta'minlashlari lozim. Inshootning o'ngay gidravlik rejimini ta'minlash, undan foydalanishdagi sarf-harajatlarni kamaytirish imkoniyatlarini yaratish, inshootning ishonchliligini oshirish singari shartlar loyihaga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablar hisoblanadi.

Gidrotexnika inshootlarini loyihalashda ularning me'morchilik nuqtai nazaridan diqqatga sazovorligi va ko'rkamligini ta'minlashga alohida e'tibor berilishi lozim. Mahalliy qurilish materiallaridan unumli foydalanish, milliy badiiy-me'morchilik an'analari va usullarini keng qo'llash, inshoot qismlarining konstruksiyasi va o'lchamlarini unifikatsiyalashtirish va shunga o'xshashlar loyihalashga qo'yiladigan asosiy me'morchilik talablari qatoriga kiradi.

Yirik ob'ektlarni (masalan, suv omborlarini) loyihalashda aholi yashaydigan va ishlab chiqarish ob'ektlarini, tarixiy, tabiiy va me'morchilik yodgorliklarini ko'chirish va himoyalashga, tabiiy landshaftdan oqilona foydalanish tadbirlariga alohida e'tiborni qaratish lozim.

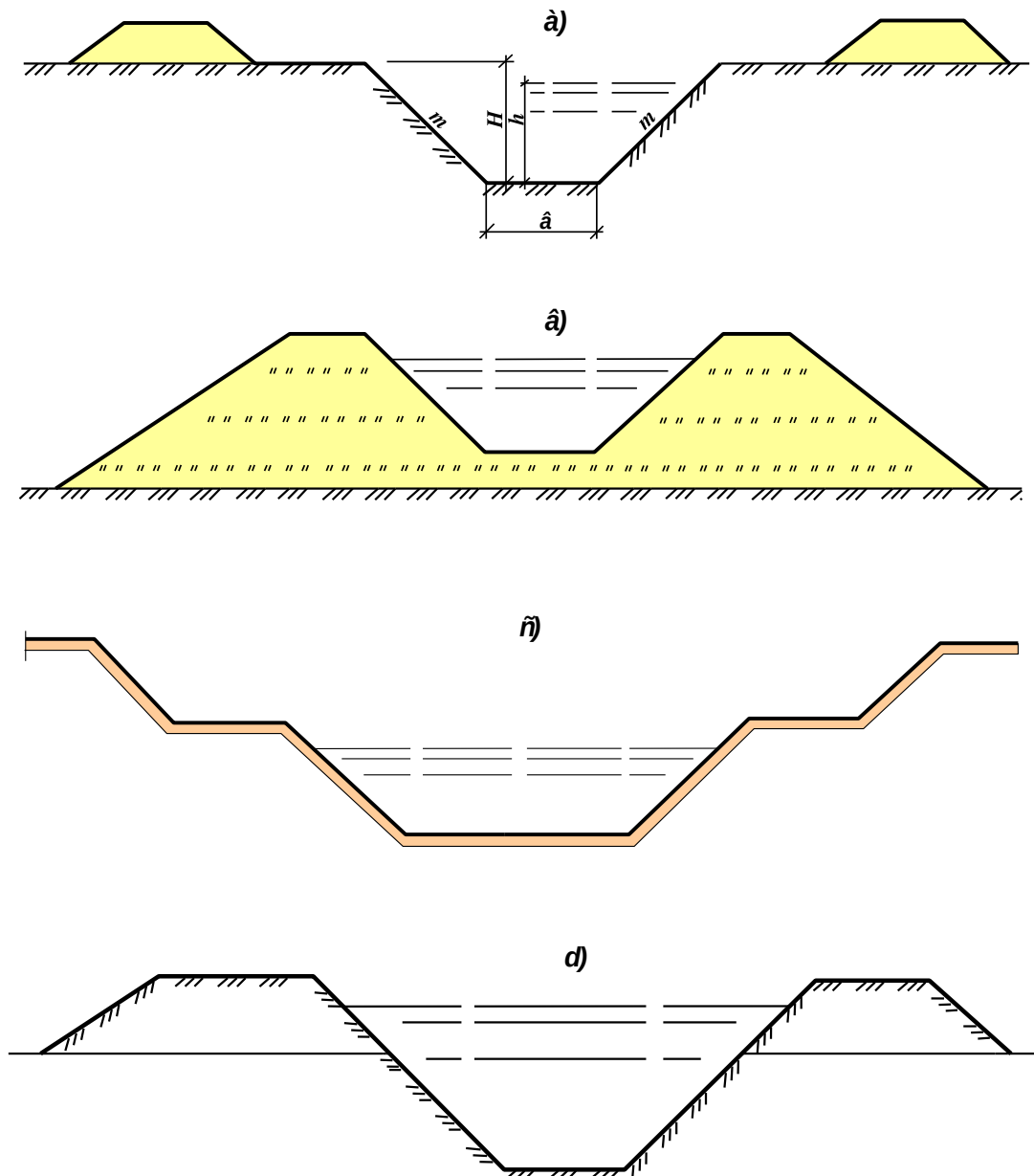
Har qanday yirik gidrotexnika inshootlari loyihalari shuningdek, ekologiya (atrof-muhitni himoyalash) talablariga javob berishi va ekologik tekshiruvlardan (ekspertizadan) o'tishi kerak. Loyihalarda inshoot va uning tasarrufidagi hududni obodonlashtirish, ko'kalamzorlashtirish tadbirlari ham batafsil ko'rib chiqiladi. Ob'ekt tuzilishini va qurilish ishlarini mexanizatsiyalashtirilgan jarayonlarga muvofiqlashtirish hamda qurilishi muddatini qisqartirish, mahalliy joy sharoitlarini har tomonlama inobatga olish, namunaviy loyihalardan keng foydalanish, birgalikda ishlaydigan inshootlar faoliyatini muvofiqlashtirish singarilar (tadbirlar) loyihalashga qo'yiladigan muhim zamonaviy talablar hisoblanadi.

Ma'lumki, har qanday loyiha inshoot tuzilishining taqribiy grafik ko'rinishlari bir necha variantdagi eskiz chizmalarni tuzishdan boshlanadi va ularda boshlang'ich kompozitsion maqsad o'z irodasini topadi. Loyihani takomillashtirish jarayonida uning texnik, funktsional, badiiy-me'morchilik va iqtisodiy jihatdan eng ma'qul varianti ishlab chiqiladi. Loyihalash ishlarini kopyuterlar yordamida olib borish va avtomatlashtirish bugungi kunning zamonaviy yo'nalishlaridan biridir.

4. KANALLAR VA ULARDAGI GIDROTEXNIKA INSHOOTLARI

4.1. Kanallar haqida umumiy ma'lumotlar

Kanallar bosh, xo'jaliklararo, xo'jalik va uchastka kanallariga bo'linadi. Kanal trassasining rel'efiga ko'ra, ular qazimada, ko'tarmada, yarim qazima yoki yarim ko'tarmada barpo etiladi (4.1-rasm).



4.1-rasm. Kanallarning ko'ndalang kesimlari: a) – qazimada
b)-ko'tarmada, c) – chuqur qazimada, d) – yarim qazima-yarim ko'tarmada

Oqim barqaror tekis (o'zgarmas tezlik bilan) harakatlanadigan kanalning **suv o'tkazish qobiliyati** (berilgan kesimdan o'tadigan suv miqdori) uning ko'ndalang kesimi parametrlariga va kanal tubining nishabligiga bog'liqdir. Kanalning suv o'tkazish qobiliyati (suv sarfi) odatda m^3/s yoki l/s larda o'lchanadi. **Kanal tubining nishabligi** deganda ma'lum uzunlikdagi kanal uchastkasi tublari sathlari farqining shu uchastka uzunligiga nisbati tushuniladi, ya'ni $i = (Z_1 - Z_2) / L$, bu yerda Z_1, Z_2 – uchastkaning bosh va oxirgi kesimlaridagi sath belgilari, L – uchastka uzunligi.

Kanallarning ko'ndalang kesimi trapetsiya, to'g'ri burchakli, egri yoy, parabola va boshqa shakllarga ega bo'lishi mumkin. Meliorativ tizimlar sharoitida asosan trapetsiya shaklidagi kanallar ko'proq barpo etiladi.

Kanal ko'ndalang kesimining shakli, o'lchamlari va tubining nishabligi nafaqat uning talab qilingan suv o'tkazish qobiliyatini, shuningdek kanal o'zanida loyqa-cho'kindilar yig'ilmasligini va ustuvorligini (yuvilmasligini) ta'minlashi lozim. Bu shartlar ularning gidravlik hisoblarini bajarish jarayonida ta'minlanadi.

Kanal ko'ndalang kesimining asosiy geometrik parametrlariga kanal tubining kengligi (b), kanalning chuqurligi (H) va yon sirtining qiyalik koeffitsienti (m) kiradi. **Kanal yon sirtining qiyalik koeffitsienti** yoki qiyaligi deganda ushbu sirt qiyalik burchagining kotangensi yoki $m = l/H$ nisbat tushuniladi.

Kanallar yer o'zanda o'tishi yoki maxsus qoplamaga ega bo'lishlari mumkin. Qoplama sifatida beton, temirbeton, asfaltbeton, glinobeton va polimer materiallaridan foydalanadilar. Maxsus qoplamali kanallar faqat loyqa yig'ilishga tekshirib ko'riladi. Meliorativ tizimlarda kanallar ko'pincha beton bilan qoplanadi. Betonning qalinligi konstruktiv 10...15 sm oraliqda qabul qilinadi.

Lyosli o'ta cho'kuvchan gruntlar sharoitida barpo etiladigan kanallar yig'ma va monolit temirbetonli qoplamaga ega bo'lishi mumkin. Qoplamali kanallar yon sirtining qiyaligi konstruktiv qabul qilinadi, yerda o'tadigan gruntli qoplamali kanallarda esa bu qiyalik yon sirtlar ustuvorligini ta'minlash shartlari asosida tanlanadi.

4.2. Vazifasi bo'yicha kanallardagi inshootlarning turlari

Kanallarda rostlovchi, to'siqlardan suv o'tqazuvchi, tutashtiruvchi va boshqa turdagi inshootlar ko'plab quriladi. Suv sarfi, sathi, tezligi va boshqa gidravlik parametrlarni boshqarish uchun kanal trassasi o'qiga tik (frontal) yoki yonboshlatib **rostlovchi inshootlar** quriladi. Ular odatda suv parametrlarini boshqaruvchi qurilma – zatvor bilan ta'minlanadi.

Kanaldagi ortiqcha suvni boshqa o'zanga chiqazib tashlash **suv tashlash inshootlari** yordamida amalga oshiriladi. Suv sarfini tarmoqlarga proportsional taqsimlab berish vazifasini bajarish uchun kanal trassasida suv taqsimlovchi rostlagichlar (inshootlar) ham qurilishi mumkin. Birmuncha katta miqdorga farq qiladigan suv sathlarini ishonchli tutashtirish (bog'lash) vazifasi **tutashtiruvchi inshotlar** yordamida amalga oshirishadi. Ular tezoqarlar, pog'onli yoki konsolli sharsharaklar tipida loyihalaniishi mumkin.

Suv sarfini rostlovchi inshootlar (suv chiqargichlar) iste'molchiga beriladigan suv miqdorini boshqarish uchun xizmat qiladi. To'suvchi inshootlar suv sathini rostlash vazifasini bajaradi. Inshootlarning yuqori b'efidagi har xil cho'kindilarni quyi b'efga ishonchli o'tqazib yuborish uchun suv tezligini boshqaradigan **yuvuvchi rostlagichlar** quriladi. Suv tezligini kamaytiruvchi uzan yoki qurilmalar yordamida **tindirgichlarni** hosil qilish mumkin.

4.3. Rostlovchi inshootlarning tuzilishi (konstruktsiyasi)

Konstruktsiyasiga ko'ra ochiq, diafragmali va quvurli rostlagichlar bir-biridan farqlanadi. Ochiq rostlagichlarda suv oqimi faqat inshoot tubi va devorlari bilan bog'langan bo'ladi. Suv oqimini zatvorlar yordamida to'la to'sishni ta'minlash uchun ochiq rostlagichlarning darvoza qismi yer sirtidan birmuncha ko'tarilgan holatda qabul qilinadi. Bu esa ba'zan zatvor vaznining ancha oshishiga va natijada undan foydalanishning qiyinlashuviga olib kelishi mumkin. Inshootning suv o'tkazuvchi qismi tirqishli (diafragmali) ko'rinishda qabul qilinsa, zatvorning va mos ravishda darvoza qismning balandligi ancha kichrayadi.

Suv o'tkazish qobiliyati (suv sarfi) birmuncha kichik inshootlar, ayniqsa suv chiqargichlar ko'pincha quvurli tipda barpo etiladi. Bunda quvur ko'zi doira shaklida (zavodda tayyorlangan yig'ma temirbeton yoki metall quvurlar ishlatilganda) yoki to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lishi mumkin.

Rostlovchi inshootlarning tuzilishida **yuqori b'ef, kirish, suv o'tkazuvchi, chiqish qismlari va quyi b'ef elementlari** bir-biridan farqlanadi.

Yuqori b'efning ustuvorligi va suv ta'siriga (yuvilishga) chidamliligini ta'minlash hamda filtratsiya yo'lini uzaytirish uchun inshootga kirishda **ponur** qabul qilinadi.

Ponurning qalinligini konstruktiv belgilash mumkin. Gruntli ponurda bu qalinlik 0,4...0,6 m oraliqda qabul qilinadi. Beton va temirbetondan barpo etiladigan ponurlarning qalinligini 0,15...0,3 m chegarasida tayinlaydilar.

Rostlovchi inshootlarning asosiy konstruktiv qismi – darvoza va suv o'tqazuvchi qismlardir. **Darvoza qism** odatda yassi, sigmentli yoki boshqa turdagi zatvorlar bilan ta'minlanadi. **Suv o'tqazuvchi qism** ochiq va diafragmali rostlagichlarda to'g'ri burchakli quti shaklida loyihalanadi va bu qism odatda temirbetondan barpo etiladi. Kichik inshootlarda suv o'tqazuvchi qism quvurlardan tashkil topishi mumkin.

Darvoza zonasida zatvorlar yordamida suv oqimining kinetik energiyasi oshiriladi va natijada darvozadan keyin joylashgan

ma'lum masofada suv oqimi tezligining oshishi va siqilib, inshoot tubi va devorlariga urilishi sodir bo'ladi. Shu sababli darvozadan keyingi ma'lum uzunlikdagi qism **suv urilma** deb ham nomlanadi.

Inshootlarga kirish suv oqimining tekis oqib kirishini ta'minlashi (uyurmalar hosil bo'lishiga yo'l qo'ymasligi) lozim. Darvozaga kirish qismi sho'ng'uvchi devorli, teskari devorli, qiyshiq qiyalikli yoki boshqa konstruktiv shakllarda qabul qilinadi.

Rostlovchi inshootlarning darvoza va suv o'tqazuvchi qism o'lchamlari gidravlik hisoblar asosida qabul qilinadi. Bunda asosiy sarf sifatida ketuvchi kanalning normal suv sarfi qabul qilinadi. Jadallashgan va minimal suv sarflari bo'yicha inshootning gidravlik rejimi tekshirib ko'riladi.

Inshootlarning quyi b'efi **risberma** (deformatsiyalanadigan yoki deformatsiyalanmaydigan) yoki suv urilma quduq (ko'pincha quvurli rostlagichlarda qo'llaniladi) bilan mustahkamlanadi. Risberma mahalliy toshlardan yoki betondan barpo etiladi. Suv urilma quduq ko'pincha betondan, ba'zan temirbetondan quriladi.

Suv o'tqazuvchi qism bilan quyi b'efni tutashtirish sho'ng'uvchi devorli, teskari devorli yoki boshqa tipda bo'lshi mumkin.

Yer o'zanda o'tadigan kanallarda quriladigan inshootlarda shuningdek, xarsang toshli tishlar ham qo'llaniladi. Ular inshootning kirish va chiqish qismlarini suv ta'siridagi yuvilishlardan himoyalaydi.

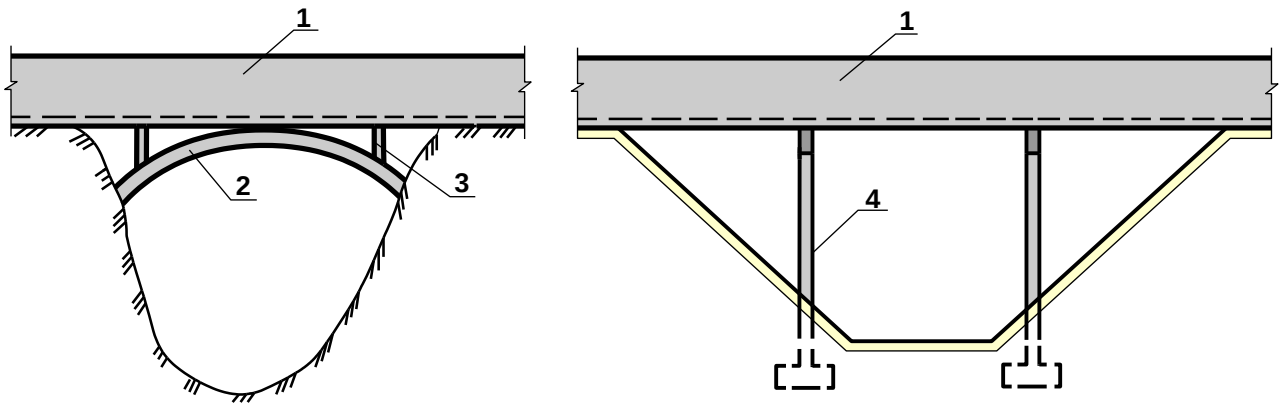
Inshoot konstruktiv qismlarining poydevori **flyubet** deyiladi. Flyutbet qismlarining qalinliklari filtratsion bosim bo'yicha hisob asosida tanlanadi. Ochiq va diafragmali inshootlar tarkibida shuningdek, ko'prik qism ham bo'lishi mumkin. Ko'prik temirbeton plitalar bilan yopiladi. Ko'prik o'tish qismining kengligi odatda 5 yoki 6 m miqdorida qabul qilinadi.

