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

TOSHKENT ARXITEKTURA QURILISH INSTITUTI

X. FAYZIEV, O‘. XUSANXO‘JAEV, M. BOQIEV, A. YANGIEV

GIDROTEXNIKAGA KIRISH

O‘quv qo‘llanma

TOSHKENT – 2010

Mualliflar: X.Fayziev, O‘.Xusanxo‘jaev, M.Boqiev, A.Yangiev «Gidrotexnikaga kirish» 160 b.

O‘quv qo‘llanma «Gidrotexnikaga kirish» fani dasturi asosida yozilgan bo‘lib,unda gidrotexnika qurilishi ta’lim yo‘nalishi, suv xo‘jaligi va uning tarmoqlari,to‘g‘onlar, gidroelektrostantsiyalar, injenerlik melioratsiyasi, suv yo‘llari va portlari va boshqa xar xil maqsadlardagi gidrotexnika inshootlari ularni tiplari, konstruktsiyasi qurish usuli to‘g‘risida boshlang‘ich ma’lumotlar keltirilgan. O‘quv qo‘llanma «Gidrotexnika qurilishi» bakalavriat ta’lim yo‘nalishi talabalariga mo‘ljallangan.

«Gidrotexnika inshootlari, zamin va poydevorlar»
kafedrasi

Toshkent arxitektura qurilish instituti o‘quv uslubiy kengashi tavsiyasi hamda oliy o‘quv yurtlararo muvofiqlashtiruvchi kengash qaroriga binoan nashr etildi.

Taqrizchilar:

TIMI «Gidromelioratsiya ishlarini tashkil etish va ularning texnologiyasi» kafedrasi mudiri t.f.n. Davronov F.T.

TAQI «Gidrotexnika inshootlari, zamin va poydevorlar» kafedrasi dotsenti t.f.n. Sayfiddinov S.

SO‘Z BOSHI

«Gidrotexnikaga kirish» fani 55807 00-Gidrotexnika qurilishi (daryo inshootlari va gidroelektrostantsiy alar qurilishi),5580700 «Gidrotexnik a qurilishi», yo‘nalishidagi bakalavr tayyorlash uchun juda muximdir. Gidrotexnika tus hunchasi juda keng bo‘lib, unga daryo va kanallardagi , okean va dengizdagi inshootlar, yer osti gidrotexnika inshootlari, sug‘orish va zax qochirish inshootlari va boshqalar kiradi.

Gidrotexnika bundan tashqari selga qarshi kurashish va daryo va dengiz qirg‘oqlarini suv to‘lqinlari ta’sirida y uvilishini oldini olish masalalari bilan ham shug‘ullanadi

Bu fanni o‘qitishdan asosiy maqsad talabalarga gidrotexnika fani to‘g‘risida tushunchalar paydo bo‘lishi ni o‘rgatish, bu mutaxas sislikning xo‘jalikdagi roli muximligini tushuntirishdan iborat.

Fanning vazifasi – t alabalarga gidrotexnika quril ishi, ulardagi inshootlar turlari va konstruktsiyasi to‘g‘risi da, ularni loyihal ash va hisoblas h masalalari, bo‘yicha umumiy tasavvur hosil qilishdan iborat.

Bo‘lajak bakalavrlar O‘zbekiston sh aroiti va butun dunyo da gidrotexnika yo‘nalishini muximligi va dolzarbligini kelajagini, gidrotexnika inshootlari va ularning vazifalari to‘g‘risida tushunchaga ega bo‘lishi kerak.

Ushbu o‘quv qo‘ll anma «Gidrotexnikag a kirish» fani dasturi as osida yozilgan bo‘lib 5580700 – Gidrotexnika qurilishi (daryo inshoot lari va gidroelektrostantsiyalar qurilishi) va 5580700-Gidrotexnika qurilishi bakalavriyat ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan.

O‘quv qullanma 6-bobdan iborat bo‘lib 1-bobda Gidrotexnika yo‘nalishi to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar Gidrot exnika quril ishi yo‘nalishini xarakteristikasi. Bakalavr t ayyorgarligiga qo‘yi ladigan kasbiy malakavi y talablar,suv resurslari, O‘zbekistond agi suv res urslari muammosi va uni kelajakda bartaraf et ish chora – tadbi rlari, suv xo‘jaligi va uning t armoqlari to‘g‘risida ma’lumotlar bayon qilingan.

2-bobda Gidrot exnika inshootlari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar. To‘g‘onlar, suv t ashlovchi, suv chiqaruvchi inshootl ar, gidrotexnika tunnellari kanallar va ul ardagi gidrotexnika inshootlari.gidrot exnika inshootlari zatvorlari, daryodan suv o lish inshootlari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar keltirilgan

3-bobda. Gidroelektrostantsiyalar, turb inalar va ularni turl ari va shunga tegishli masalalar bayon etilgan.

4-bobda Suv yo‘lari va portlari va undagi inshootl ar to‘g‘ri sida ma’lumotlar keltirilgan.

5-bobda Injenerlik melioratsiyasi to ‘g‘risida umumiy ma’lumotlar uni tarmog‘i bo‘lgan s ug‘orish va zax qochirish m elioratsiyasi bo‘yicha asosiy tushunchalar keltirilgan.

6-bobda Gidrot exnika qurili shini tas hkil etish va uni texnologiyasi masalalari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar yoritilgan.

1-bob. GIDROTEXNIKA YO‘NALISHI TO‘G‘RISIDA UMUMIY MA’LUMOTLAR

1.1. Gidrotexnika qurilishi yo‘nalishini xarakteristikasi

5580700-Gidrotexnika qurilishi (daryo inshootlari va gidroelektrostantsiyalar qurilishi) ta’lim yo‘nalishi O‘zbekiston uzluksiz ta’lim Davlat ta’lim standartlari, oliy ta’limning Davlat ta’lim standarti, oliy ta’lim yo‘nalishlari va mutaxassisliklari klassifikatoriga kiritilgan.

5580700-Gidrotexnika qurilishi(daryo inshootlari va gidroelektrostantsiyalar qurilishi) – suv resurslaridan xalq xo‘jaligi ehtiyojlari uchun foydalanish va atrof muhitni suvni zararli ta’sirlaridan himoya qilish bilan bog‘liq bo‘lgan umumiy masalalarni hal etishga qaratilgan inson faoliyatini o‘z ichiga olgan fan va texnika sohasini yo‘nalishi.

Ushbu yo‘nalishi bo‘yicha bakalavr kasbiy faoliyatining ob’ektlari:-turli loyiha, loyiha-izlanuv va loyiha smeta xujjatlarini tuzish, gidrotexnika inshootlarini barpo etish, ularni ta’mirlash va foydalanish bilan bog‘liq.

5580700–Gidrotexnika qurilishi (daryo inshootlari va gidroelektrostantsiyalar qurilishi) yo‘nalishi bo‘yicha bakalavr fundamental, umumkasbiy va maxsus tayyorgarligiga muvofiq quyidagilarni o‘zlashtiradi:

– *loyihaviy-konstruktorlik***:** gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inlari va ularni elementlarini loyihalash va konstruktsiyalash, yuqori samarali zamonaviy, texnik va iqtisodiy takomillashgan inshootlarni barpo etish,tiklash maqsadida loyiha-smeta xujjatlarini ishlab chiqish;

– *ishlab chiqarish-boshqaruv***:** qurilish va tiklash ishlarini bajarishni ta’minlash, ularni tashkil etishni boshqarish, qurilishni barcha bosqichlarida sifat nazoratini o‘rnatish;

– *ilmiy- tadqiqot*: gidrotexnika inshootlarini o‘rganish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlar o‘tkazishda faol ish kabi kasbiy faoliyat turlarini bajarishi.

Ta’lim olishni davom ettirish imkoniyatlari.

5580700 – Gidrotexnika qurilishi yo‘nalishi bo‘yicha bakalavr quyidagi:

5A580701 – Gidrotexnika inshootlari;

5A580702 – Gidroelektrostantsiya binolari va inshootlari;

5A580703 – Nasos stantsiyalari qurilishi;

5A580704 – Gidravlika va injenerlik gidrologiyasi;

5A580705 – Selga qarshi va rostlash inshootlari;

5A580706 – Ichki suv yo‘llari va portlar;

5A580707 – Kasbiy fanlarni o‘qitish uslubi mutaxassisliklar hamda ta’limning vakolatli boshqaruv organlari tomonidan belgilangan, turdosh ta’lim yo‘nalishlari (mutaxassisliklari) bo‘yicha ikki yildan kam bo‘lmagan muddatda magistraturada ta’limni davom ettirishi mumkin

1.2. Bakalavrning kasbiy malakaviy tayyorgarlik darajasiga qo‘yiladigan talablar

Bakalavr:

inshootlarni loyihalash sohasida:gidrotexnika inshootlarini hamda ularning alohida elementlarini loyihalay olishi;

texnologiyalar sohasida: gidrotexnika inshootlari qurilish va ta’mirlash ishlari texnologiyalarini mukammal bilishi;

ilmiy sohada: gidrotexnika inshootlarini o‘rganish bo‘yicha amaliy ilmiy-tadqiqot ishlarini bajara olishi;

*qurilishni tashkil etish va boshqarish sohasida:q*urilish ishlarini tashkil qilish va boshqarish , qurilishning barcha soxalarida sifat nazoratini o‘rnata olishi;

iqtisodiy sohada: muhandislik yechimini texnikaviy-iqtisodiy tahlil qilishni, texnikaviy-iqtisodiy ko‘rsatkichlarni aniqlashni bilishi;

ta’lim sohasida: uzluksiz ta’lim muassasalarida o‘quv jarayonini tashkil etish va o‘tkazilishiga ko‘maklashish (o‘quv personali), tadqiqotlarda ishtirok etish, ma’lumotlarni to‘plash, umumlashtirish va tahlil etish, umumiy o‘rta, o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’lim muassasalarida o‘quv mashg‘ulotlarini o‘tkazish, zamonaviy pedogogik va axborot texnologiyalarni egallash va tadbiq etishni bilishi kerak;

kasbiy mahorat bo‘yicha o‘z bilimi va ko‘nikmasini egallagan lavozimida mustaqil faoliyat ko‘rsatish talablariga va professsionalizmga javob berishi kerak**.**

1.3. Oliy ta’limning davlat ta’lim standarti

Ta’limning bakalavriat muayyan yo‘nalishi yoki magistratura mutaxassisligiga qo‘yiladigan malaka talablari, ta’lim mazmuni, bakalavr yoki magistr tayyorgarligining zaruriy va yetarli darajasini, kadrlar tayyorlash sifatini baholash darajalarini belgilaydigan etalon darajasi

Oliy ta’lim standartlari quyidagi toifalarga bo‘linadi:

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasi tomonidan tasdiqlanadigan oliy ta’lim standartlari:

- Oliy ta’limning davlat ta’lim standarti. Asosiy qoidalar;
- Oliy ta’lim yo‘nalishlari va mutaxasisliklari klassifikatori.

Oliy ta’limni boshqarish bo‘yicha vakolatli davlat organi tomonidan tasdiqlanadigan oliy ta’lim standartlari:

- Bakalavriat yo‘nalishlari davlat ta’lim standartlari;
- Magistratura mutaxassisliklari davlat ta’lim standartlari.