5. TO'SIQLARDAN SUV O'TKAZUVCHI INSHOOTLAR

5.1. Akveduklar haqida umumiy ma'lumotlar

Agar kanal trassasini to'siqlar (tepaliklar, daryolar, soylar, yo'llar, kanallar, zovurlar va sh.o'.) kesib o'tadigan bo'lsa, ushbu to'siqlardan kanalni o'tkazish uchun dyukerlar, quvurli suv o'tkazuvchilar, akveduklar, gidrotexnik tunellar loyihalanadi.

Akveduklar ramali yoki arkali konstruksiyaga ega bo'lishlari mumkin(5.1-rasm).



5.1-rasm. Akveduklarning konstruktiv sxemalari: a) – arkali; v) – ramali;
1-nov; 2-arka; 3-nov ustuni; 4-rama

Akveduklarning suv o'tkazuvchi qismi odatda nov shaklida barpo etiladi. Ba'zan bu qism quvur shaklida bo'lishi ham mumkin. Novlar hozirgi paytda asosan temirbetondan barpo etiladi. Ko'ndalang kesimi shakliga ko'ra, nov parabola, to'g'ri burchakli yoki boshqa shakllarda bo'lishi mumkin. Tayyorlanishiga ko'ra yig'ma yoki monolit bo'ladi. Akveduk suv o'tkazuvchi qismi ko'ndalang kesimining o'lchamlari gidravlik hisoblar asosida qabul qilinadi.

Akveduk tayanchining turi va o'lchamlari qurilish joyining topografik, geologik, gidrogeologik va iqlim sharoitlaridan kelib chiqqan holda qabul qilinadi. Gidromeliorativ qurilish sharoitida ramali tayanchlar ko'proq qo'llaniladi.

Akveduklarning ishonchli ishlashini ta'minlash uchun eng avvalo ularning poydevorini to'g'ri tanlashga e'tiborni qaratish lozim. Ishonchsiz gruntlar (masalan o'ta cho'kuvchan lyossli gruntlar) sharoitida qoziqli poydevorlarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Rama ustunlari tagida shuningdek alohida joylashgan monolit

(betonli yoki temirbetonli) yoki stakanli tipdagi yig'ma temirbetonli poydevorlar ham keng ishlatiladi.

Akvedukning novga kirish va undan chiqish qismlari kanal bilan silliq tutashuvni, (suv oqimining akvedukka kirish va undan chiqishda keskin uyurmalarsiz o'tishini) ta'minlashlari lozim. Kirish va chiqish qismlarni ko'pincha sho'ng'uvchi devorli quti, ba'zan teskari devorli shakllarda konstruksiyalaydilar.

Akveduk qismlarini biriktiruvchi deformatsiya choklari ishonchli bo'lishlari lozim. Yig'ma temirbetonli novlarni o'zaro tutashtirishda metall plastinalardan, bitumga to'yintirilgan jgut, paklya, meshkovina va shunga o'xshash materiallardan, kam deformatsiyalanadigan elastik rezina mahsulotlaridan foydalaniladi.

5.2. Dyukerlar haqida umumiy ma'lumotlar

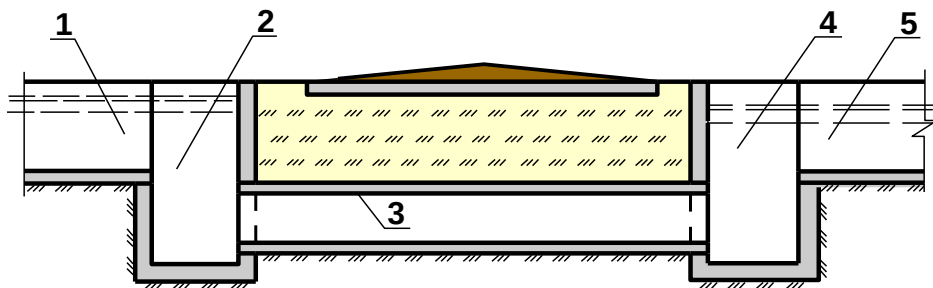
Kanal trassasini boshqa suv o'zani kesib o'tgan sharoitlarda akveduklar bilan bir qatorda dyukerlarni ham qo'llash mumkin. Ma'lumki dyukerlardan foydalanish birmuncha katta harajatlarni talab etadi. Shu sababli, dyukerning bahosi akvedukdan ancha arzon bo'lgandagina ularni qo'llash tavsiya etiladi.

Dyukerning asosiy konstruktiv qismlariga quvur (suv o'tkazuvchi qism), inshootga kirish va undan chiqish qismlari kiradi. Materialiga ko'ra, quvurlar temirbetondan, po'latdan yoki boshqa materiallardan tayyorlangan bo'lishlari mumkin. Meliorativ tizimlar inshootlarida ko'proq temirbetonli quvurlar ishlatiladi.

Barpo etilishiga ko'ra temirbetonli quvurlar monolit (bevosita qurilish joyida tayyorlanadigan) yoki yig'ma (zavodda tayyorlanib, qurilish joyida yig'iladigan) bo'ladi. Tarmoqlanishiga ko'ra bir ko'zli yoki ko'p ko'zli bo'lishi mumkin. Yig'ma quvurlar doira yoki kvadrat kesimli shakllarda tayyorlanadi. Ular dyukerlarda bosimli rejimlarda ishlaydilar. Ko'p ko'zli quvurli dyukerlarda quvurlarning shakli odatda to'g'ri burchakli holda qabul qilinadi. Dyuker quvurlari ko'zlarining o'lchamlari gidravlik hisoblar asosida qabul qilinadi.

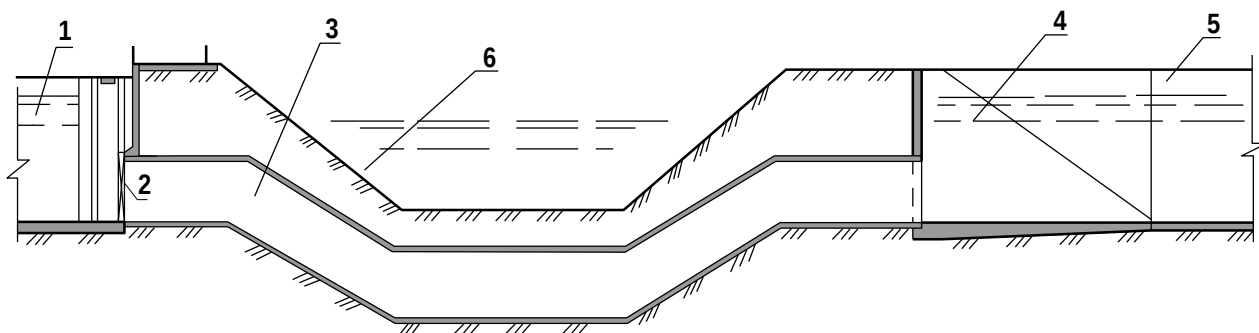
Suv o'tqazish qobiliyatiga ko'ra katta va kichik dyukerlar bir-biridan farqlanadi. Katta dyukerlar kanalni yirik suv o'zanlari yoki yirik o'lchamli boshqa turdagi to'siqlar kesib o'tganda qo'llaniladi. Ularda quvurlar ko'pincha siniq chiziqli holatda joylashadi. Dyukerlarning suv o'tkazish qobiliyati ulardagi quvur ko'zining o'lchamlarini to'g'ri tayinlash orqali ta'minlanadi. Quvur ko'zining o'lchamlari maxsus gidravlik hisoblar asosida aniqlanadi.

Nov tarmoqlarida odatda kichik dyukerlar qo'llaniladi. Ular kirish va chiqish quduqlaridan hamda gorizontal joylashadigan quvurlardan tashkil topadi (5.2-rasm). Kirish va chiqish quduqlari va dyukerning suv o'tkazuvchi qismini barpo etishda odatda zavodda tayyorlangan yig'ma temirbeton mahsulotlardan foydalaniladi.



5.2-rasm. Kichik dyukerning konstruktsiyasi: 1 – keluvchi kanal, 2- kirish qudug'i, 3 – quvur, 4 – chiqish qudug'i, 5 – ketuvchi kanal

Katta dyukerlarning kirish va chiqish qismlari sho'ng'uvchi devorli, teskari devorli yoki boshqa shakllarda qabul qilinadi. Dyukerga kirishda har xil oqiziqnlarni ushlab qoluvchi panjaralar (reshetkalar) qo'yiladi. Katta dyukerlarning kirish qismi ba'zi hollarda zatvorlar bilan ta'minlanishi ham mumkin(5.3-rasm). Quvurlarning choklari suv o'tkazmaslikni ta'minlovchi materiallardan tayyorlanadi.

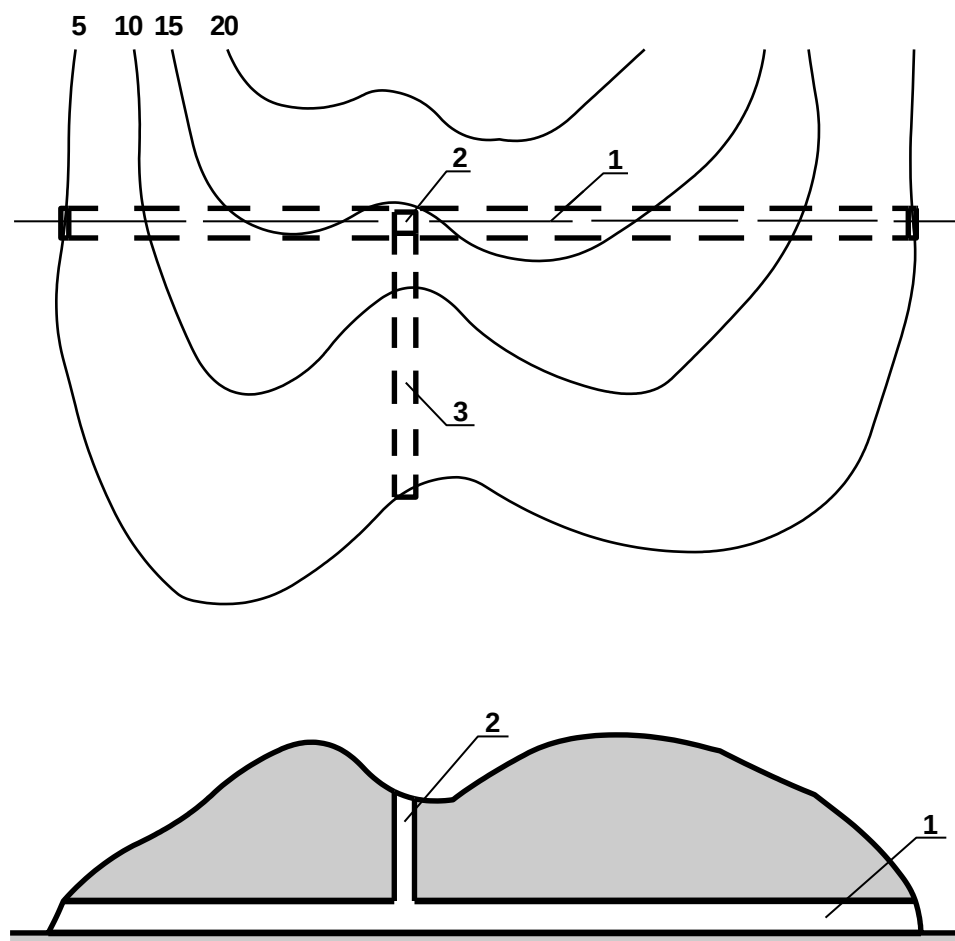


5.3-rasm. Yirik dyukerning tuzilishi: 1 – yuqori b’ef, 2 – zatvor, 3 – quvur, 4 – sho’ng’uvchi devorli chiqish qutisi (qism), 5 – quyi b’ef, 6 – to’siq (daryo, soy yoki kanal o’zani)

5.3. Gidrotexnika tunnellari

Qo’llanilish sharoitlari. Turli tog’ va tepaliklarni teshib o’tadigan, qazish ishlari yer ostida olib boriladigan yopiq ko’ndalang kesimli suv o’tkazuvchi inshoot gidrotexnika tunneli deb ataladi.

Kanal trassasi juda baland va tik to’siqlarga ro’para kelganda, shu to’siqlarni chuqur qazima usulida yorib o’tish maqsadga muvofiq bo’lmasa, mavjud to’siqni teshib o’tishga, ya’ni tunnel qurishga to’g’ri keladi (5.4-rasm) .



5.4- rasm. Tunnelning sxematik tuzilishi: 1 – tunnel,
2 – shaxta, 3 – shtolnya

Tunnellar irrigatsiya, gidroenergetika, suv transporti, ichimlik suv ta'minoti va kanalizatsiya sohalarida qo'llanilishi mumkin. Vazifasi bo'yicha ular uch guruhga: suv keltiruvchi, suv ketkazuvchi (tashlovchi) va yuk tashish tunnellariga bo'linadi.

Konstruktsiyasi va qurilishi jihatidan tunnelarning quyidagi turlari mavjud: 1) o'qlari gorizontaal yoki biroz qiya joylashadigan asosiy tunnellar; 2) uncha katta bo'lmagan yordamchi tunnellar – shtolnyalar; 3) qisqa tunnellar, yo'laklar, asosiy tunnelga borish va ish qurollarini tashish uchun xizmat qiladigan tunnellar – shtreklar; 4) o'qlari tik yoki biroz og'ma tunnellar – shaxtalar.

Tunnel trassasini tanlashda geologik, gidrogeologik, texnik va iqtisodiy xususiyatlar birgalikda inobatga olinadi. Tunnel trassasi to'g'ri chiziq bo'yicha eng qisqa masofadan o'tishi lozim. Geologik

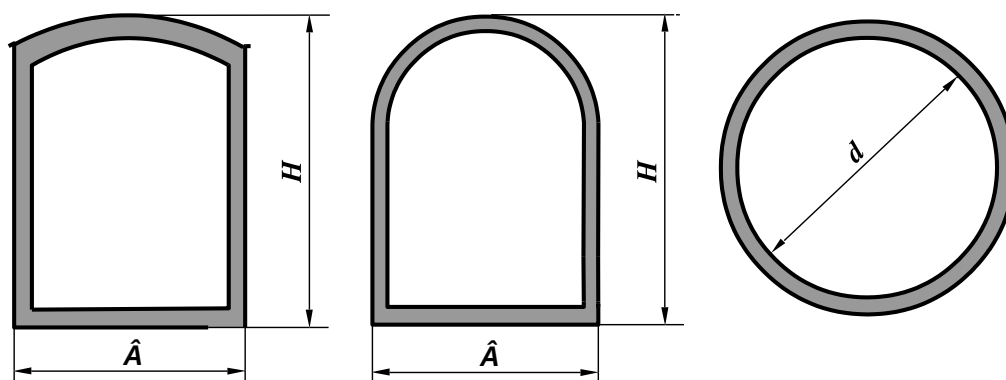
va gidrogeologik sharoiti noqulay bo'lgan joylarda bu trassani aylantirib o'tishga (qiyshiqroq o'tkazishga) to'g'ri keladi.

Tunnellarning ko'ndalang kesimi. Hidravlika nuqtai nazaridan tunnelning ko'ndalang kesimi bosimli yoki bosimsiz sharoitlarda ishlashi mumkin. Agar tunnel ko'ndalang kesimidan suv to'lib oqsa, u bosimli, to'lmasdan oqsa – bosimsiz bo'ladi. Bosimsiz tunnellarda suvning chuqurligi tunnel balandligining 0,85 qismidan oshmasligi, tunneldagi suv sathi bilan uning shipi orasidagi masofa 0,4 m dan kam bo'lmasligi kerak. Bosimsiz tunnellarda suv oqimining tezligi 1,5 – 2,5 m/s, bosimli tunnellarda esa 2,0 – 4,0 m/s oraliqlarda bo'lishi lozim.

Tunnellarning ko'ndalang kesimi turli shakllarda bo'lishi mumkin (5.5-rasm).

Bosimli tunnellarning ko'ndalang kesimi odatda doira shaklida tanlanadi. Tunnel ko'ndalang kesimining o'lchamlari ularning suv o'tkazish qobiliyatini ta'minlashga qaratilgan gidravlik hisoblar asosida qabul qilinadi. Bunday hisoblarni bajarish usullari «Gidravlika» fanida o'rganiladi.

Tunnellar ichki tomondan hamma vaqt mustahkamlanishi zarur. Faqat tunnel suv singdirmaydigan jinslardan o'tgan vaqtidagina uning ichki kesimi maxsus qoplama bilan mustahkamlanmasligi mumkin.



5.5-rasm. Tunnellarning ko'ndalang kesim shakllari

Tunnel qoplamalari odatda beton va temirbetondan barpo etiladi. Tunnelning ichki devorlari tosh bilan qoplansa, qoplama usti tsementli qorishma bilan suvaladi. Agar tunnel devorlari beton bilan qoplansa, devorlarda maxsus teshiklar qoldiriladi va beton bilan tog' jinsini yaxshi birlashtirish maqsadida bu teshiklar orqali tsement eritmalari in'ektsiya qilinadi. Bo'shroq gruntlarda o'tgan tunnellarning ichki tomoni temirbeton bilan qoplanadi. Keyingi paytlarda tunnel qoplamalari uchun chuyan bloklardan va boshqa mahsulotlardan ham foydalanilmoqda.

Tog' bosimi. Ma'lumki, turli chuqurliklarda joylashgan jinslar o'z ustidagi qatlam og'irligi ta'sirida doimo zo'riqqan holatda bo'ladi. Tunnel qurilishi natijasida uning ustidagi tog' jinslarining zo'riqish holati o'zgaradi, ya'ni ta'sir kuchlari boshqacha taqsimlanadi. Tog' jinslarining tunnelga (qoplamaga) ko'rsatadigan ta'siri tog' bosimi deyiladi.

Tog' bosimi uch xil bo'ladi: 1) yuqoridan pastga yo'nalgan vertikal bosim; 2) gorizontal burchak ostida yo'nalgan ko'ndalang bosim; tunnel o'qi bo'ylab yo'nalgan bo'ylama bosim.

Yuqoridan pastga yo'nalgan bosim eng kuchli bo'lib, tunnelning tepasi shu kuchga hisob qilinadi. Tunnelning yon devorlarini hisoblashda yon tomondan ta'sir qiluvchi kuch inobatga olinadi. Tunnel qoplamasini hisoblash qoidalari «Gidrotexnika inshootlari», «Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar», «Injenerlik konstruktsiyalari» fanlarini o'tish jarayonlarida o'rganiladi.

Tog' bosimini elastiklik nazariyasi qoidalari asosida nazariy yo'l bilan hisoblab topish mumkin (masalan, prof. M. M. Protodyakonov usuli bo'yicha). Lekin ba'zi hollarda tog' bosimining nazariy va haqiqiy qiymatlari orasidagi farq ancha katta bo'ladi. Shu sababli nazariy usullardan asosan taxminiy hisoblarda foydalaniladi.

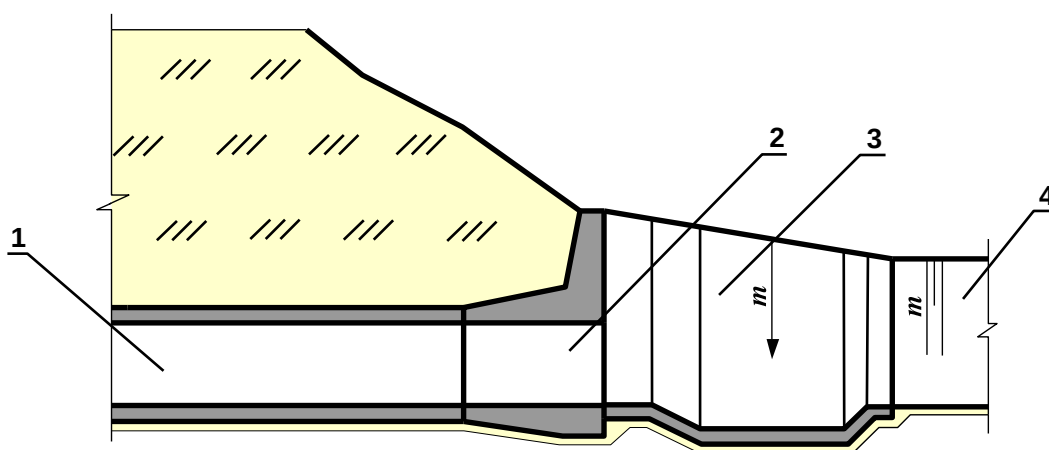
Tunnellarning texnik loyihalari tuzilayotganda tog' bosimining haqiqiy qiymati amalda, tunnel quriladigan joyda, tajriba asosida aniqlanadi. Tog' bosimini o'lchaydigan bir qancha asboblardan mavjud.

Shular ichida prof. N. N. Davidenkovning asbobi bilan yaxshi natijalarni olish mumkin.

Tunnellarning portallari. Tunnelning kirish va chiqish qismlari **portal** deb ataladi. Tunneldagi pardoqlash (mustahkamlash) qatlami uning oxiriga kelib portalga aylanib ketadi. Portallarning vazifasi suv oqimining uyurmalar hosil bo'lmastan asta-sekin tunnelga kirib kelishi va undan chiqishini ta'minlashdir.

Portal devorlari tog' jinslari tayanib turadigan devor vazifasini ham bajaradi. Bu devorlar faqatgina yon tomondan ta'sir qiladigan tog' bosimiga qarshilik qilibgina qolmay, shuningdek tunnel o'qi bo'ylab yo'nalgan bosimga ham qarshilik ko'rsatishi lozim. Portal devorlarining tog' bosimiga qarshilik ko'rsatish qobiliyati maxsus hisoblar asosida ta'minlanadi.

Portal devorlari kanal bilan maxsus sho'ng'uvchi devorlar yordamida tutashadi. Mana shu uchastkaning ostki tomoniga o'rnatilgan so'ndirgichlar yordamida tunneldan katta tezlik bilan oqib chiqadigan suvning energiyasi so'ndiriladi. Portalning oddiy tuzilishlaridan biri 5.6-rasmda ko'rsatilgan.



5.6-rasm. Tunnel portalining joylashuvi: 1 – tunnel, 2 – portal, 3 – suv urilma, 4 – ketuvchi kanal

Ba'zan, tunnelgan kirib keluvchi oqim sarfini rostlash maqsadida uning kirish portalida zatvorlar o'rnatiladi. Tunnel qurish

ishlari irrigatsiya sohasida uchraydigan boshqa qurilishlarga nisbatan ancha murakkab va ma'suliyatli bo'lganligi sababli, bu ishlarni ushbu qurilish turiga ixtisoslashgan tashkilotlar bajaradilar.

6. DARYOLARDAGI GIDROTEXNIKA INSHOOTLARI

6.1. Gidrouzellar haqida umumiy ma'lumotlar

Gidrouzellar, suv va sel omborlari daryo o'zanlarida quriladigan yirik gidrotexnika inshootlari hisoblanadi. To'g'onlar, suv yo'nalishini boshqaruvchi dambalar, suv chiqargichlar (suv oluvchilar), suv tashlagichlar bunday ob'ektlarning asosiy tarkibiy inshootlari hisoblanadi.

Daryo yoki soyning bir joyida quriladigan bir nechta gidrotexnika inshootlari majmuiga **gidrouzel** deyiladi. Gidrouzel tarkibidagi inshootlar bajaradigan ishlariga ko'ra bir-biri bilan bog'liq bo'ladi.

Gidrouzellar suv xo'jaligida ma'lum ahamiyatga ega bo'lgan vazifani bajaradilar. Asosiy vazifasiga ko'ra gidrouzellar energetik, suv transporti, irrigatsiya shaxobchalariga suv oluvchi va boshqa turlarga bo'linadi. Masalan, energetika gidrouzeli elektr energiyasini ishlab chiqish, daryodan suv oluvchi gidrouzel iste'molchi va foydalanuvchilarga kerakli miqdordagi suv sarfini olish va suvni taqsimlash vazifalarini bajaradi. Yirik daryolarda quriladigan gidrouzellar kompleks (bir qancha) vazifani bajarishlari ham mumkin.

Gidrouzellar bosimli va bosimsiz turlarga bo'linadi. Bosimli gidrouzellar ularga ta'sir qiluvchi bosim kuchiga ko'ra uch guruhga bo'linadi: 1) past bosimli (suv dami yoki nabori 10 m bo'lsa); 2) o'rta bosimli (nabor 10 – 50 m oralig'ida bo'lganda); 3) yuqori bosimli (nabor 50 m dan ortiq).

Past bosimli gidrouzellar daryoning tekislikdagi qismida quriladi va ulardan iste'molchilarga suv olish va daryo transporti maqsadlarida foydalaniladi.

O'rta bosimli gidrouzellar ko'pincha elektr energiyasini ishlab chiqarish (GES larga xizmat qilish) va suv omborlariga suvni jamg'arish sharoitlarini ta'minlash maqsadlarida quriladi.

Yuqori bosimli gidrouzellar asosan energetik va suv transporti ehtiyojlarini qondirish uchun barpo etiladi.

Ma'lum hududdagi gidrouzellar majmuiga gidrotizimlar deb ataladi. Hozirgi vaqtda Mustaqil davlatlar hamdustligida va O'zbekistonda har xil vazifalarni bajaruvchi ko'plab gidrotizimlar faoliyat ko'rsatmoqda. Ularning eng yiriklariga Shimoliy Kavkazdagi Kuban-Kalaus, O'zbekistondagi Qarshi, Katta Farg'ona, Andijon, Amu-Buxoro gidrotizimlari misol bo'lishi mumkin.

6.2. Daryolardan suv olish inshootlari

Suv olish inshootlari irrigatsiya, energetika, ichimlik suv ta'minoti va xalq xo'jaligi boshqa tarmoqlarining suvga bo'lgan ehtiyojlarini qondirish maqsadida barpo etiladi.

Suv olish inshootining o'рни so'g'oriladigan yer maydonining joylashuvi, geologik, gidrogeologik va boshqa shart-sharoitlar hisobga olingan holda tanlanadi.

Suv olish to'g'onli yoki to'g'onsiz bo'lishi mumkin. Suv olish usuli daryoning gidravlik va gidrologik tavsiflari asosida qabul qilinadi. Daryo o'zani topografik, gidrologik va geologik jihatdan qulay sharoitlarda o'tsa va daryodagi suv sathi suv oluvchi magistral kanalning jadallashgan suv sathidan 10-20 sm yuqorida joylashsa to'g'onsiz tartibda suv olish mumkin. Aks holda daryo suvini dimlash uchun to'g'on quriladi.

To'g'onli suv olishning ko'plab usullari mavjuddir. Ulardan eng ko'p qo'llaniladiganlari - yonboshdan suv olish va frontal

(ro'paradan) suv olishdir. Suv olishning shuningdek farg'onacha usuli ham ma'lumdir.

Ma'lumki, daryo oqimining ustki qatlamlarida cho'kindilar kam, oqimning ostki qatlamlarida esa ko'p bo'ladi. Frontal suv olishda suv ustki qatlamlardan olinadi. Cho'kindilar esa inshoot ostidagi galereya orqali yuvib yuboriladi.

Daryo o'zanlarida (alohida yoki gidrouzellar tarkibida) suv tashlash inshootlari, tindirgichlar va boshqa turdagi inshootlar ham quriladi. Suv tashlash inshootlari to'suvchi to'g'on tanasi ichida yoki qirg'oqda (to'g'on tanasidan chetda) joylashishi mumkin.

Suv olish inshootlarining ko'plab usullari va sxemalari mavjud. Ular haqidagi ma'lumotlar «Gidrotexnika inshootlari» fanida o'rganiladi.

Yirik inshootlar asosan individual loyiha bo'yicha quriladi. Lekin ularning tarkibiy qismlarini barpo etishda unifikatsiyalashgan, namunaviy konstruktsiyalarni ko'proq qo'llashga ham e'tibor berish lozim.

Yirik inshootlarni loyihalashda kompozitsion markazni tanlash hamda boshqa inshootlar yoki landshaft va rel'efni shu markazga muvofiqlashtirish juda muhimdir. Gidrouzellarda bunday markaz vazifasini to'suvchi to'g'on bajarishi mumkin.

7. SUV OMBORLARI

7.1. Umumiy ma'lumotlar

Ma'lumki, daryo oqimi yil fasllari va yillar davomida notekis taqsimlanadi. O'zbekistonda eng katta oqim asosan bahor fasli oylarida kuzatiladi. Yozda esa qishloq xo'jaligi, sanoat va kommunal xo'jalikning suvga bo'lgan ehtiyoji katta, lekin daryolardagi oqim ancha kam bo'ladi. Oqimning notekis taqsimlanishi uni maxsus usullar bilan rostlashni (boshqarishni) talab etadi. Bu usullar

haqidagi ma'lumotlar «**Gidrologiya, gidrometriya va oqim hajmini rostdlash**» fanida batafsil ko'rib chiqiladi.

Oqimni rostdlashning eng keng tarqalgan usuli daryo (soy) suvini suv omborlari yordamida rostdlashdir. O'zbekistondagi suv omborlari yordamida asosan yillik rostdlash amalga oshiriladi.

Xalq xo'jaligi va aholining suvga bo'lgan ehtiyojini qondirish maqsadida oqar suvlarni to'plash va saqlash uchun barpo etiladigan sun'iy ko'lsimon gidrotexnika inshooti **suv ombor** deb ataladi. Suv omborlari oqimini rostdlovchi asosiy ob'ektlardir. Agar bu ob'ekt sel-toshqin suvlaridan himoyalaniish va sel suvlarini yig'ish maqsadida qurilsa, uni **sel ombori** deb ataydilar.

Suv ombori inson tomonidan boshqariladigan ob'ekt hisoblansada, lekin u shu bilan bir qatorda tabiiy, birinchi navbatda gidrometeorologik omillarning kuchli ta'siri ostida bo'ladi. Shu sababli suv omborlarda tabiiy suv havzalariga xos anchagina xususiyatlar mavjuddir. Ularni loyqa bosadi, muz qoplaydi, qirg'oqlarida tabiiy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bundan tashqari ularda turli xil o'simlik va hayvonot olami faoliyat ko'rsatadi. Xulosa qilib aytganda, suv ombori tabiat bilan uzviy bog'langan va uning ajralmas qismi sifatida qaraladigan ob'ektdir.

Keyingi yillarda yer yuzida suv omborlarining soni 30 mingdan, ulardagi suv yuzasi maydoni 400 ming kv. km dan ortdi. Har yili dunyo bo'yicha ko'plab suv omborlari qurilib ishga tushirilmoqda. Yer yuzidagi ko'plab daryolarda (Volga, Angara, Missuri, Chirchiq, Kolorada, Vaxsh va boshqalarda) suv omborlari kaskadlari barpo etilgan.

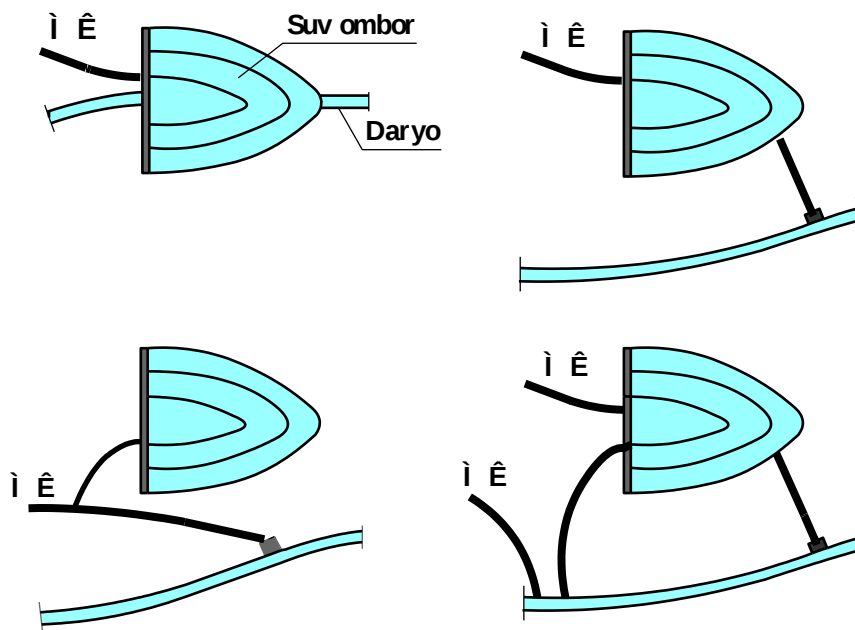
Ma'lumki, suv omborlari insoniyatga katta iqtisodiy foyda keltirishi bilan bir qatorda, tabiatga va atrof-muhitga qisman salbiy ta'sirlarni ham ko'rsatadi. Suv omborlari qurilishi natijasida yer maydonlarining ma'lum qismi suv bostirilishi natijasida ishlatilishdan chiqib, suv ombori tasarrufiga o'tadi, grunt suvlarining yer yuzasiga tomon ko'tarilishi va gruntdagi tuzlarning erishi natijasida yer maydonlarining sho'rlanishi sodir bo'ladi, qurilish hududining seysmik faolligi kuchayadi va h.k. Shu sababli, kishilik jamiyati

a'zolarining ma'lum qismi suv omborlarini qurish tarafdori bo'lsa, boshqa qismi unga qarshi bo'lib kelmoqda. Bu esa suv omborlarini loyihalash va ularni qurishda katta ma'suliyat bilan yondashish lozimligini ko'rsatadi. Mutaxasislarning fikricha bugungi kunda o'ta yirik suv omborlarini qurish kontsepsiyasidan to'la voz kechib, kichik va mayda suv omborlarini barpo etish maqsadga muvofiqdir.

Hozirgi paytda respublikamizda 60 ga yaqin suv omborlari va 25 ta dan ko'proq sel omborlari ishlab turibdi. Xorazm viloyati hududida Amudaryo o'zanida qurilgan Tuyamo'yin (loyihaviy hajmi – 7800 mln m³), Toshkent viloyatida Chirchiq daryosi o'zanida barpo etilgan Chorvoq (loyihaviy hajmi – 2000 mln m³), Andijon viloyatida Qoradaryo o'zanida qurilgan Andijon (loyihaviy hajmi – 1900 mln m³) va Qashqadaryo viloyatida Amudaryodan nasos stantsiyalari kaskadi yordamida suv olinib to'ldiriladigan Tallimarjon (loyihaviy hajmi – 1525 mln m³) respublikamizdagi yirik suv omborlari qatoriga kiradi.