Muayyan bakalavriat yo‘nalishi yoki magistratura mutaxassisligi davlat ta’lim standarti quyidagilarni o‘z ichiga olishi lozim:

zarvaraq (titul);

mundarija;

bakalavriat yo‘nalishi yoki magistratura mutaxassisligining umumiy tasnifi;

bakalavr yoki magistr tayyorgarlik darajasiga qo‘yiladigan talablar;

ta’lim dasturi mazmuni va komponentlari;

kadrlar tayyorlash sifatini baholash.

Quyidagilar oliy ta’limning me’yoriy xujjatlari xisoblanadi:

Oliy ta’limni boshqarish bo‘yicha vakolatli davlat organi tomonidan tasdiqlanadigan bakalavriat yo‘nalishi yoki magistratura mutaxassisligining o‘quv rejalari va o‘quv fanlari dasturlari;

Oliy ta’limni boshqarish bo‘yicha vakolatli davlat organi tomonidan tasdiqlanadigan oliy ta’lim muassasalarining muayyan ish faoliyatini tartibga soluvchi normativ xujjatlar.

Bakalavriat bu-o‘rta maxsus, kasb-xunar ta’limi negizida oliy ta’lim yo‘nalishlaridan biri bo‘yicha fundamental bilimlar beradigan, o‘qish muddati to‘rt yildan kam bo‘lmagan tayanch oliy ta’lim. Bakalavriat oliy ta’limning birinchi bosqichida ta’lim dasturlari umumiy o‘rta va o‘rta maxsus, kasb-xunar ta’limi bilan uzluksizlik va uzviylik ta’minlanishini inobatga olgan holda ishlab chiqilishi va talabaning quyidagi majburiy fanlar bloklarini o‘zlashtirishini nazarda tutishi zarur:

- gumanitar va ijtimoiy-iqtisodiy;
- matematik va tabiiy-ilmiy;
- umumkasbiy;
- ixtisoslik;
- qo‘shimcha.

Kasb faoliyati ko‘nikmalarini egallash uchun malaka amaliyotlari o‘tilishi nazarda tutilishi shart.

Ta’lim dasturlari majburiy o‘quv fanlari bilan bir qatorda talabalar tanlagan fanlarini ham o‘z ichiga olishi shart.

Bakalavriat ta’lim dasturini o‘zlashtirishda talabalarning o‘quv fanlariga oid bir qancha masalalar va muammolar bo‘yicha mustaqil bilim olishi nazarda tutilishi lozim.

Ta’lim dasturlari bakalavriat yunalishlari davlat ta’lim standartlariga muvofiq ravishda yakunlovchi davlat attestatsiyasi bilan tugallanishi shart.

Magistratura bu-bakalavriat negizida o‘qish muddati kamida ikki yil bo‘lgan aniq mutaxassislik buyicha oliy ta’lim;

Magistratura ta’lim dasturlari bakalavriat ta’lim dasturlari bilan uzluksizlik va uzviylik ta’minlanishini inobatga olgan holda ishlab chiqilishi va talabalar tomonidan quyidagi majburiy bloklar o‘zlashtirilishini nazarda tutishi zarur:

- umummetodologik fanlar;
- mutaxassislik fanlari;
- ilmiy faoliyat.

Ta’lim dasturlari majburiy o‘quv fanlari bilan bir qatorda talabalar tanlagan fanlarni ham o‘z ichiga olishi lozim.

Talabalarning ta’lim dasturlarini o‘zlashtirishida o‘quv fanlarining bir qancha masalalari va muammolari bo‘yicha mustaqil bilim olishi nazarda tutilishi zarur.

Ta’lim dasturlari magistratura mutaxassisliklari bo‘yicha davlat ta’lim standartlariga muvofiq ravishda yakunlovchi davlat attestatsiyasi bilan tugallanishi shart.

O‘quv rejasi bu-oliy ta’limning muayyan yo‘nalishi yoki mutaxassisligi bo‘yicha o‘quv faoliyati turlari, o‘quv fanlari va kurslarning tarkibi, ularni o‘rganishning izchilligi va soatlardagi hajmini belgilaydigan normativ xujjat

1.4. Suv resurslari. O‘zbekistondagi suv resurslari muammosi va uni kelajakda bartaraf etish chora-tadbirlari

1.4.1. Suv resurslari va ulardan foydalanish

O‘zbekiston Respublikasi Evrosiyo qit’asining markaziy qismi, Sirdaryo va Amudaryo daryolari oralig‘ida joylashgan.

Respublikaning kenglik joylashuvi Ispaniya, Gretsiya va Italiya singari O‘rta yer dengizi davlatlari qatoriga kirsada, tabiiy shart-sharoiti dengizlardan juda uzoqda bo‘lganligi sababli ushbu subtropik mamlakatlarnikidan ancha farq qiladi. Bundan tashqari, quruq va sovuq havo oqimi to‘siqsiz kirib kela olishi, janubdan nam va iliq havo oqimi kirib kelishiga baland tog‘lar qarshilik ko‘rsatishi, uning iqlimi subtropik keskin kontinental bo‘lishini izohlaydi.

Respublikaning shimoliy-g‘arbdan janubi-sharqqa qarab cho‘zilib ketgan hududining katta qismini tekislik dasht-cho‘llar, janubi-sharqini esa tog‘ oldi va tog‘ zonalari tashkil etadi.

Atmosfera yog‘inlari mintaqadagi barcha daryolarning yagona to‘yinishi manbai hisoblanib, sezilarli darajada tabiiy landshaft qatori undagi qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishining ham tavsifini belgilab beradi.