7.2. Suv omborlarining joylashuv sxemalari va asosiy parametrlari

Suv manbaiga nisbatan joylashuviga ko'ra suv omborlari bevosita daryo o'zanida yoki undan tashqarida barpo etilishi mumkin (7.1-rasm). Masalan, O'zbekistondagi Andijon (Andijon viloyatida), Janubiy Surxon (Surxondaryo viloyatida), Chorvoq (Toshkent viloyatida), Chimqurg'on, Pachkamar, Hisorak (Qashqadaryo viloyatida) suv omborlari bevosita daryo o'zanida, Sho'rko'l (Buxoro viloyatida), Quyimozor (Navoiy viloyatida), Kattaqo'rg'on (Samarqand viloyatida), Uchqizil (Surxondaryo viloyatida), Tallimarjon (Qashqadaryo viloyatida) va b. daryo o'zanidan tashqarida qurilgan.



7.1-rasm. Suv omborlarining joylashuv sxemalari

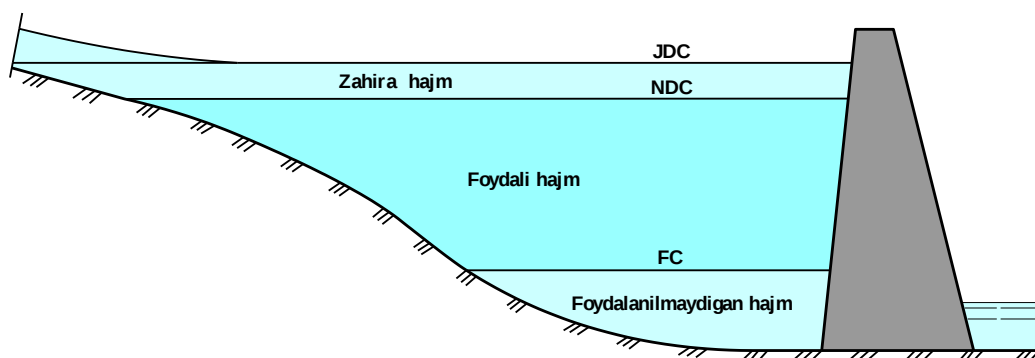
Suv omborlarida uch xil suv sathlarini bir-biridan farqlaydilar (7.2-rasm):

1.Normal dimlangan sath (NDS). Bu sath belgisi tug'onning me'yorlar darajasida ishlashining chegaraviy talablari asosida tayinlanadi.

2.Jadal dimlangan sath (JDS) – sel toshqin paytlarida qisqa muddat ushlab turilishi ruxsat etilgan chegaraviy sath.

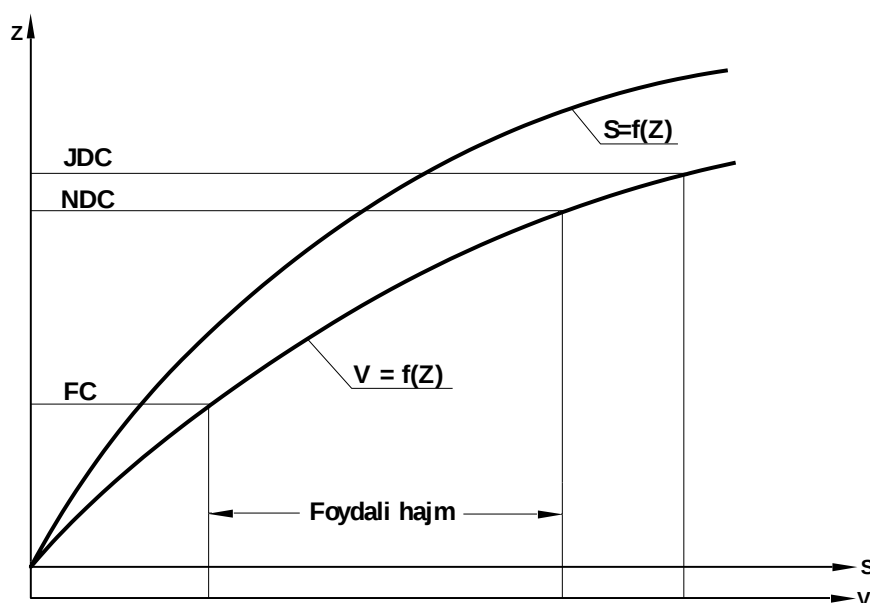
3.Oqimni boshqarishda foydalanilmaydigan (o'lik) hajm sathi (FS).

NDS va FS oralig'idagi suv hajmi suv omborining **foydali hajmi** deb ataladi. FS dan quyidagi hajm suv oqimini rostlashda bevosita ishlatilmaydigan o'lik hajmdir. Bu hajm suv omboridan foydalanishning umumiy muddati davomida cho'kindilarning yig'ilishini inobatga olib tayinlanadi. Ba'zan o'lik hajm gidroelektrostantsiyalar turbinalarining ishini ta'minlash shartlari asosida ham qabul qilinishi mumkin. Bundan tashqari o'lik hajmdagi suv havzadagi o'simlik dunyosi va suv mavjudotlarining (masalan, baliqlarning) faoliyat ko'rsatishi uchun ham kerakdir.



7.2-rasm. Suv omborining asosiy parametrlari

JDS va NDS lar oralig'idagi suv hajmi **zahira hajm** deb ataladi. **Suv omborining NDS dagi to'la hajmi** foydali va o'lik hajmlar yig'indisiga tengdir. Foydali, o'lik va zahira hajmlar yig'indisi **suv omborining JDS dagi to'la hajmi** deyiladi.



7.3-rasm. Suv ombori hajmining statik egri chizig'i grafiki

Suv omboridagi suv hajmining o'zgarishini baholash uchun planimetrik usulda suv yuzasi (S) bilan chuqurlik belgilari (Z) orasidagi bog'lanishning egri chizig'i qurib olinadi. So'ngra, ushbu grafikga suv hajmi bilan chuqurlik orasidagi $V = f(Z)$ bog'lanish tushuriladi. Bu grafik (7.3-rasm) «**suv ombori hajmining statik egri chizig'i**» grafiki deb ataladi.

7.3. Suv omborlari tarkibidagi asosiy inshootlar haqida umumiy ma'lumotlar

To'g'onlar, suv yo'nalishini boshqaruvchi dambalar, suv chiqazgichlar, suv tashlagichlar suv omborlarining asosiy inshootlari hisoblanadi. Ma'lumki, zamonaviy to'g'onlar mahalliy gruntlardan, betondan yoki temirbetondan barpo etilishi mumkin. Tog' jinslari (gruntlardan) barpo etilgan to'g'onlar ko'proq tarqalgan. Betonli to'g'onlar gravitatsion, arkali va kontrforsli turlarga bo'linadi. O'zbekistonda Andijon suv omboridagi to'g'on kontrforsli konstruktsiyada qurilgan.

Suv chiqazuvchi inshootlar bevosita to'g'on tanasida yoki unda tashqarida joylashishi mumkin. Hidromeliorativ qurilish sharoitida ular ko'pincha galeriyali tipda loyihalanadi. Suv chiqazuvchi inshootlar odatda ikki qator: ishchi va ta'mirlash zatvor chiziqlari bilan ta'minlanadi.

Suv chiqazuvchi inshootlarning kirish qismi **minorali** yoki **shaxtali** tipda bo'lishi mumkin. Inshoot suv o'tqazuvchi qismining o'lchamlari gidravlik hisob asosida qabul qilinadi.

Favquloddagi suv sarflarini chiqazib tashlash uchun xizmat qiladigan suv tashlash inshootlari **ochiq** yoki **yopiq** tipda loyihaladi. O'zbekistondagi suv omborlarining ko'pchiligida ular ochiq tipda qabul qilingan.

Suv omborlari asosan individual loyiha bo'yicha quriladi. Lekin ularning tarkibiy qismlarini barpo etishda unifikatsiyalashgan, namunaviy konstruktsiyalarni ko'proq qo'llashga ham e'tibor berish lozim.

Suv omborlarni loyihalashda **kompozitsion markazni** tanlash, boshqa inshootlar, landshaft va rel'efni shu markazga muvofiqlashtirish juda muhimdir. Kompozitsion markaz sifatida suv omborlaridagi to'g'on markazi yoki unga yaqinroq joylashgan

inshoot qabul qilinadi. Gidrouzellarda markaz vazifasini to'suvchi to'g'on bajarishi mumkin.

Inshootlarning uzoqdan ko'rinib turadigan qismlari milliy me'morchilik elementlari bilan ta'minlangan bo'lishlari lozim. Lekin bu elementlar oddiy va dabdabasiz bo'lmog'i kerak. Inshootlarning o'lchamlari bir-biriga muvofiq bo'lishi uchun qurilishning miqyosiy talablaridan foydalanish lozim.

Suv omborlarining hududi ko'rkam bo'lishiga, yetarlicha obodonlashtirilishi va ko'kalamzorlashtirilishiga erishmoq darkor. Bunda kichik me'morchilik elementlaridan (panjaralar, to'siqlar, elektr yoritish qurilmalari va boshqa ko'rinish beruvchi shakllardan) keng foydalanish kerak.

8. NASOSLAR VA NASOS STANSIYALARI

8.1. Nasoslar va ularning ish xususiyatlari bo'yicha guruhleri

Suyuqliklarni haydash uchun xizmat qiladigan gidravlik mashina **nasos** deb ataladi. Nasoslarda dvigatel yoki boshqa qurilmaning mexanik energiyasi suyuqlikning gidravlik energiyasiga aylantirilib beriladi. Nasoslar ish xususiyatlari bo'yicha dinamik va hajmiy guruhlarga bo'linadi.

Dinamik nasoslarda suyuqlik nasosning kirish hamda chiqish qismlari bilan doimiy bog'langan ish kamerasida hosil qilinadigan kuchlar hisobiga harakatlanadi. Dinamik nasoslar kurakli va ishqalanish hisobiga ishlaydigan turlarga bo'linadi.

Kurakli nasoslarda suyuqlik aylanadigan **ishchi g'ildirak** kuraklari bilan o'zaro dinamik ta'sirda bo'ladi va g'ildirakning mexanik energiyasini o'ziga qabul qiladi.

Oqimning yo'nalishi bo'yicha ko'rakli nasoslar **markazdan qochma, o'qiy** va **diogonal** turlarga bo'linadi. Uyurmaviy, oqimli,

shnekli nasoslar va erliftlar ishqalanish kuchlari hamda markazdan qochma kuchlar hisobiga ishlaydi.

Hajmiy nasoslarda suyuqlik nasos ishchi kamerasi hajmining o'zgarib turishi natijasida hosil bo'ladigan kuchlar ta'sirida harakatlanadi. Bu guruhga porshenli, plunjerli, diafragmali, rotorli va sh.o'. nasoslar kiradi.

Nasos va yuritish dvigateli birgalikda **nasos agregati** deb ataladi. **Nasos qurilmasi** agregatdan va uning ishlashini ta'minlaydigan qo'shimcha jihozlardan (masalan, so'rish va haydash quvurlari, tirsaklar, qulfaklar, teskari klapan, monometrlar, vakuummetrlar va boshqalardan) tashkil topadi.

Suv xo'jaligida markazdan qochma nasoslar ko'proq ishlatiladi. Shu sababli ushbu nasoslarning tuzilishi va ishlash xususiyatlari haqidagi boshlang'ich ma'lumotlarni ko'rib chiqaylik.

8.2. Markazdan qochma nasosning tuzilishi va ishlash xususiyatlari

Markazdan qochma nasosning asosiy qismlariga ishchi g'ildirak, val, kirish quvuri va suyuqlikni olib ketuvchi spiral kamera kiradi. Ishchi g'ildirak bir-biridan ma'lum masofada joylashadigan ikkita diskdan va ular orasida joylashadigan kuraklardan tashkil topadi. Kuraklar aylanish yo'nalishiga teskari tomonga biroz egilgan bo'ladi. Kuraklar soni g'ildirakning o'lchamlari va aylanishlar soniga bog'liq holda konstruksiyalanadi.

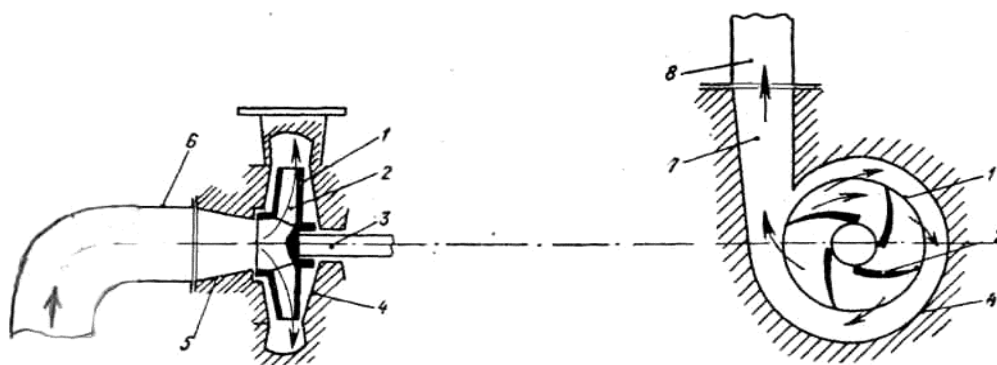
Ishchi g'ildiraklar soni bo'yicha nasoslar **bir pog'onali** va **ko'p pog'onali** turlarga bo'linadi. Suyuqlik ishchi g'ildirakga uning **bir tarafidan** yoki **ikkala tarafidan** uzatilishi mumkin. 8.1-rasmda meliorativ tizimlarda keng qo'llaniladigan markazdan qochma nasosning sxematik tuzilishi ko'rsatilgan. Bu sxemadagi nasosda suyuqlik ishchi g'ildirakga uning bir tarafidan kirib keladi. Shuni eslatib o'tish lozimki, markazdan qochma nasoslarning ishlashi uchun ulardagi spiralsimon ish qurilmasi (kamera) va so'rish quvuri suvga to'ldirilgan bo'lishi kerak.

G'ildirakning aylanishi jarayonida kuraklar orasidagi elementar m massali suyuqlikda quyidagi formula bo'yicha aniqlanadigan markazdan qochma kuch o'yg'otiladi:

$$F_m = m\omega^2 r,$$

bu yerda ω - valning burchak tezligi, r - val o'qidan elementar hajmgacha bo'lgan masofa.

Markazdan qochma kuch ta'sirida suyuqlik g'ildirak markazidan kuraklar bo'yicha g'ildirak gardishlari tomonga siljiy boshlaydi. Keyin u olib ketish kamerasiga tushadi, bu yerda esa tezlikning kamayishi hisobiga bosim ortadi. Bu bosim ta'sirida suyuqlik bosim quvuri



tomonga harakatlana boshlaydi.

8.1-rasm. Markazdan qochma nasosning sxematik tuzilishi: 1 – ishchi g'ildirak; 2 – kuraklar; 3 – val; 4 – spiralsimon ish kamerasi; 5 – so'rish konfuzori; 6 – so'rish quvuri; 7 – bosim diffuzori; 8 – bosim quvuri.

8.3. Nasos stantsiyalari haqida umumiy ma'lumotlar

Nasoslar yordamida suv iste'molchisi yoki foydalanuvchilariga suv yetkazib berishni ta'minlaydigan gidrotexnika inshootlari va jihozlari majmuiga nasos stantsiyasi (NS) deyiladi. Qo'llanilishi bo'yicha ular statsionar (qo'zg'almas) yoki ko'chma bo'lishi mumkin. Suv haydash qobiliyati (Q) va nabori (H) bo'yicha ular quyidagi guruhlarga bo'linadi:

Suv sarfi « Q » bo'yicha:

1. Kichik nasos stantsiyalari ($Q < 10 \text{ m}^3/\text{s}$)

2. O'rta NS ($Q = 11 - 50 \text{ m}^3/\text{s}$)
3. Yirik NS ($Q = 51 - 100 \text{ m}^3/\text{s}$)
4. Noyob NS ($Q > 100 \text{ m}^3/\text{s}$)

Napor «H» bo'yicha:

1. Past naporli – $H < 20 \text{ m}$
2. O'rta naporli – $H = 21 - 60 \text{ m}$
3. Yuqori naporli – $H > 60 \text{ m}$.

Nasos stantsiyasi tarkibiga umumiy holda quyidagi inshootlar va asosiy qurilmalar kirishi mumkin: suv olish inshooti, suv uzatish inshooti, avankamera, suv qabul qilish inshooti, so'rish quvurlari, nasos stantsiyasi binosi, bosimli quvurlar, suv chiqarish inshooti, bosim havzasi, suv olib ketish kanali.

Nasos stantsiyasining asosiy jihozi – nasoslar elekt yoki ichki yonuv dvigatellari yordamida ishlatilishi mumkin. Hozirgi paytda asosan elektr dvigatelli markazdan qochma va o'qiy nasoslar ko'proq ishlatiladi.

Nasos stantsiyalari suv sarfi va sifatini nazorat qiluvchi gidrotexnik qurilmalar bilan ham ta'minlanadi. Ularga zatvorlar, oqiziqlarni ushlab qoluvchi panjaralar, to'rlar va boshqalar kiradi. O'rta, yirik va noyob zamonaviy nasos stantsiyalarida avtomatika elementlari ham mavjud bo'ladi.