O‘zbekiston hududi bo‘ylab yong‘inlar taqsimlanishi uning jug‘rofiy joylashganligi, relefning turlicha ekanligi va atmosfera tsirkulyatsiyasining o‘ziga xos xususiyatlariga bog‘liqdir. Bu yerda tushadigan atmosfera

yog‘inlarining asosiy qismi Atlantika okeanidan, shuningdek O‘rta yer dengizi va Fors qo‘ltig‘idan havo qatlami bilan olib kelinadi. Orol dengizining namlantiruvchi ta’siri qirg‘oq atrofidagi tor yo‘lak bilan chegaralanadi va u ham dengizning yuzasi qisqargan sari kamayib bormoqda.

Tekisliklarning katta qismi, ayniqsa g‘arb tomoni qurg‘oqchil. Bir yilda bu yerda o‘rtacha 80 mm dan 250 mm gacha yog‘in miqdori tushadi, tog‘ oldi qismida esa 100 mm dan 500 mm gacha o‘zgarib turadi. Eng ko‘p atmosfera yog‘inlari tog‘ zonasida: g‘arbiy Tyan-Shanning shamol yo‘nalishidagi cho‘qqilarida yillik yig‘indisi 2000 mm dan oshadi, Zarafshon tog‘ tizmasining shamol yo‘nalishidagi cho‘qqilarida (masalan, Omonqo‘ton stantsiyasida-960 mm/yil) ko‘p miqdorda kuzatiladi.

Yog‘inlar yillik yig‘indisi vaqt bo‘yicha sezilarli o‘zgarib turishini ta’kidlab o‘tish lozim.

Tekislikda *yog‘inli kunlar miqdori* bir yilda o‘rtacha 35-60, tog‘ oldi va tog‘larda 70-90 kunni tashkil etadi.

Yog‘inlarning eng muhim tavsifi bo‘lib, ularning yil davomida taqsimlanishi hisoblanadi. O‘zbekistonda eng ko‘p atmosfera yog‘inlari mart-aprel oylariga, eng kam miqdori esa yoz oylariga to‘g‘ri keladi. Yozning quruq va issiq bo‘lishi tufayli qishloq xo‘jalik ekinlarining asosiy qismi sug‘oriladigan yerlarda yetishtiriladi.

Respublikaning suv resurslari va ulardan foydalanish. O‘zbekistonning suv resurslari Orol dengizi havzasidagi barcha suv resurslari bilan uzviy bog‘liq ravishda qaraladi. Orol dengizi havzasi Evrosiyo markazida joylashgan bo‘lib, chegarasi Markaziy Osiyoniki bilan deyarli ustma-ust tushadi.

Havza Tojikiston, O‘zbekiston, Turkmanistonning barcha hududini, Qirg‘iziston Respublikasining 4 ta oblasti (O‘sh, Jalolobod, Norin, Botken), Qozog‘istonning janubiy qismi (ikki oblasti: Qizil-O‘rda va Janubiy Qozog‘iston) hamda Afg‘oniston, Eronning shimoliy qismlarini qamrab oladi.

Markaziy Osiyoda qishloq aholisining asosiy bandlik sohasi bo‘lib **qishloq xo‘jaligi** hisoblanadi, hozirgi paytda undan aholining 60% ga yaqini ishlaydi va shunga ko‘ra, mintaqadagi mamlakatlar rivoji uchun agrar sektor samara-dorligi alohida o‘rin tutadi. Markaziy Osiyoning agrar mintaqa sifatida gullab-yashnashi qadimdan yerdan foydalanish bilan uzviy bog‘liq bo‘lib kelgan.

Umumiy **154,9 mln.** ga yer maydonidan 59.1 mln. ga yer ishlov berishga yaroqli, shundan faqat 10 mln.ga yerdan foydalaniladi. Ishlov beriladigan yerlarning yarmi vohalarda joylashgan (tabiiyki, ular zovurlashtirilgan va unumdor hisoblanadi). Yerning qolgan yarmi esa ulardan foydalanishni yo‘lga qo‘yish uchun murakkab va qimmat meliorativ tadbirlar (uning tarkibida zovur yotqizish, tekislash ishlaridan tashqari tuproq strukturasini yaxshilash ham bor) o‘tkazishni talab qiladi.

Orol dengizi havzasida mavjud suv resurslari. havzadagi suv resurslari yer ustidagi va yer ostidagi kelib chiqishiga koʻra tabiiy shuningdek antropogen kelib chiqishiga ega qaytar suvlardan iboratdir. Barcha suv resurslari Sirdaryo va Amudaryo havzalariga tegishli. Faqat Qashqadaryo, Zarafshon, Murgʻob va Tejen daryolari mustaqil (biror joyga qoʻyilmaydigan, Amudaryo daryosiga intiladigan) havzalarni hosil qiliadi.

Yer usti suv resurslari. Gidrologik kuzatuvlar asosida Orol dengizi havzasidagi daryolarning Amudaryo va Sirdaryo daryolari havzalari bilan birgalikdagi umumiy resurslari baholab chiqilgan. Kuzatuvlarning butun davri (1911/1914-2000 yillar) davomida oqim yigʻindisi oʻrtacha arifmetik qiymati Orol dengizi havzasi boʻyicha bir yilda 116483 mln. m^3 ni, shu jumladan bir yilda Amudaryo boʻyicha 79280 mln.m^3ni va Sirdaryo 37203 mln. m^3 ni tashkil etar ekan.

Suv resurslarining yillik qiymati sersuvlilikning oʻzgaruvchanligi bilan bogʻliq ravishda suv tanqis yillar (95% li taʼminlanganlik) dan suv koʻp yillar (5% li taʼminlanganlik) gacha quyidagicha, yaʼni Amudaryo boʻyicha 58,6 km^2 dan 109,9 km^3 gacha, Sirdaryo boʻyicha esa 23,6 km^3 dan 51,1 km^3 gacha oʻzgarib turadi.

Quyida keltirilgan 1.1-jadvaldan koʻrinib turibdiki, Orol dengizi havzasidagi umumiy oqimning 25.1% Qirgʻizistonda, 52% Tojikistonda, 9,6% Oʻzbekistonda, 2,1% Qozogʻistonda, 1,2% Turkmanistonda va 10% esa Afgʻonistonda va Eronda shakllanadi.