Nasos stantsiyasi binosining planda joylashuviga ko'ra NS suv o'zani qirg'og'ida yoki derivatsion kanalga bog'langan holda o'zandan uzoqda barpo etiladigan turlarga bo'linadi.

Balandlik ko'rsatkichlari bo'yicha NS yer ustida, yer ostida yoki yerga yarim kirgan holda joylashuvi mumkin.

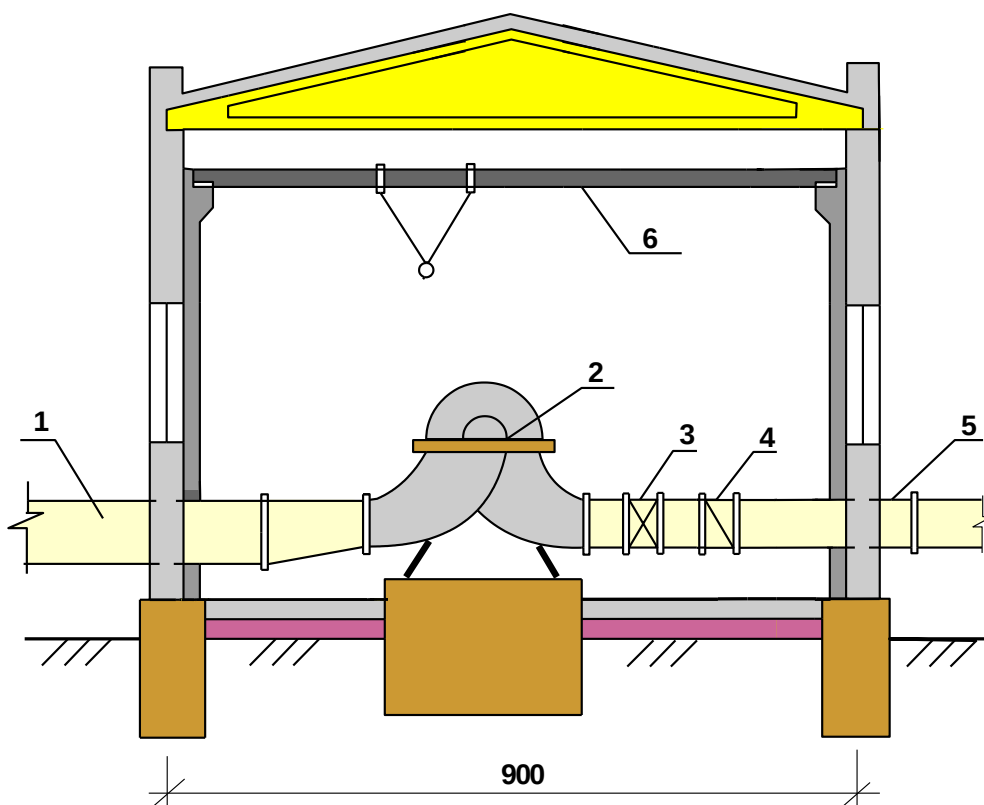
8.4. Nasos stantsiyalarining tarkibiy qismlari

Suv olish inshooti nasosga olinadigan suv sarfini kafolatlash uchun barpo etiladi. Bu inshoot odatda zatvorlar bilan ta'minlanadi. Bundan tashqari suv olish inshootida oqiziqlar va baliqlarni nasoslarga o'tkazmaydigan qurilmalar ham bo'lishi lozim.

Suv uzatish inshooti ochiq kanal yoki yopiq quvur ko'inishida bo'lishi mumkin. Bu inshoot derivatsion sxema bo'yicha ishlaydigan stantsiyalar tarkibida quriladi. Suv uzatish inshootining o'lchamlari gidravlik hisoblar asosida tayinlanadi.

Avankamera suv uzatish inshootini suv qabul qilish inshooti bilan bog'lovchi qismdir. **Suv qabul qilish inshooti** odatda suv uzatish inshootidan kengroq va chuqurroq bo'ladi. Shu sababli, avankamera kesimi suv qabul qilish inshooti tarafga qarab kengayib va chuqurlashib boradi. Suv qabul qilish inshootida nasoslarning me'yorlar darajasida so'rish imkoniyatlari ta'minlanadi. Suv nasoslarga so'rish quvurlari yordamida uzatiladi. So'rish quvurlarining kallagi teskari klapanli to'r bilan ta'minlangan bo'lishi mumkin.

Nasos stantsiyasi binosi asosiy ishchi maydonchalar va xizmat xonalaridan tashkil topadi. Unda nasoslar, dvigatellar, energiya uzatuvchi qurilmalar, boshqaruv pulti, yuk ko'tarish kranlari va sh.o'. joylashadi. Nasos stantsiyasi binolaridan birining ko'ndalang qirgimi 8.2-rasmda ko'rsatilgan.



8.2-расм. Nasos stantsiyasi binosining ko'ndalang qirgimi:
1 –so'rish kuvuri, 2 –nasoslar, 3 - qulfak, 4 – teskari klapan,
5 - bosim quvuri, 6 –yuk ko'tarish krani

Bosim (haydash) quvurlari nasoslarni suv chiqarish inshooti bilan bog'laydi. Bosim quvurlarida **qulfaklar** va **teskari klapanlar** bilan ham ta'minlanishi lozim.

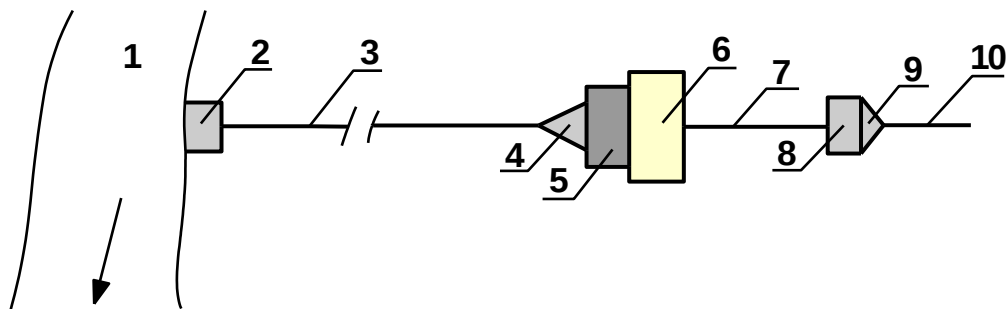
Suv chiqarish inshootining asosiy vazifasi bosim quvuridan chiqayotgan oqimni yuqori b'efga uzatishda minimal napor yo'qotilishiga erishishni ta'minlash hamda nasos agregati ishdan to'xtaganda bosim havzasidagi suvning orqaga (nasoslar tarafga) keskin qaytib ketishini oldini olishdir.

Bosim havzasi suv chiqarish inshootini suv olib ketish o'zani bilan bog'laydi.

8.5. Nasos stantsiyalarining joylashuv sxemalari

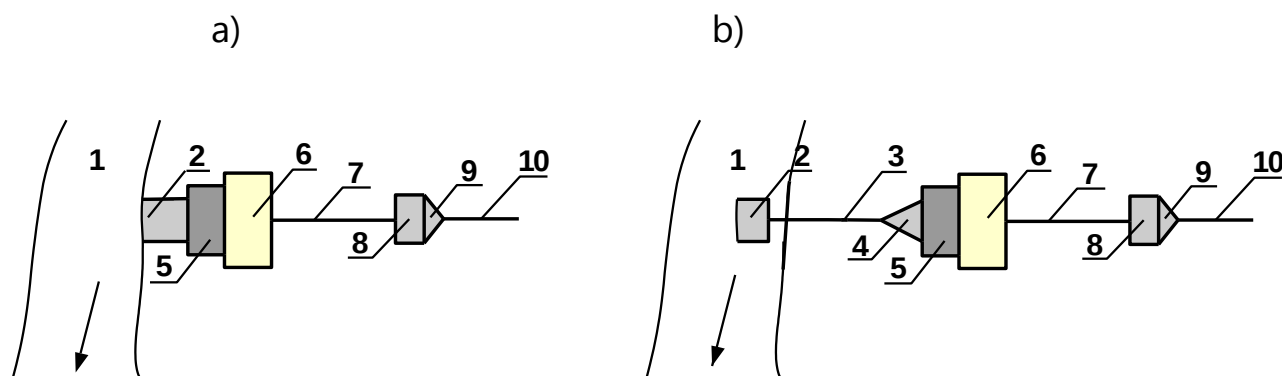
NS ning joylashuv sxemalari qurilish hududining geologik, gidrogeologik, gidrologik va topografik sharoitlari, texnik-iqtisodiy yechimlar va boshqa omillarga bog'liq holda turlicha bo'lishi mumkin.

Derivatsion joylashuv sxemasining umumiy tuzilishi 8.3-rasmda keltirilgan. Bu sxema o'tkazish yo'lining tekis rel'yefi sharoitlarida NS binosini iloji boricha sug'orish maydoniga yaqin joyga qurish maqsadida, (bosim quvurlari uzunligini kamaytirish uchun) qabul qilinadi.



8.3-rasm. Derivasiya kanalli NS sxemasi: 1 – suv manbai; 2 – suv olish inshooti; 3 – suv keltirish derivasiya kanali; 4– avankamera; 5 – suv qabul qilish inshooti; 6 – NS binosi; 7 – bosim quvuri; 8 – suv chiqarish inshooti; 9 – bosim havzasi; 10 – mashinali (ketuvchi) kanal.

Nasos stantsiyasi binosining suv manbai qirg'og'ida joylashadigan sxemalari ham keng qo'llaniladi. Bunda suv olish, suv qabul qilish inshootlari nasos stantsiyasi binosi bilan birga (8.4-rasm, a) yoki nasos stantsiyasi binosi alohida (8.4-rasm, b) joylashishi mumkin. Bu rasmda raqamlar bilan ko'rsatilgan inshootlarning nomlari 8.3-rasmdagi singari.



8.4-rasm. Nasos stantsiyasi binosining suv manbai qirg'og'ida joylashuv sxemalari

Amaliyotda nasos stantsiyalari joylashuvining boshqa turdagi sxemalaridan ham foydalaniladi. Nasos stantsiyalari haqidagi bilimlar, tushunchalar «Nasoslar va nasos stantsiyalari» fanida batafsil o'rganiladi.

9. GIDROENERGETIKA HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

9.1. Hidroelektrostantsiyalar va ularning quvvati haqida boshlang'ich ma'lumotlar

Suvning gidravlik(mexanik) energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi qurilmalar va jihozlar majmuiga **gidroelektrostantsiya (GES)** deyiladi. Elektrik quvvati bo'yicha ular katta o'rta va kichik GES lar guruhiga bo'linadi. Kichik GES larning o'z navbatida quyidagi turlari bir-biridan farqlanadi: 1. Mikro GES (quvvati 0,1 MVt gacha); 2. Mini GES (quvvati 0,1-0,2 MVt oralig'ida; 3. Kichik GES (quvvati 0,2 MVt dan 10 MVt gacha). GES larning quvvat va napor ko'rsatkichlari bo'yicha turlari ularni o'rganishga doir fanlarda batafsil ko'rib chiqiladi.

Suvning gidravlik(mexanik) energiyasi, ma'lumki, potentsial va kinetik tashkil etuvchilardan iboratdir. Gidravlika va gidroenergetikada solishtirma energiya deb ataluvchi tushunchadan foydalanadilar. Suv to'la energiyasining og'irlik kuchi mg ga nisbati solishtirma energiya (napor)ni tavsiflaydi.

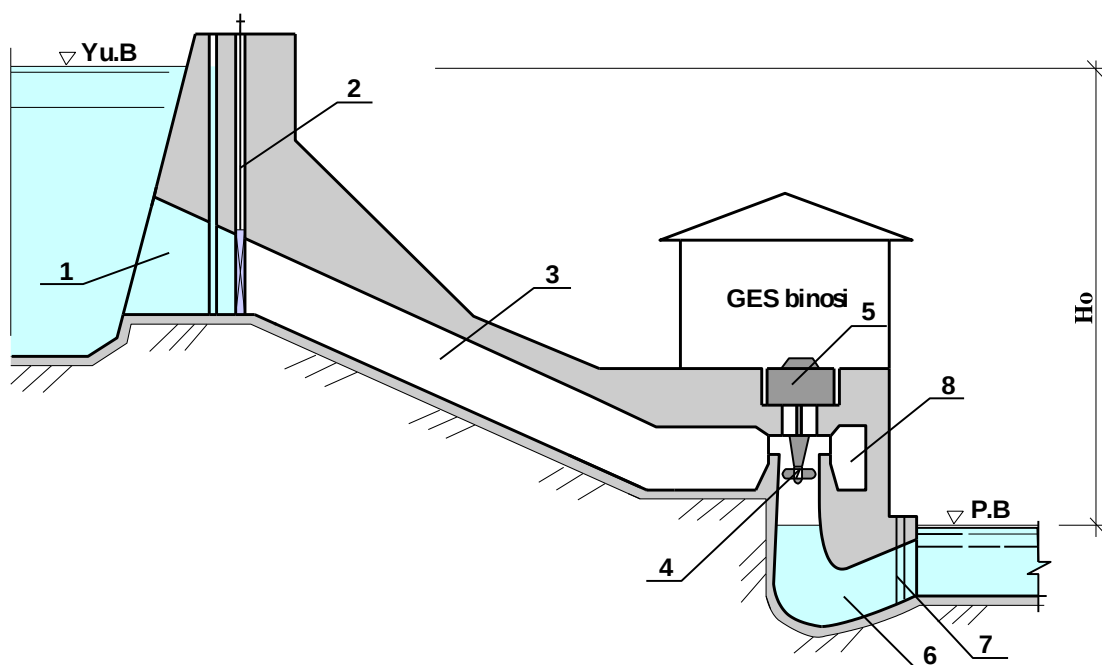
GES faoliyat ko'rsatishi uchun suvning kerakli miqdordagi gidravlik energiyasini hosil qilish lozim. Buning uchun birmuncha tekis rel'efli joylardagi daryolarda quriladigan GES lar sharoitida suv oqimi maxsus to'g'onlar yordamida to'silib, zarur napor hosil qilinadi. Napor va tabiiy sharoitlarga qarab GES binosi bevosita tug'on tarkibida (o'zan stantsiyasi), tug'ondagi napor frontidan keyin va derivatsiyadan keyin joylashuvi mumkin. 9.1-rasmda GES tuzilish sxemalaridan biri ko'rsatilgan.

Turbina (suv energiyasini ishchi g'ildirakning mexanik energiyasiga aylantiruvchi gidravlik mashina) va **generator** har qanday GES ning eng asosiy tarkibiy qismlari hisoblanadi. Turbina va generator birgalikda **gidroagregat** deb ataladi. Bundan tashqari **GES**lar tarkibida suv qabul qiluvchi qism, suv haydovchi quvur, suvni turbina bo'yicha taqsimlab beruvchi spiral kamera, so'rib chiqarish quvuri, turbinaga kirishdagi suv sarfini va yo'nalishini rostlovchi yo'naltiruvchi apparatlar, zatvorlar va boshqa bir qancha qurilma va jihozlar mavjud bo'ladi.

GES ning quvvati eng avvalo yuqori va pastki b'eflardagi suv sathlari farqi (statik napor) va turbina orqali o'tkaziladigan suv sarfi Q ga bog'liqdir. 9.1-rasmga ko'ra **statik (geometrik) napor**:

$$H_0 = \nabla \text{Yu.B} - \nabla \text{P.B}.$$

Turbinaning ishchi napor (H) statik naporga, napor yo'qotilishi va GES ning kirish hamda chiqish qismlaridagi oqim tezliklariga bog'liq bo'lib, uni aniqlash usullari GES larni o'rganuvchi fanlarda ko'rib chiqiladi.



9.1-rasm. GES ning tuzilishi: 1-suv qabul qiluvchi; 2-zatvor; 3-suv haydash quvuri; 4-turbina g'ildiragi; 5-generator; 6-so'rib chiqarish quvuri, 7-avariya-ta'mirlash zatvori, 8-spiral kamera

Fizikadan ma'lumki, quvvat deganda vaqt birligida bajariladigan ish bajarish qobiliyati tushuniladi. Suv oqimining og'irlik kuchi $mg = \gamma V$ ga teng. **Suv oqimining quvvati:**

$$N_0 = \frac{\gamma V H}{t} = \gamma Q H, \text{ kVt};$$

bu ifodada γ - suvning solishtirma og'irligi $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$, V – suv oqimining hajmi, Q – suv sarfi, H – turbinaning ishchi nabori.

Gidroagregatning generatoridan chiqishdagi **elektrik quvvati**:

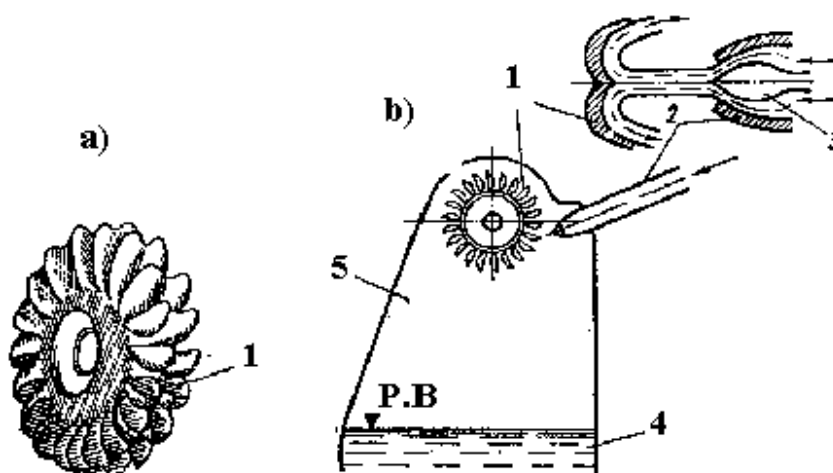
$$N_a = \eta_m \eta_e N_0, \text{ kVt};$$

bu yerda η_m - turbinaning foydali ish koeffitsienti, η_e - generatorning foydali ish koeffitsienti.

9.2. Gidroturbinalar haqida umumiy ma'lumotlar

Suv oqimining ishchi g'ildirakga ko'rsatadigan ta'siri bo'yicha gidroturbinalar **aktiv** va **reaktiv** sinflarga bo'linadi. Aktiv turbinalarda ishchi g'ildirak oqimga ko'milmay ishlaydi, reaktiv turbinalarda esa g'ildirak oqim ichida joylashadi.

Aktiv turbinalarda konusli naycha-soplodan katta tezlikda otilib chiqadigan oqim g'ildirak kurakchalariga kelib uriladi va ularni harakatga keltiradi (9.2-rasm). Kuraklar odatda kovsh shaklida yasaladi. Soplolar soni bitta, ikkita, to'rtta yoki oltita bo'lishi mumkin.

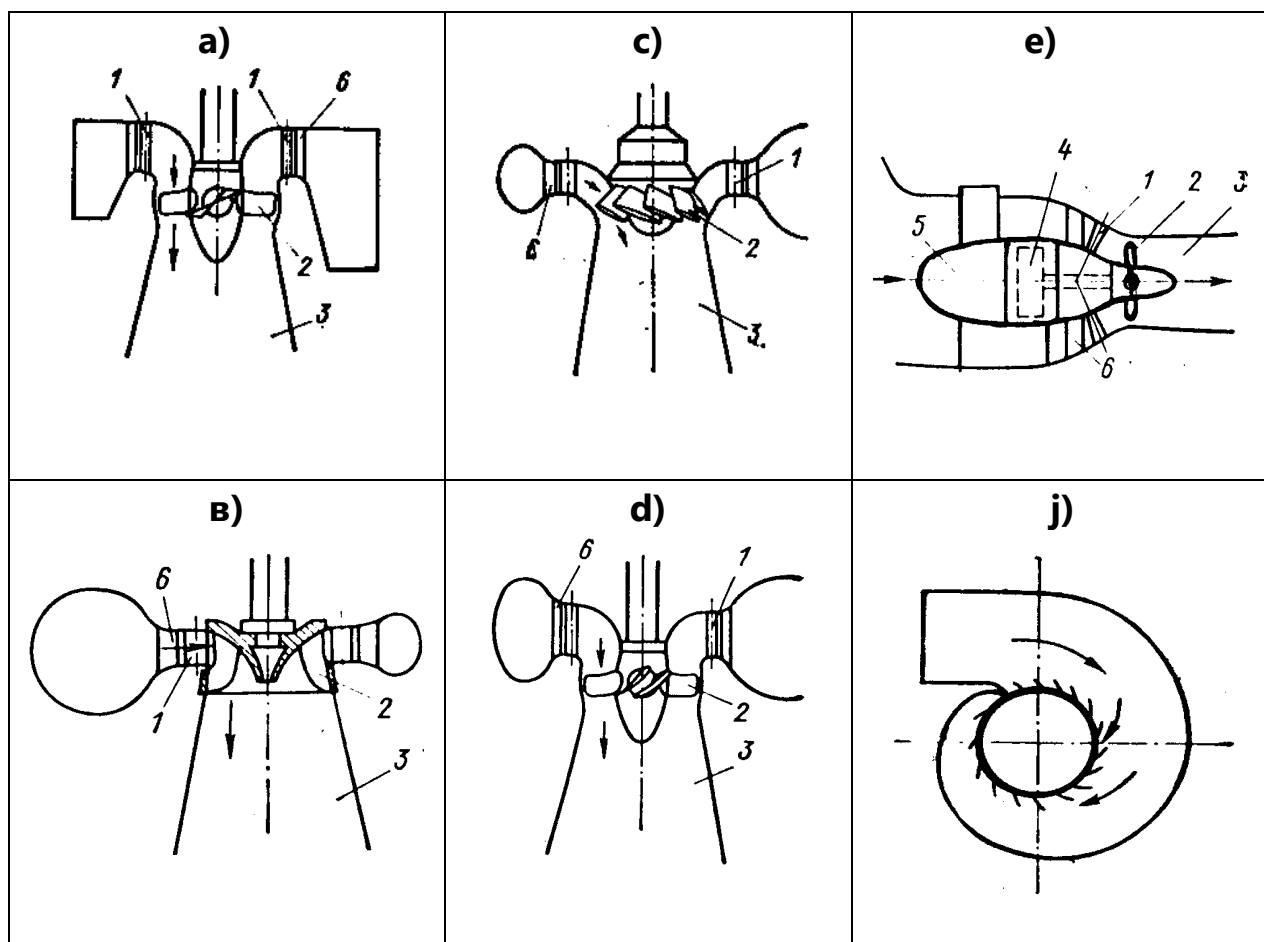


9.2-rasm. Aktiv (kovshli) turbina va uning qismlari: a – ishchi g'ildirak; b – turbinaning ish sxemasi; 1 – kovsh; 2 – soplo; 3 – oqimni rostlovchi; 4 – ko'taruvchi kanal; 5 – g'ilof

Suv oqimining ishchi g'ildirakga kirish va undan chiqishdagi yo'nalishi bo'yicha reaktiv turbinalar **o'qiy, radial-o'qiy va diagonal tizimli** turlarga bo'linadi (9.3-rasm).

O'qiy turbinalarda keluvchi va ketuvchi oqim g'ildirak o'qiga parallel bo'lgan tsilindrik sirtlar bo'yicha harakatlanadi. Radial-o'qiy turbinalarda oqim ishchi g'ildirakga uning o'qiga tik (radial) sirtlar bo'yicha keltiriladi, chiqishda esa turbina o'qiga parallel holda harakatlanadi.

Diagonal turbinalarda oqimning ishchi g'ildirakga kelishi va undan chiqishi ma'lum burchak ostida sodir bo'ladi.



9.3 – rasm. Reaktiv turbinalar va ularning qismlari: a – buraluvchi kurakli o'qiy; b – radial – o'qiy; c – diagonal; d – buraluvchi qo'sh kurakli o'qiy; e – kapsulali agregat; j – spiral kamera; 1 – yo'naltiruvchi apparat; 2 – ishchi g'ildirak; 3 – so'rib chiqarish quvuri; 4 – generator; 5 – kapsula; 6 – turbina statori (yuk ko'taruvchi qo'zgalmas qism)

Ishchi g'ildirakning tuzilishi bo'yicha turbinalar **parrakli** yoki **buraluvchi kurakli** bo'lishi mumkin. Parrakli turbinalarda parraklar ishchi g'ildirak korpusiga harakatlanmaydigan qilib biriktiriladi. Buraluvchi kurakli turbinalarda kuraklarning korpus va oqimga nisbatan holati ma'lum burchaklar ostida uzgartirilishi mumkin. Buraluvchi qo'sh kurakli turbinalarda maxsus moslama bir vaqtning o'zida ikkita kurakni harakatga keltiradi. Gorizontol holatda ishlaydigan kapsulali turbinalar ham buraluvchi kurakli konstruktsiyada ishlab chiqariladi.

Turbina turini GESning naporiga qarab tanlaydilar. Past naporlarda (napor 90 m dan kam bo'lganda) buraluvchi kurakli o'qiy turbinalarni, ancha kichik naporlarda (napor 20 m dan kam bo'lganda) kapsulali turbinalarni, napor 50 m dan 650 m gacha bo'lgan holatlarda radial-o'qiy turbinalarni ko'llash maqsadga muvofiqdir. Naporning 70 m dan 150 m gacha bo'lgan oralig'ida shuningdek diagonal turbinalardan ham foydalanish mumkin. 350 m va undan katta naporlarda kovshli aktiv turbinalar ishlatiladi.

9.3. Suv energiyasidan foydalanish sxemalari

GESlarda naporni hosil qilish uchun 1) to'g'onli, 2) derivatsion va 3) to'g'onli-derivatsion sxemalardan biridan foydalanish mumkin.

To'g'onli sxema daryoning suv sarfi katta, nishabligi esa ancha kichik bo'lgan sharoitlarda qo'llaniladi.

Napor nisbatan kichik bo'lganda GES binosi bevosita to'g'on tarkibida qurilishi va suv bosimini o'ziga qabul qilishi mumkin.

O'rtacha va katta naporlarda (agar napor 5 D_{turb} dan katta bo'lsa), GES binosini to'g'ondan keyin joylashtirish mumkin. Bunda bino tug'on oldidagi bosimni bevosita o'ziga qabul qilmaydi. Suv oqimi turbinalarga to'g'on tanasida joylashadigan quvurlar yoki to'g'on tashqarisidan o'tuvchi tunnellar yordamida olib beriladi.

Tog'li hududlar daryolarining energiyasidan **derivatsion sxema** bo'yicha foydalanish mumkin. Bunda daryo suvining sathi

kichikroq to'g'on yordamida rostlanadi, so'ngra to'g'ondan boshlanadigan derivatsion kanal, tunnel yoki quvur yordamida bu suv kunlik rostlash basseyniga olib kelinadi va undan quvurlar orqali GES turbinalariga uzatiladi. **To'g'onli-derivatsion sxema** yuqoridagi sxemalarning kombinatsiyasidan iborat bo'ladi.

9.4. O'zbekistonda gidroenergetikani rivojlantirishning istiqboldagi vazifalari

Hozirgi paytda respublikamizda yildan-yilga elektr energiyani iste'mol qilish miqdori oshib bormoqda. Ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining aksariyat qismi (85%) issiqlik elektr stantsiyalari orqali amalga oshirilmoqda.

Respublikamizda, bugungi kunda 31 ta GES tomonidan umumiy elektr energiyasining 15 % ga yaqini ishlab chiqarilmoqda. Shu bilan bir qatorda respublika suv xo'jaligi tizimi inshootlarida yiliga 8 mlrd kVt – soat elektr energiyasini ishlab chiqarish imkoniyatlari mavjud. Ushbu imkoniyatlardan samarali foydalanish maqsadida 1995 yilda respublikamiz hukumatining «O'zbekiston respublikasida kichik gidroenergetikani rivojlantirish Dasturi», «Suv omborlari, irrigatsiya kanallari va kichik daryolar gidroenergetik potentsialidan mukammal foydalanish asosida kichik gidroenergetikani rivojlantirish kontseptsiyasi» va «2010 yilgacha bo'lgan davrda O'zbekistonda elektroenergetikani rivojlantirish kontseptsiyasi» qabul qilindi. Bu dastur va kontseptsiyalarga ko'ra respublikamizda umumiy quvvati 422,8 MVt bo'lgan 14 ta birinchi navbatdagi gidroelektr stantsiyalarini qurish mo'ljallangan.

O'zbekistonda kichik va o'rta quvvatli gidroelektrostantsiya (GES) lar va (GAES) larni qurish va ulardan keng ko'lamda foydalanish uchun barcha imkoniyatlar mavjud. Bunday stantsiyalarni birinchi navbatda mavjud suv omborlari tarkibida, shuningdek tog'li hududlardagi irrigatsiya tarmoqlarida barpo etish maqsadga muvofiqdir.

GAES o'zining ish jarayonida nasos stantsiyasi va GES funktsiyalarini bajaradi. Kichiq yuklanishlar soatlarida (asosan tunda) GAES nasos stantsiyasi tartibida ishlab, quyi b'efdagi maxsus havzada yig'ilgan suvni yuqori b'efga ko'tarib beradi va bu bilan GAES ning GES tartibida ishlashi uchun qo'shimcha napor va suv sarfini hosil qiladi. Bunda GAES dagi nasoslarda nisbatan o'zgarmas quvvat bilan ishlaydigan issiqlik va boshqa stantsiyalarning elektr energiyasidan foydalaniladi.

GES va GAES larning quvvati va ish tartiblarini tez boshqarish (rostlash) mumkin. Ularda gidroagregatni qo'shish, sinxronlash va yuklanish olish uchun 1...2 daqiqa yetarli. GES va GAES larni kunlik rostlash orqali ularning energotizim yuklanishi maksimumini qoplashdagi qatnashuvini oshirib, boshqa elektr stantsiyalari quvvatiga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish imkoniyatlari yaratiladi.

10. GIDROTEXNIKA INSHOOTLARINING MEXANIK JIHOZLARI

10.1. Gidrotexnika inshootlarining mexanik jihozlari haqida umumiy ma'lumotlar

Gidrotexnika inshootlarining mexanik jihozlari deganda inshootdan suvni o'tkazish va inshootdan foydalanishdagi boshqa funktsiyalarni tezkor bajarishni ta'minlovchi konstruktsiya va qurilmalar majmuasi tushuniladi.

Mexanik jihozlarga zatvorlar, suvdagi turli oqiziqlarni ushlab qoluvchi panjaralar, to'sinlar, zatvorlarni ko'tarib-tushiruvchi qurilmalar, nasos stantsiyalari va yirik gidrouzeldagi statsionar kranlar va boshqalar kiradi.

Yuqorida nomlari keltirilgan mexanik jihozlarning hammasi bir vaqtning o'zida bitta inshootda bo'lmasligi mumkin. Zatvorlar ko'p hollarda mexanik jihozlarning qo'llanilish shart bo'lgan turlaridan biri hisoblanadi.

Gidrotexnika inshootlarida har xil vazifani bajaruvchi metall konstruktsiyalar ishlatiladi. Xizmat ko'priklari, kran osti to'sinlari, kran relslari, xizmat xonalari va gidroagregatlardagi to'shama va yopmalar, zinapoyalar shunday konstruktsiyalar jumlasiga kiradi.

10.2. Zatvorlar haqida umumiy ma'lumotlar

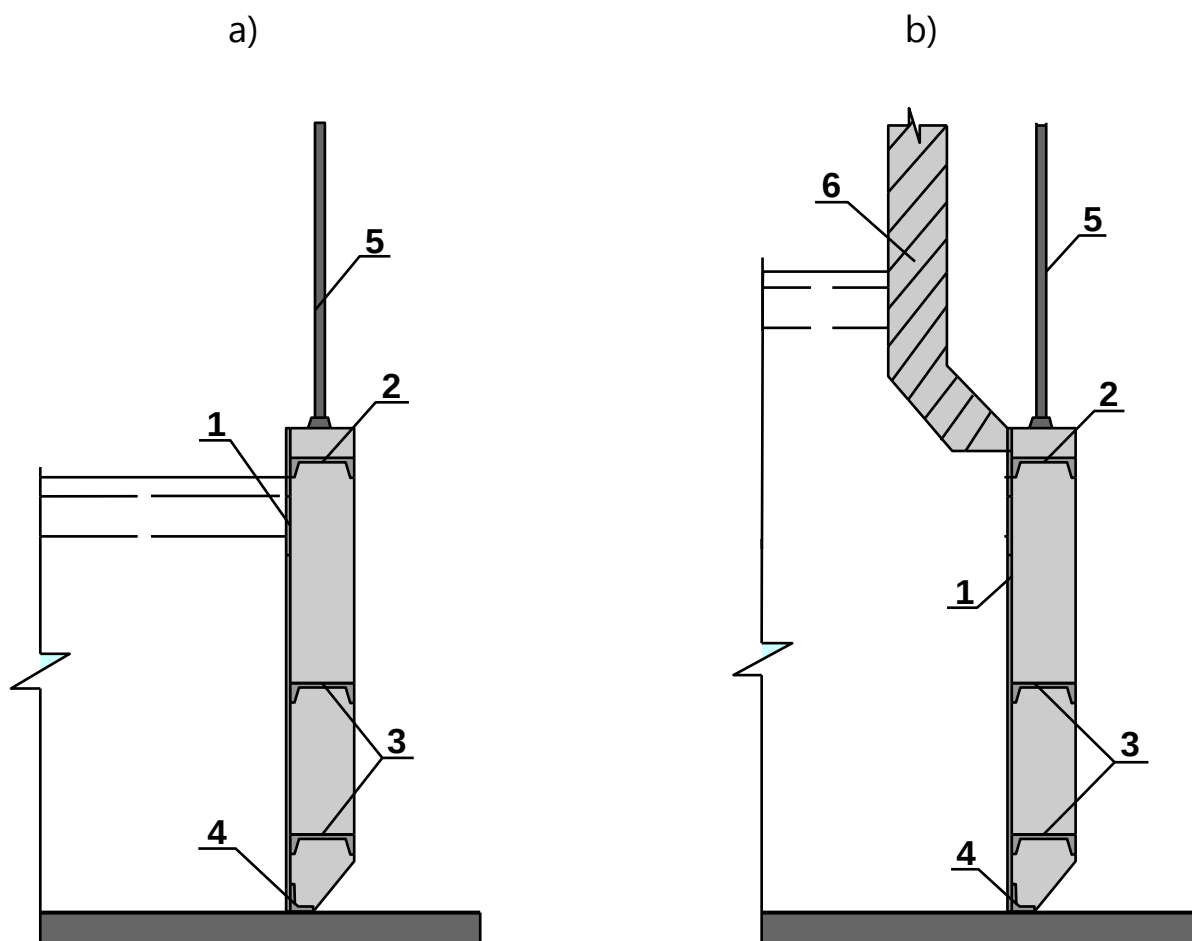
Gidrotexnika inshooti darvoza qismidan o'tadigan suvni to'sish, suv sarfi yoki tezligini rostlash uchun xizmat qiladigan konstruktsiyalar – zatvorlar hozirgi davrda asosan po'latdan tayyorlanadi.