Shunday qilib, asosiy daryolar va irmoqlarning yer usti suvlari (transchegaraviy hisoblanadi) bir necha mamlakatlarning chegaralaridan oʻtadi va ular tomonidan foydalaniladi, shu bilan bir qatorda mahalliy irmoqlarning katta qismi ayniqsa, Fargʻona vodiysida ikki va undan ortiq davlatlarga xizmat qiladi, Isfara, Shohimardon, Soʻx, Keles kabi daryolar bunga misol boʻla oladi.

Yer osti suvlari. Orol dengizi havzasidagi yer osti suvlarining qayta tiklanuvchi resurslari, kelib chiqishga koʻra ikki qismga va suv yigʻiladigan hududda togʻlarda va tabiiy holda shakllanadigan hamda sugʻoriladigan hududlarda shimilish (filtratsiya) taʼsirida shakllanadigan koʻrinishlarga boʻlinishi mumkin. Havza hududida jami boʻlib er osti suvlarining 339 ta manbasi qidirib topilgan va foydalanish uchun tasdiqlangan, ularning umumiy mintaqaviy zahirasi 31,17 km^3 deb baholanadi va shundan 12,7 km^3 Amudaryo havzasiga va 16,4 km^3 esa Sirdaryo havzasiga toʻgʻri keladi.

Qidirib topilgan koʻpgina yer osti suvlari yer usti oqimi bilan kuchli gidravlikaviy oʻzaro bogʻliqlikka ega, bu bogʻliqlik yer osti suvlari haddan tashqari olina boshlasa yer usti suvlarining kamayishi orqali namoyon boʻladi.

Yer osti zahiralaridan ushbu holatni hisobga olib va har bir jihozlangan quduqlar quvvatiga ko‘ra suv olish uchun ruxsat berildi.

Zahiraning tasdiqlangan umumiy hajmi 13,1 km^3 ni tashkil etadi (1.2-jadval). Turli xil suvdan foydalanuvchilar uchun yer osti suvlarining jami olinadigan miqdori bir yilda 10,0 km^3 atrofida bo‘lib, bu ko‘rsatkich 1990-yillarda 14,0 km^3 dan ko‘proqni tashkil etar edi.

Kelgusida yer osti suvlaridan foydalanish faqat tasdiqlangan zahiralar chegarasida amalga oshiriladi.

1.1-jadval

Orol dengizi havzasida tabiiy daryo oqimi yig‘indisi (o‘rtacha ko‘p yillik oqim, km^3/yil)

Davlat	Daryo havzasi		Orol dengizi havzasi	
	Sirdaryo	Amudaryo	km^3	-%
1	2	3	4	5
Qozog‘iston	2,426	-	2,426	2,1
Qirg‘iziston	27,605	1.604	29,209	25,1
Tojikiston	1,005	59,578	60,583	52,0
Turkmaniston		1,549	1,549	1,2
O‘zbekiston	6,167	5,056	11,223	9,6
Afg‘oniston va Eron	.	11,593	11,593	10,0
Orol dengizi bo‘yicha jami havza	37,203	79,280	116,486	100

Yer osti suv havzalarining kattagina qismi ikki davlat hududida shakllanadi va transchegaraviy hisoblanadi, ya’ni ikkalasining ham chegaralarini qamrab oladi (masalan:Mirzacho‘l, Dalvarzin, Kofirnigon, Farg‘ona va sh.k.). Ulardan suv olish hajmi ortib borishi va suv tanqisligi ko‘paygan sari yer osti suv havzalarini rostlash, nazorat qilish, tugab qolmaslik va ifloslanmasligini oldini olish uchun xalqaro litsenziyalash shuningdek, kelgusida me’yorida suvdan foydalanishni ta’minlash bo‘yicha hamkorlik qilish masalalari vujudga kela boshlaydi.

Qaytar suvlar. Bu suvlar Orol dengizi havzasida suvdan foydalanish uchun qo‘shimcha manba bo‘lib xizmat qiladi. Biroq, ularning yuqori darajada minerallashganligini hisobga oladigan bo‘lsak, qaytar suvlar suv ob’ektlari va qolaversa butun atrof-muhitni ifloslantiruvchi asosiy manba bo‘lib ham xizmat qilish mumkin. Qaytar suvlarning umumiy hajmga nisbatan 95% ini sug‘oriladigan dalalardan chiqadigan kollektor-zovur suvlari, qolgan qismini esa sanoat va maishiy korxonalaridan keladigan oqova suvlar tashkil etadi.

Mintaqada sug‘orishning va kollektor-zovur tizimi qurilishining rivojlanishi tufayli qaytar suvlar hajmining doimiy ravishda ortib borishi kuzatildi va bu ko‘rsatgich, ayniqsa, 1960-1990 yillarda jadal sur’atlarda

o‘sib bordi. 1990 yillarga kelib qaytar suvlar hajmi u yoki bu darajada o‘zgarmas qiymatga ega bo‘la boshladi va hatto, sug‘orish rivojlanishi va zovurlar qurilishi to‘xtalishi, suvdan tajab-tergab foydalanish bo‘yicha tadbirlar amalga oshirila boshlanganligi sababli bu hajm kamaya boshladi. O‘rtacha 1990-1992 yillarda qaytar suvlarning hajmi bir yilda 28,0 km^3dan 33,5 km^3 gacha o‘zgarib turdi va bu ko‘rsatgich Sirdaryo basseynida 13,5-15,5 km^3, Amudaryo basseynida esa 16-19 km^3 ni tashkil etdi (1.3-jadval).