Foydalanishdagi vazifasiga ko'ra, inshootni ekspluatatsiya qilish jarayonida muntazam ishlatiladigan – **asosiy (ishchi)**, **ta'mirlash** va **avariya** holatlarida qo'llaniladigan – avariya ta'mirlash va inshootni qurish davrida vaqtincha ishlatiladigan – qurilish zatvorlari bir – biridan farqlanadi.

Konstruktsiyasiga ko'ra zatvorlar sigmentli, yassi, sektorli, konusli va boshqa turlarga bo'linadi. Meliorativ tizimlar inshootlarida asosan **yassi** va **sigmentli** zatvorlar qo'llaniladi. Yirik inshootlarda sektorli va konusli zatvorlar ham qo'llanilishi mumkin. Masalan, Pachkamar suv omboridan suv chiqazuvchi inshoot konusli zatvor bilan ta'minlangan.

Darvoza oralig'i 0,5...6 m bo'lgan irrigatsiya inshootlari ko'pincha yassi po'lat zatvorlar bilan jihozlanadi. Ular suv sathigacha bo'lgan chuqurlikni to'la to'sa oladigan (yuzasi zatvor) bo'lishlari

yoki suvga ko'milgan holda (chuqur joylashgan zatvor) ishlashlari mumkin. Darvoza oldidagi suvning chuqurligi 3 m gacha bo'lganda yuzaki zatvorlar, suv chuqurligi birmuncha katta bo'lgan holatlarda chuqur joylashgan zatvorlar qo'llaniladi.



10.1-rasm. Yassi zatvorlarning sxemalari: a) – yuzaki joylashgan; b) – chuqur joylashgan; 1 – qoplama; 2- yuqori belbog'; 3- oraliq to'sinlar; 4- quyi belbog'; 5 – ko'taruvchi vint; 6 – diafragma devorchasi

10.3. Yassi zatvorlarning konstruktiv qismlari

Yassi zatvorlar listli po'lat qoplamadan, gorizontall joylashadigan to'sinlardan, ustunlar hamda ularga biriktiriladigan g'ildiraklar yoki qo'zg'almas tayanchlar va vintlardan tashkil topadi. Eng yuqori va eng quyida joylashadigan to'sinlar – belbog'lar, oraliq to'sinlar esa rigellar deb nomlanadi. Ustunlar tayanch (chetki) va

oraliq ustunlarga bo'linadi. 2 m va undan katta oraliqlarni to'suvchi zatvorlarning tayanch ustunlari, konstruksiyani ko'tarib – tushirishni osonlashtirish uchun g'ildiraklar bilan ta'minlanadi va bunday zatvorlar yassi g'ildirakli deb nomlanadi. Kichik zatvorlar tayanchlarga bevosita tiralib ishlaydigan holda loyihalanadi va ular sirpanuvchan zatvorlar deyiladi.

Yassi zatvorlar hisobi asosan qoplama va to'sinlarning ko'ndalang kesimi o'lchamlarini aniqlashdan iborat. Qoplama va to'sinlar suvning gidrostatik bosimi ta'sirida egilishga ishlaydi. To'sinlar kesimini shveller shaklida qabul qilish maqsadga muvofiqdir va ular to'ntarilgan holda qoplama bilan birlashtirilishi lozim (to'sin sirtida loyqa yig'ilmasligini ta'minlash uchun).

Zatvor tayanchlari (g'ildiraklar yoki zichlashtirgichlar) o'qlari orasidagi masofa zatvorning hisobiy (yuklangan) oralig'i deb qaraladi va uning qiymati quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$\ell_{ef} = 1,05 \, \delta ,$$

bu yerda δ - inshoot darvoza qismining kengligi (devorlar oralig'i).

Yuzaki zatvorning balandligi suv chuqurligi (H) va zahira balandlik $\Delta H = 0,1...0,3$ m asosida qabul qilinadi:

$$H_3 = H + \Delta H .$$

Chuqur joylashgan zatvorlarning balandligi diafragma ko'zining balandligi H_d ga bog'liq:

$$H_3 = H_d + \Delta H ,$$

bu yerda $\Delta H = 0,1...0,2$ m - zahira balandlik.

Ustunlarning balandligi zatvor balandligiga teng miqdorda qabul qilinadi. Ularning ko'ndalang kesimlari esa konstruktiv shartlar bo'yicha tanlanadi.

11. INJENERLIK MELIORATSIYASI ASOSLARI

11.1. Melioratsiya tushunchasi

Melioratsiya (lot. *melioratio* – yaxshilash) deganda ma'lum maydondagi ekinlardan muttasil yuqori hosil olish maqsadida shu maydonning noqulay tuproq, gidrogeologik va mikroiklim sharoitlarini yaxshilash tushuniladi. Melioratsiyaning ko'plab tur va tarmoqlari mavjud. Masalan, agrotexnik melioratsiya, o'rmon-texnika melioratsiyasi, gidrotexnikaviy melioratsiya, suv xo'jaligi melioratsiyasi, iqlim melioratsiyasi, sug'orish melioratsiyasi, zax qochirish melioratsiyasi, madaniy-texnik melioratsiya va boshqalar.

Tuproqda nam yetishmaganda unga suv berish va suvni dala bo'yicha bir tekis taqsimlashdan iborat tadbirlarni **sug'orish melioratsiyasi** amalga oshiradi. Tuproqning unumdorligini oshirish maqsadida unga o'simliklar uchun qulay nam tartibotini va u bilan bog'liq bo'lgan havo, tuz hamda oziq moddalar tartibotlarini vujudga keltirish, shuningdek, tuproqdagi ortiqcha namlikni qochirish tadbirlari majmui bilan **zax qochirish melioratsiyasi** shug'ullanadi.

Yangi yerlarni o'zlashtirish va tuproq unumdorligini oshirishga yo'naltirilgan tadbirlar tizimi **madaniy-texnik melioratsiya** deb ataladi. **O'rmon-texnika melioratsiyasi** muayyan joyning iqlimini o'zgartirish maqsadida chakalakzor va o'rmonlar yaratish, cho'l o'simliklarini ko'paytirib, dehqonchilikka zarar yetkazuvchi qum ko'chmalarini to'xtatuvchi, qorni va nam zahiralarini saqlab qoluvchi va sh.o'. boshqa tadbirlar bilan shug'ullanadi.

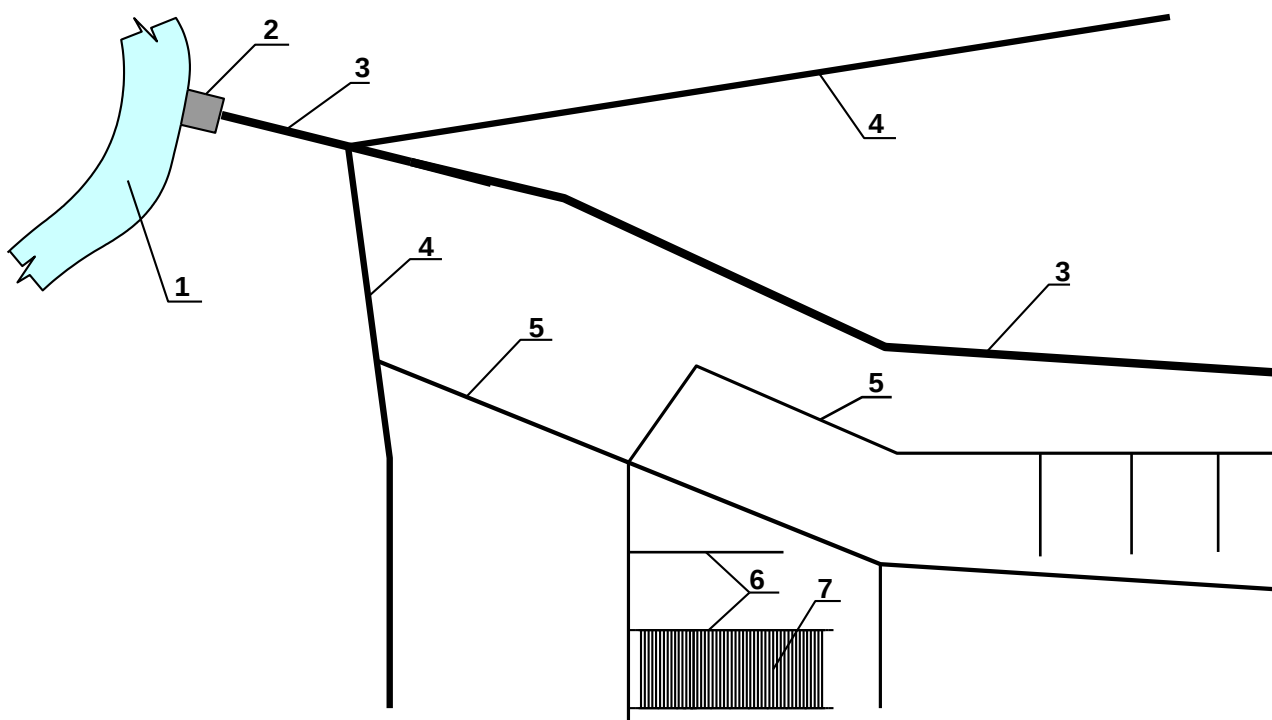
Injenerlik tadbirlaridan foydalanish orqali noqulay tabiiy sharoitlarni yaxshilash, ya'ni sug'orish va suv chiqarish shaxobchalarini qurish, sizot suvlarini chiqarib tashlash uchun zax qochiruvchi hamda tog' etaklarida selga va toshqinga qarshi

inshootlar qurish kabi tadbirlar **gidrotexnikaviy melioratsiya** deb ataladi. Sug'orish va zax qochirish melioratsiyasining barcha injenerlik yechimlari va tadbirlari bir vaqtning o'zida gidrotexnikaviy melioratsiyaning ham tadbirlari bo'lib hisoblanadi.

11.2. Sug'orish tizimi va tarmoqlari

Namligi yetarli bo'lmagan tuproqlarga suv keltirish **sug'orish tizimi va tarmoqlari** yordamida amalga oshiriladi. Sug'orish tarmoqlari deganda suvni manbadan olib sug'oriladigan dalaga yetkazib beruvchi doimiy va muvaqqat suv o'tkazuvchilar (kanallar, quvurlar) tushuniladi. **Sug'orish tarmoqlari** uchta asosiy turga bo'linadi: ochiq (kanallar, nov ariqlar), yopiq (quvurlar) va aralash. Suv manbai, sug'orish tarmoqlari va gidrotexnika inshootlari birgalikda **sug'orish tizimini** tashkil etadi.

Sug'orish tizimi umumiy holda quyidagi tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi (11.1-rasm): 1) suv manbai (daryo, soy, suv ombor va sh.o.); 2) bosh suv olish inshooti, mazkur inshoot tug'onli, tug'onsiz yoki nasos stantsiyali tarkibda bo'lishi mumkin; 3) magistral (bosh) kanal (MK) – bosh inshootdan olingan suvni keyingi tartibli taqsimlagichlarga (xo'jaliklararo yoki xo'jalik kanallariga) uzatib beradi; 4) xo'jaliklararo kanal – suvni xo'jalik taqsimlagichlari (XT) ga yetkazib beradi; 5) xo'jalik ichki kanallari (XIT) – suvni xo'jaliklararo yoki xo'jalik kanalidan olib, vaqtinchalik tarmoqlarga (o'qariqlar, vaqtinchalik kanallarga) uzatadi; 6) vaqtinchalik sug'orish kanallari (o'qariqlar); 7) – egatlar. Sug'orish tizimi tarkibida shuningdek, yuqoridagilardan tashqari rostlovchi inshootlar, tashlamalar, yo'llar, gidrometrik postlar va boshqa turdagi inshootlar ham mavjud bo'ladi.



11.1-rasm. Sug'orish tizimi: 1-suv manbai; 2- bosh suv oluvchi inshoot; 3-magistral kanal; 4-xo'jaliklararo kanal; 5-xo'jalik (xo'jalik ichki) kanallari; 6-vaqtinchalik sug'orish kanallari (o'qariqlar); 7-egatlar yoki pollarga bo'lingan maydonchalar

11.3. Sug'orish tizimi kanallarining suv sarfini aniqlash

Sug'orish tizimi kanallarining suv sarflarini aniqlashda sug'oriladigan maydondagi o'simliklarning suvga bo'lgan ehtiyoji (sug'orish me'yori) hamda tizim bo'yicha suvning yo'qotilishi (gruntga shimilishi, bug'lanish va shunga o'xshashlar) inobatga olinadi. Sug'orish paytida 1 ga yerga beriladigan suv miqdori sug'orish me'yori deyiladi. O'simlik turi, tabiiy-iqlim, tuproq va gidrologik sharoitlar hamda sug'orish usuliga qarab sug'orish me'yori katta oraliqda (500 dan 3000 m³/ga gacha) o'zgarishi mumkin.

1 ga yer maydondagi o'simlik uchun talab etiladigan suv sarfi keltirilgan gidromodul (q , l/s.ga) deyiladi va bu ko'rsatkich suv sarfini aniqlashdagi asosiy omillardan biridir.

Kanalning boshidan berilishi lozim bo'lgan suv sarfini aniqlash uchun kanal tizimining foydali ish koeffitsienti (η) haqidagi ma'lumotga ham ega bo'lish lozim. Bu koeffitsientning qiymati kanalning katta-kichikligiga, kanal qoplamasi turiga, yer o'zanda o'tadigan kanallar zamini grundi turiga va boshqa omillarga bog'liq bo'lib, uni amaliyot natijalari asosida tayinlash mumkin.

Kanallarning uch xil suv sarfini bir-biridan farqlaydilar: jadallashgan (sel-toshqin yoki boshqa favqulotdagi holatlarda kanaldan o'tkaziladigan); normal (sug'orish paytida beriladigan eng katta) va minimal suv sarflari. Meliorativ tizimlar kanallarining minimal suv sarfi normal sarfning 40 % dan kichik bo'lmasligi lozim.

Kanalning bosh normal suv sarfi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_n = \frac{q\omega_n}{1000\eta},$$

bu ifodada ω_n - sug'oriladigan «netto» yer maydoni.

Kanalning bosh jadallashgan suv sarfi:

$$Q_f = k_f Q_n,$$

bu yerda k_f - jadallashtirish koeffitsienti, uning qiymati amaldagi qurilish me'yorlari va qoidalari bo'yicha qabul qilinadi.

Kanalning bosh minimal suv sarfi:

$$Q_{\min} = k_{\min} Q_n,$$

bu yerda $k_{\min}$ - minimallashtirish koeffitsienti: $k_{\min} \geq 0,4$.

11.4. Sug'orish usullari

Sug'orma dehqonchilik amaliyotida hozirgi paytda asosan quyidagi uch xil sug'orish usullari qo'llaniladi: 1) tuproq ustidan; 2) tuproq ostidan; 3) yomg'irlatib.

Tuproq ustidan sug'orish juda qadimiy va eng keng tarqalgan oddiy usuldir. Bunda suv ekinning turiga, joyning nishabligiga va tuproqning xossalariga qarab quyidagicha berilishi mumkin: **juyak olib; egat olib; bostirib; taxtalarga (pollarga) bo'lib**. Bostirib sug'orishda suv kanal yoki ariqdan bevosita to'rt tomoni marzalar bilan o'ralgan maydonlarga kiradi. Taxtalarga bo'lib sug'orish bostirib sug'orishning takomillashtirilgan variantidir.

Tuproq ostidan sug'orishda suv tuproqning o'simlik ildizi faoliyat ko'rsatadigan faol qatlamiga tuproq ichiga o'rnatiladigan namlagichlar (masalan quvurlar) yordamida uzatiladi. Tuproqning yuqori qatlamidagi nisbatan chuchuk sizot suvlarining sathini sun'iy usullar bilan ildiz qatlamigacha ko'tarish (subirrigatsiya) ham tuproq ostidan sug'orish turlariga kiradi.

Tomchilatib sug'orish tuproq osti sug'orish usulining turlaridan biri bo'lib, bunda suv quvurlar tarmog'idan maxsus tomchilatkichlar yordamida tuproqning bevosita o'simlik ildizi rivojlanadigan qatlamiga beriladi. Tomchilatib sug'orishda o'simlikning butun rivojlanish davrida tuproq namligi eng maqbul darajada ushlab turiladi. Shu sababli ushbu sug'orish usuli qo'llanilganda hosildorlik 20-50 % ga oshadi. Bundan tashqari ushbu usulni qo'llash suv sarfini 1,5 – 2 baravar tejash imkonini ham beradi.

Yomg'irlatib sug'orishda suv maxsus apparatlar (ular bir joyda turuvchi-qo'zg'almas yoki harakatlanuvchan bo'lishlari mumkin) yordamida sug'oriladigan maydon uzra yomg'ir ko'rinishida purkaladi. Yomg'irlatib sug'orishda faqat tuproq namlanib qolmasdan, balki o'simliklarning yer ustidagi qismi ham namlanadi. Yomg'irlatib sug'orish ham suv sarfini ancha tejash imkonini beruvchi usullarga kiradi.

12. GIDROTEXNIKA INSHOOTLARI QURILISHINI TASHKILLASHTIRISH VA IQTISODIY ASOSLASH

12.1. Gidrotexnika qurilishining o'ziga xos xususiyatlari

Gidrotexnika qurilishi mamlakatimizdagi kapital qurilishning muhim tarmoqlaridan biri hisoblanadi.

Yangi inshootlarni barpo etish, ta'mirlash yoki qayta qurish mobaynida bajariladigan ishlarga **qurilish ishlari** deyiladi.

Qurilish ishlarini amalga oshirish qurilish, hamda transport mashinalarini, jixozlarini, qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqaruvchi sanoat korxonalari bilan uzviy bogliqdir.

Gidrotexnika qurilishi mablag' bilan asosan davlat byudjeti hisobidan ta'minlanib, buyurtmachi vazifasini bajaruvchi tashkilotlar orqali amalga oshiriladi. Kichik hajmdagi ishlar boshqa manbalarning mablag'lari hisobiga amalga oshirilishi mumkin.

Qurilish ishlarini bajarish tarkibida doimiy ixtisoslashgan ishchilarga, qurilish mashinalari va jixozlariga, ishlab chiqarish bazalariga ega bulgan tashkilotlar tomonidan amalga oshiriladi.

Qurilish ishlab chiqarish texnologiyasi deganda qurilish - montaj ishlarini bajarish usullari (yer - qoya, beton, temirbeton, yer osti, montaj va b.) majmuasi tushuniladi va bu ishlarni bajarish natijasida qurilish ob'ektlari binolar va inshootlar, turli sanoat korxonalari, gidrotexnik va transport inshootlari barpo etiladi. Qurilish ishlab chiqarishning eng yuqori bosqichi ishlarni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish hisoblanadi.

Qurilish maxsuloti deganda foydalanish uchun tayyor bo'lgan korxonalar, binolar va inshootlar tushuniladi.

Qurilish - montaj ishlarini amalga oshirish natijasida qurilish mahsuloti yaratiladi.

Qurilishning o'ziga xos tomoni shundaki, uning mahsuloti - binolar, inshootlar va h. ishlab chiqarishni amalga oshirish jarayonida bir joydan qo'zg'almaydi va asosan qaerda barpo etilgan bo'lsa, shu joyda ishlatiladi. Ishchi kuchlari va mehnat qurollari esa ish fronti bo'yicha to'xtovsiz harakatda bo'ladi. Qurilishning yana bir o'ziga xos xususiyati shundaki, uning mahsulotining ishlashga yaroqliligi juda uzun muddatni tashkil etadi.

Qurilish maydonchasida ob'ekt qurilishi boshlanishidan oldin ishlab chiqarish bazasi quriladi, transport va injenerlik kommunikatsiyalari barpo etiladi.

Gidrotexnika qurilishining asosiy ob'ektlari quyidagilar: sugorish va zax qochirish tarmoqlari; yaylovlarga suv chiqarish tarmoqlari; suv olish uzellari va suv ta'minoti tarmoqlari; suv omborlari va sh.o'.

Gidrotexnika qurilishining asosiy xususiyatlari quyidagilar: katta maydonlarda ishlarni olib borish; qurilish ob'ektlarining tarqoqligi; gidromeliorativ ob'ektlardagi ishlarning har-xilligi; qurilish ishlarini murakkab tabiiy sharoitlarda olib borilishi; yer ishlari hajmining ko'pligi; aholi yashaydigan joylardan va asosiy yo'l tarmoqlaridan yiroqligi;

12.2. Gidrotexnika qurilishini tashkil qilish asoslari

Gidrotexnika qurilishiga sarflanadigan xarajatlarning samaradorligi ko'p jihatdan ishlab chiqarishning qay darajada tashkillashtirilganligiga va qanday boshqarilishiga bog'liq.

Tashkil qilish – bu barcha mehnat elementlarining biror bir jarayonni asoslash, tayyorlash, ishga tushirish, tartibga solish bo'yicha samarali birlashtirish bo'yicha tadbirlar tizimidir. Odamlar mehnati, ish qurollari, mehnat predmetlari va bazalari mehnat elementlari deyiladi.

Ijrochilar (ishchilar, xizmat ko'rsatuvchi va yordamchi xodimlar, injener –texnik xodimlar) mehnatini tashkil qilish quyidagi masalalarni hal etishni taqozo etadi: amaldagi qoidalar va qonunlarga asosan ishga qabul qilish; barcha toifadagi ishchi – xizmatchilarni o'qitish, malakasini oshirish, zveno, brigada, bo'limlarni tuzish; mehnatni ilmiy tashkil qilish talablariga mos keluvchi ishchi o'rinlarini tashkil qilishni ta'minlash va xizmat ko'rsatish; ishlarni me'yorlash; topshiriq berish va ishlarni qabul qilish; rag'batlantirish va taqdirlash; mehnatni muhofaza qilish; mehnatga haq to'lash.

Ishlarni tashkil qilish tadbirlariga quyidagilar kiradi: ishni texnik xujjatlar va texnik qo'llanmalar bilan ta'minlash, ishlarni bajarish texnologiyasini ishlab chiqish, o'zlashtirish, joriy etish va takomillashtirish; ishlarni barcha zaruriy resurslar (materiallar, qurilmalar, mashinalar, energiya, suv va b.) bilan ta'minlash; ishlarni kompleks mexanizatsiyalash va uni uzluksiz usulda olib borish; ishlarni loyihaga mos ravishda, yagona va soha me'yorlari talablariga amal qilgan holda bajarish; ish sifatini nazorat qilish va ishni qabul qilish; joylarda ish va ishchilarga xizmat ko'rsatish; ishlarni xavfsiz usullarda olib borishni ta'minlash.

12.3. Ishlarni olib borish loyihasini ishlab chiqish

Respublikamizda gidrotexnika ob'ektlarini loyihalash ishlarini loyiha - qidiruv va ilmiy tadqiqot institutlari (O'zdavmeliosuvloyiha, Suv loyiha birlashmasi va h.) amalga oshiradi.

Gidrotexnika ob'ektlari qurilishi oldindan ishlab chiqilgan **ishni tashkil qilish loyihasi (ITKL) va ishni olib borish loyihalari (IOBL)** asosida amalga oshiriladi. Har bir qurilish ob'ekti loyihasiga **bosh muhandis** tayinlanadi va u loyihalashning butun davri davomida loyiha-qidiruv va ilmiy-tadqiqot ishlarini tashkil qiladi va unga texnik rahbarlik qilishni amalga oshiradi, loyihaning sifatiga va qurilish

smeta qiymatining to'g'ri aniqlanganligiga javob beradi. Loyihaning har bir bo'limiga bosh muhandis o'rinbosarlari tayinlandi.

Loyihalashning har bir bosqichida ma'lum bir masalalar hal etiladi.

ITKL asosan sug'orish tizimlari va gidrotexnik inshootlar kompleksi uchun ishlab chiqiladi.

IOBL ITKL ga asosan ishlab chiqilib, uning tarkibiga quyidagilar kiradi: tizim yoki inshootlar kompleksi qurilishining **kalendar rejasi** (to'rsimon yoki chiziqli kalendar grafik); ITKLda ko'zda tutilgan tayyorgarlik ishlari hajmi va bajarilish grafigi; qurilish maydonchasiga asosiy materiallar, yarim fabrikat, konstruktsiyalarni tashib keltirish grafigi; ishchi kuchlari, asosiy qurilish mashinalari va mexanizmlari, tashish vositalariga bo'lgan talabning yig'ma grafigi; doimiy va vaqtinchalik tashish yo'llari, elektr ta'minoti sxemalari, kranlarni joylashtirish va boshqalar ko'rsatilgan alohida inshoot yoki kompleksning qurilish bosh rejasi; murakkab ishlarni bajarish texnologik xaritasi; xavfsizlik texnikasi tadbirlari; jarayonlar bo'yicha ish sifatini nazorat qilish sxemalari.

IOBLni loyihalash tashkiloti, bosh pudratchining texnik xizmat bo'limi yoki bosh pudratchi tomonidan jalb etilgan boshqa loyihalash tashkiloti amaldagi me'yoriy hujjatlar asosida tuzadi.

Belgilangan tartibda tasdiqlangan IOBL qurilish boshlanishidan 2 oy oldin qurilish tashkilotiga yetkaziladi.

12.4. Gidrotexnika qurilishida bajariladigan ishlarning asosiy turlari

Ish turlarini ajratuvchi asosiy belgilardan biri ishlatiladigan materialdir. Gidrotexnika qurilishi uchun tavsifli ish turlariga yer ishlari; beton va temirbeton ishlari; montaj ishlari; gidroizolyatsiya ishlari; tosh ishlari; yog'och ishlari; tashish ishlari; ustun qoziq ishlari; portlatish ishlari, tayyorgarlik ishlari va sh.o' kiradi.

Montaj ishlari qurilish konstruktsiyalari elementlarini loyihaviy xolatda urnatish va biriktirish uchun bajariladigan ishlar majmuidir.

Yer, beton, temirbeton, pardozlash va h, hamda montaj ishlari umumqurilish ishlari deb ataladi.

Texnologik, sanitar-texnik, elektrotexnik, gidrohimoyalash ishlari va shunga o'xshashlar maxsus ishlar turkumiga mansubdir.

Inshoot va binolarni barpo etish bir - biri bilan o'zaro bog'langan qurilish va montaj jarayonlarini amalga oshirish natijasida yaratiladi.

Qurilish va montaj jarayonlari asosiy, yordamchi va transport kabi turlarga bo'linadi.

Asosiy va yordamchi jarayonlar turli vaqtlarda, transport jarayoni esa ko'pincha asosiy va yordamchi jarayonlar bilan bir vaqtda olib boriladi.

Qurilish va montaj jarayonlari **ketma - ket, parallel** va **uzluksiz** (potok) usullarda amalga oshiriladi.

Gidrotexnika qurilishining asosini yer va beton ishlari tashkil etadi. Gidromeliorativ inshootlar qurilishi qiymatining 60-90% ini yer ishlari tashkil etadi. Daryolarda quriladigan gidrotexnika inshootlari va GES lar umumiy qiymatining 60-80% qismini beton va temirbeton ishlari tashkil etadi.

12.5. Gidrotexnika qurilishini iqtisodiy asoslash

Gidrotexnika qurilishini iqtisodiy asoslashda quyidagi ikki usuldan biri qo'llaniladi: 1) mahsulotdan olinadigan **sof foyda** bo'yicha asoslash; 2) **keltirilgan xarajatlarning** minimalligi bo'yicha asoslash.

Meliorativ inshootlarning qurilishi ma'lumki, sug'oriladigan yer maydonlaridagi ekinlardan daromad olishga qaratilgan. Bu daromadni olish uchun inshoot qurilishi uchun sarflanadigan kapital mablag'lardan tashqari mahsulotning tannarxini tavsiflovchi (aniqlovchi) ma'lum yillik xarajatlar ham talab etiladi. Daromad va xarajatlarning farqi sof foyda deyiladi, ya'ni $S.F. = D - X$. Meliorativ inshootlar qurilishining **iqtisodiy samaradorligi** quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$E_{sam} = \frac{S.F.}{K} ,$$

bu yerda E_{sam} – iqtisodiy samaradorlik koeffitsienti; K – inshoot qurilishi uchun sarflangan kapital mablag'lar. E_{sam} ning teskari qiymati **kapital mablag'larni qoplash muddatini** beradi, ya'ni:

$$T = 1/E_{sam} .$$

Agar inshoot qurilishidan keladigan foydani aniqlash imkoniyatlari bo'lmasa yoki inshoot loyihasining variantlarini o'zaro taqqoslashda iqtisodiy samaradorlikni quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadigan keltirilgan xarajatlarni minimallashtirish sharti asosida baholash mumkin:

$$C + E_m K = \min.,$$

bu yerda C – berilgan variant bo'yicha inshootdan foydalanish uchun sarflanadigan jami yillik xarajatlar; E_m – iqtisodiy samaradorlik koeffitsientining me'yoriy qiymati; K – ko'rilayotgan variantda inshoot qurilishi uchun sarflanishi rejalashtirilgan kapital mablag'lar.

Adabiyot

1. Mojevitinov A.L. va boshq. Gidrotexnikaga kirish (rus tilida) - M., 1984.
2. Rozanov N.P. Gidrotexnika inshootlari (rus tilida). – M., 1985.
3. Bakiev M.R., Yangiev A.A., Qodirov O. Gidrotexnika inshootlari. – T., 2002.
4. Bakiev M.R., Nosirov B.SH., Xo'jaqulov R.T. Gidrotexnika inshootlari. – T., 2007.
5. Rahimboev F.M. Gidrotexnikadan ruscha-o'zbekcha qisqacha izohli lug'at. – T., 1996.
6. Xo'jaqulov R.T. Gidrotexnikaga kirish. MMT. – Qarshi, 2006.
7. Xurramov Sh.X. Gidrotexnika inshootlari me'morchiligi. – Qarshi, 2000.
8. Meliorator uchun ma'lumotnoma /tuzuvchi B. S. Maslov (rus tilida) – M., 1980.
9. Gidrotexnika inshootlari / prof. V. P. Nedrigi tahriri ostida (rus tilida) – M., 1983.

MUNDARIJA

1.	Kirish. Suv resurslari va ulardan foydalanish ..	3
1.1.	Gidrotexnikaga kirish fanining predmeti va vazifalar ..	3
1.2.	Suv resurslari ..	4
1.3.	Respublika suv resurslarini boshqarish tizimi .	6
1.4.	Suv resurslaridan foydalanishdagi muammolar va	

ularni bartaraf etish yo'llari	8
2. Hidrotexnika va gidrotexnika inshootlari haqida umumiy ma'lumotlar	11
2.1. Hidrotexnika va gidrotexnika inshootlari tushunchasi	11
2.2. Foydalanish sharoitlari va kapitalligi bo'yicha gidrotexnika inshootlarining turlari	12
2.3. Hidrotexnika tarixi haqida qisqacha ma'lumotlar	13
2.4. Hidrotexnika inshootlaridan foydalanishni takomillashtirish	15
3. Hidrotexnika inshootlarini loyihalash asoslari ..	15
3.1. Loyiha tarkibi va loyihalash bosqichlari	15
3.2. Individual va namunaviy loyihalar	16
3.3. Qidiruv-tadqiqot ishlari	17
3.4. Loyihaga qo'yiladigan asosiy talablar	17
4. Kanallar va ulardagi gidrotexnika inshootlari	19
4.1. Kanallar haqida umumiy ma'lumotlar	19
4.2. Vazifasi bo'yicha kanallardagi inshootlarning turlari	20
4.3. Rostlovchi inshootlarning tuzilishi (konstruktsiyasi)	21
5. To'siqlardan suv o'tkazuvchi inshootlar.....	23
5.1. Akveduklar haqida umumiy ma'lumotlar	23
5.2. Dyukerlar haqida umumiy ma'lumotlar	24
5.3. Hidrotexnika tunnellari	25
6. Daryolardagi gidrotexnika inshootlari.....	29
6.1. Gidrouzellar haqida umumiy ma'lumotlar	29
6.2. Daryolardan suv olish inshootlari	30
7. Suv omborlari	31
7.1. Umumiy ma'lumotlar.....	31
7.2. Suv omborlarining joylashuv sxemalari va asosiy parametrlari	33
7.3. Suv omborlari tarkibidagi asosiy inshootlar haqida umumiy ma'lumotlar	35
8. Hasoslar va nasos stansiyalari	36
8.1. Nasoslar va ularning ish xususiyatlari bo'yicha guruhlari	36
8.2. Markazdan qochma nasosning tuzilishi va ishlash xususiyatlari	37
8.3. Nasos stantsiyalari haqida umumiy ma'lumotlar	38
8.4. Nasos stantsiyalarining tarkibiy qismlari	38
8.5. Nasos stantsiyalarining joylashuv sxemalari	40

9.	Gidroenergetika haqida umumiy ma'lumotlar	41
9.1.	Gidroelektrostantsiyalar va ularning quvvati haqida boshlang'ich ma'lumotlar	41
9.2.	Gidroturbinalar haqida umumiy ma'lumotlar.	43
9.3.	Suv energiyasidan foydalanish sxemalari	45
9.4.	O'zbekistonda gidroenergetikani rivojlantirishning istiqboldagi vazifalari	45
10.	Gidrotexnika inshootlarining mexanik jihozlari	47
10.1.	Gidrotexnika inshootlarining mexanik jihozlari haqida umumiy ma'lumotlar	47
10.2.	Zatvorlar haqida umumiy ma'lumotlar	47
10.3.	Yassi zatvorlarning konstruktiv qismlari.	48
11.	Injenerlik melioratsiyasi asoslari	49
11.1.	Melioratsiya tushunchasi.	49
11.2.	Sug'orish tizimi va tarmoqlari	50
11.3.	Sug'orish tizimi kanallarining suv sarfini aniqlash	51
11.4.	Sug'orish usullari	52
12.	Gidrotexnika inshootlari qurilishini tashkillashtirish va iqtisodiy asoslash	53
12.1.	Gidrotexnika qurilishining o'ziga xos xususiyatlari	53
12.2.	Gidrotexnika qurilishini tashkil qilish asoslari	55
12.3.	Ishlarni olib borish loyihasini ishlab chiqish	55
12.4.	Gidrotexnika qurilishida bajariladigan ishlarning asosiy turlari	56
12.5.	Gidrotexnika qurilishini iqtisodiy asoslash	57
	Adabiyot	58

Hajmi 4,0 b.t. O'lchami 60x90/16.