Oqimni suv omborlari bilan rostlash. Orol dengizi havzasida har birining foydali suv hajmi 10 mln. m^3dan ko‘proq katta 60 dan ortiq suv omborlari qurib bitkazilgan va foydalanishga topshirilgan. Suv omborlarining hajmi to‘la hajmi 64,8 km^3 ni, shundan foydali hajmi 46,8 km^3 ni tashkil etadi, shu jumladan Amudaryo havzasida bu ko‘rsatkich 20,2 km^3 va Sirdaryo havzasida 26,6 km^3 ga to‘g‘ri keladi.

Orol dengizi havzasida umumiy quvvati 34,5 gvt ga ega 45 ta gidroelektrostantsiya qurilgan bo‘lib, ularning har birining quvvati 50 mVT dan 2700 mVT gacha bo‘lgan qiymatga ega. Eng yirik gidroelektros-tantsiyalarga misol qilib Nurek (Tojikistondagi Vaxsh daryosida qurilgan quvvati 2700 mVT) va Toktagul (Qirg‘izistonning Norin daryosida qurilgan, quvvati 1200 mVT) GES larini keltirish mumkin. Ular tomonidan ishlab chiqariladigan elektr energiyasi Orol dengizi havzasida ishlatiladigan elektr energiyasining 27,3% ini tashkil etadi.

Qurilgan suv omborlari tufayli oqimning rostlanish darajasi kafolatlangan suv borish Sirdaryoda 0,94 ,Amudaryoda esa 0,78 ga teng bo‘ldi.

Orol dengizi havzasida suv resurslaridan foydalanish. Markaziy Osiyoda suv resurslaridan (asosan sug‘orish maqsadlarida) foydalanish bir necha ming yil avval boshlangan edi. Suv resurslaridan jadal sur’atlar bilan foydalanish, ayniqsa 1960 yildan so‘ng amalga oshirila boshlandi va bu aholining tez ko‘payishi, sanoatning keng miqyosda rivojlanishi va birinchi navbatda, qishloq xo‘jalik ekinlarini sug‘orish uchun ko‘p suv talab qilinishi bilan izohlanadi. Jami bo‘lib, mintaqada olinadigan barcha suvning 90% dan ko‘prog‘i sug‘orma dehqonchilik uchun sarflanadi.

Orol dengizi havzasi bo‘yicha jami olinadigan suv hajmi 1960 yilda 60610 mln. m^3 ni tashkil etgan bo‘lsa, 1990 yilga kelib bu ko‘rsatkich 116271 mln. m^3 ga teng bo‘ldi, ya’ni 1,8 marta o‘sdi. Ushbu davr ichida hududdagi aholi soni esa 2,7 barobar, sug‘oriladigan maydon 1,7 barobar, qishloq-xo‘jalik mahsulotlari 3 barobar, yalpi milliy mahsulot qariyb 6 barobarga ko‘paydi.

1991 yilda Sovet Ittifoqi parchalanib (tarqalib) ketgandan so‘ng, mintaqadagi suvdan foydalanish miqdori kamaya boshladi, 1995 yildan keyin esa Markaziy Osiyo davlatlari o‘rtasida o‘zaro kelishilgan holda

suvdan tejab-tergab foydalanish siyosati yuritila boshlagach, umumiy suv olish miqdorini kamaytirish maqsadli an'anaga aylandi. Umumiy suv olish 1999 yilda 1990 yildagiga nisbatan 15,4 km^3 ga kam bo'ldi va 100871 mln. m^3 ni tashkil etdi (1.4-jadval).

1.2-jadval

Orol dengizi havzasidagi davlatlarda er osti suvlari zahirasi va ulardan foydalanish (yiliga mln.m^3)

Davlatlar	Mintaqaviy zahira bahosi	Foydalanish uchun tasdiq-langan zahira	1995 yildagi haqiqiy olingan suv hajmi	Foydalanish maqsadi					
				Ichimlik suv bilan ta'minlash	Sanoat	Sug'orish	Tikzovur	Tajriba uchun suv chiqarish	Boshqa maqsadlar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Qozog'iston	1846	1224	420	288	120	0	0	0	12
Qirg'iziston	862	670	407	43	56	308	0	0	0
Tojikiston	6650	2200	990	335	91	550	0	0	14
Turkmaniston	3360	1220	457	210	36	150	60	1	0.15
O'zbekiston	18455	7796	7749	3369	715	2156	1349	120	40
Orol dengizi									
Havzasi bo'yicha jami	31173	13110	10023	4245	1018	3164	1409	121	66

Suv xo'jaligi-qishloq xo'jaligi, aholi va sanoatni suv bilan ta'minlash, gidroenergetika, suv transporti, baliqchilik kabi xalq xo'jaligining barcha sohalari ehtiyojini qondirish maqsadida suv resurslaridan oqilona va kompleks tarzda foydalanishni ta'minlaydi. Suv xo'jaligini rivojlantirishning muhim yo'nalishlaridan bo'lib, suvni muhofaza qilish chora-tadbirlari, daryo oqimini rostlash va qayta taqsimlash, suvning (salbiy) zararli ta'siri (suv toshqini, sel kelish, tuproq eroziyasi va h.k.) ga qarshi kurash, dam olish zonalarini bunyod etish ham hisoblanadi.

1.3-jadval

Orol dengizi havzasida qaytar suvlarning shakllanishi va suv tashlash (o‘rtacha 1990-1999 yillar uchun), yiliga km^3

Mamlakatlar	Sug‘orish-ning kollektor-zovur suvlari	Sanoat, maishiy-xo‘jalik oqova suvlari	Jami shakllan-gan qaytar suvlar	Suv tashlash va suvni qayta ishlash		
				Daryolarga	Tabiiy pastqam joylarga	Sug‘orish uchun qayta foydalanish
1	2	3	4	5	6	7
Qozog‘iston	2,3	0,19	2,49	1,24	0,9	0,35
Qirg‘iziston	1,7	0,22	1,92	1,85	0	0,07
Tojikiston (jami)	3,5	0,25	3,75	3,45	0	0,3
Shu jumladan Sirdaryo hav-za-si	1,1	0,1	1,2	0,97	0	0,23
Amudaryo havzasi	2,4	0,15	2,55	2,48	0	0,07
Turkmaniston	3,8	0,25	4,05	0,91	3,1	0,04
O‘zbekiston (jami)	18,4	1,69	20,09	8,92	7,07	4,1
Shu jumladan Sirdaryo hav-zasi	7,6	0,89	8,49	5,55	0,84	2,1
Amudaryo havzasi	10,8	0,8	11,6	3,37	6,23	2
Jami havza bo‘yicha	29,7	2,6	32,3	18,11	9,33	4,86
Shu jumladan Sirdaryo hav-zasi	12,7	1,4	14,1	9,61	1,74	2,75
Shu jumladan Amudaryo havzasi	17	1,2	18,2	8,5	7,59	2,11

*Tik zovurlar quduqlari chiqaradigan suvlar ham hisobga olingan.

1.4-jadval

Orol dengizi havzasida er-suv resurslari rivojlanishining asosiy ko‘rsatkichlari

t/r	Ko‘rsatkichlar	O‘lchov birligi	1960	1970	1980	1990	1999
1.	Aholi	mln.kishi	14,1	20,0	26,8	33,6	39,9
2.	Sug‘oriladigan maydon	ming ga	4510	5150	6920	7600	7890
3.	Umumiy suv olish	1 yilda km^3	60,61	91,56	116,94	116,27	100,87
4.	Shu jumladan sug‘orish uchun	1 yilda km^3	56,15	86,84	106,79	106,4	90,3
5.	1 ga sug‘orish maydoni uchun solishtirma suv olish	1 gektarga m^3	12450	16860	15430	14000	11445
6.	Aholi jon boshiga solishtirma suv olish	1 yilda kishiga m^3	4270	4578	4360	3460	2530
7.	Yalpi mahsulot	mlrd. AqSh doll.	16,1	32,4	48,1	74,0	54,0

1.5. Suv xo‘jaligi va uning tarmoqlari

Daryolardagi suv oqimini va oqish vaqtini rostlash, daryoni yuvilib ketishdan saqlash, er osti suvlarini rostlash va undan foydalanish usullari, gidrotexnika inshootlari konstruktsiyalarini nazariy hisoblash, loyihalash, qurish va ishlatish usullarini gidrotexnika fani o‘rgatadi.

Hozirgi zamon suv xo‘jaligi quyidagi tarmoqlarni o‘z ichiga oladi:

1. Meliorativ gidrotexnika: 1) irrigatsiya; 2) toshqin suvlarning zararli oqibatlariga qarshi kurash; 3) botqoqlanishga qarshi kurash va uning oldini olish; 4) jarliklar paydo bo‘lishga qarshi kurash va shu kabilar bo‘yicha ish olib boriladi.

2. Suv energiyasidan foydalanish gidrotexnikasi daryo, ko‘l, dengiz suvlari harakatidan hosil bo‘lgan energiyani mexanik va elektr energiyasiga aylantirish bilan shug‘ullanadi**.**

3. Sanitariya gidrotexnikasida aholini va ishlab chiqarish korxonalarini suv bilan ta’minlash; kanalizatsiya; davolash maqsadida shifobaxsh suvlardan foydalanishini yo‘lga qo‘yish kabilar bo‘yicha ishlar amalga oshiriladi.

4. Suv transporti gidrotexnikasining vazifasi qo‘yidagilardan iborat: 1) suv havzalarida kemalar yurishi va yog‘och oqizish uchun shart-sharoit yaratish; 2) kemalar yuradigan kanallar qurish va kemalar to‘xtaydigan va boshqa suv transportlariga oid inshootlar barpo etish.

5. Suv osti boyliklaridan foydalanish gidrotexnikasi suvda yashovchi jonivor va turli o‘simliklardan foydalanish bilan shug‘ullanadi.

6. Harbiy gidrotexnika - harbiy ahamiyatga ega bo‘lgan gidrotexnika tadbirlar tizimini amalga oshiradi.

7. Toshqinga qarshi kurash gidrotexnikasi suv havzalari qirg‘oqlarini yuvilib ketish, suv toshishidan saqlash singari ishlarni bajaradi.

Suv xo‘jaligining yuqorida aytib o‘tilgan tarmoqlari hozirgi paytda takomillashib har biri mustaqil fanga aylangan.

Suv xo‘jaligining barcha tarmoqlari ham suv oqimini boshqarishga asoslanadi va buning uchun esa gidrotexnik inshootning qanday sharoitda va tabiatning qanday ob’ektiv qonunlari ta’siri ostida ishlashini yaxshi bilish lozim. Bu borada gidrotexnika fanini-gidrologiya, gidrogeologiya, gidravlika, gidromexanika, gidrometriya, qurilish mexanikasi, gidrotexnikaviy melioratsiya va boshqa fanlarga asoslanadi deb hisoblash kerak.

Nazorat savollari

1. Gidrotexnikaga kirish fani nimani o‘rgatadi?
2. Gidrotexnika qurilishi yo‘nalishini xarakteristikasi?
3. Gidrotexnika qurilishi bakalavriat ta’lim yo‘nalishini tugallagan bakalavrlar qanday magistratura mutaxassisligi bo‘yicha o‘qishni davom ettirishlari mumkin?
4. Bakalavrning kasbiy malakaviy sifatlariga qo‘yiladigan talablar?
5. Oliy ta’limning davlat standarti deganda nimani tushinasiz?
6. Oliy ta’limning me’yoriy xujjatlariga nimalar kiradi?
7. Bakalavriat nima?
8. Magistratura nima?
9. O‘quv rejasi deganda nimani tushinasiz?
10. O‘zbekiston respublikasi suv resurslari haqida nimalarni bilasiz?
11. Orol dengizi havzasida mavjud suv resurslari haqida ma’lumot bering?
12. Suv xo‘jaligi deb nimaga aytiladi ?
13. Suv xo‘jaligini qanday tarmoqlarini bilasiz?

2-bob. GIDROTEXNIKA INSHOOTLARI

2.1. Gidrotexnika inshootlari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar

Gidrotexnika – bu fan va texnikani suv resurslarni va ulardan xalq xo‘jaligi ehtiyojlari uchun foydalanishni va suvni atrof-muxitga keltiradigan zararli ta’sirlariga qarshi maxsus inshootlar, jixozlar hamda qurilmalar yordamida kurashishini o‘rganish bilan shug‘ullanadigan tarmog‘i. Suv xo‘jaligi tadbirlarini bevosita amalga oshiruvchi har xil inshootlar *gidrotexnika inshootlari* deb ataladi.

Suv xo‘jaligi tadbirlarini tanlash va asoslash, hamda gidrotexnika inshootlarini loyihalash, qurish, undan foydalanish va tadqiqot ishlarini amalga oshirish ishlari gidrotexnikani maqsadiga kiradi. Bularni amalga oshirish uchun u fan va texnikani ko‘pgina boshqa tarmoqlari bilan yaqin aloqada bo‘ladi. Gidrotexnika birinchi navbatda gidrologiya fani bilan bog‘liq, chunki tabiiy suv resurslaridan to‘g‘ri foydalanish uchun ularni rejimini bilish, suv xo‘jaligi hisoblarini bajarish oqimni boshqarish bilan bog‘liq masalalarini yechish, suv ombori o‘lchamlari va undagi suv sathini aniqlash kerak bo‘ladi. Gidrotexnika yer usti va yer osti suvlari harakat qonunlarini o‘rganadigan va shu tufayli inshoot va suv oqimini o‘zaro ta’sirini o‘rganishga aniqlik kiritadigan gidravlika fani bilan ham bevosita aloqada bo‘ladi.

Undan tashqari gidrotexnika qator qurilish fanlari – geodeziya, geologiya va gidrogeologiya, materiallar qarshiligi, qurilish mexanikas. gruntlar mexanikasi, qurilish ishlarini tashkil qilish va bajarish kabi fanlar bilan ham bog‘liq. Ushbu fanlar yordamida inshootni joylashishini to‘g‘ri tanlash, konstruktsiyasi materialini tanlash to‘g‘risida ma’lumotlar oladi, gidrotexnika inshootlarini mustahkamligi va turg‘unligini hisoblash usullarini ishlab chiqadi, qurilish ishlarini tashkil qilish va bajarish usullarini asoslaydi va hokazo.

2.2. Gidrotexnika inshootlarini tasnifi

Suv xo‘jaligini har xil tarmoqlari gidrotexnika inshootlari konstruktsiyasiga o‘zini alohida talablarini qo‘yadi. Tabiiy va xo‘jalik sharoitlarini bir-biriga o‘xshash emasligi loyihachilardan ularni turli xil konstruktiv yechimlarni ishlab-chiqishni taqozo qiladi. Shuning uchun bugungi kunda ko‘plab har xil gidrotexnika inshootlari mavjud. Ularni bir tartibga keltirish va inshootni o‘rganishni engillashtirish maqsadida ularni har xil belgilarga qarab guruhlarga ajratiladi.

Suv manbaini turiga qarab – *daryo, ko‘l va dengiz inshootlari*ga bo‘linadi.

Suv xo‘jaligidagi vazifasiga ko‘ra hamma gidrotexnika inshootlari *umumiy* maqsad uchun qurilgan va *maxsus* inshootlarga bo‘linadi.

Umumiy gidrotexnika inshootlari suv xo‘jaligining ikki va undan ko‘p tarmoqlarida qo‘llaniladi va foydalaniladi.

Maxsus gidrotexnika inshootlari suv xo‘jaligini bir tarmog‘ida foydalaniladi. O‘z navbatida umumiy gidrotexnika inshootlari o‘zini maqsadli vazifalariga ko‘ra quyidagi turlarga bo‘linadi:

Suv dimlovchi, suvni to‘sib bosim hosil qiluvchi (to‘g‘onlar, dambalar va boshqa suvni to‘suvchi inshootlar kiradi).

Rostlovchi daryo suv oqimini o‘zan bilan o‘zaro ta’sirini boshqaruvchi uni tubi va qirg‘og‘ini yuvilishdan saqlovchi (ko‘tarma, himoya ko‘tarmasi, to‘siq, yarim to‘siq, suv oqimini yo‘naltiruvchi va buruvchi qurilmalar, shaxobchali to‘siqlar, gruntli inshootlar) inshootlar;

Suv o‘tkazuvchi suvni bir manzildan ikkinchisiga etkazib beruvchi sun’iy o‘zanlar (kanallar, tunellar, novlar, quvurlar);

Suv oluvchi, suv oqimidan va suv havzasidan suv olish uchun xizmat qiluvchi inshootlar.

Suv o‘tkazuvchi inshootlarga suv havzasidan va yuqori befdan pastki befga suvni to‘g‘ondagi teshiklar yoki to‘g‘onni aylanib o‘tuvchi qirg‘oqdagi inshootlar orqali tushirib yuboruvchi inshootlar ham kiradi.

Maxsus gidrotexnika inshootlari suv xo‘jaligini tarmog‘i bo‘yicha quyidagi turlarga bo‘linadi:

Gidroenergetika – suv energiyasidan foydalanish uchun xizmat qiladigan (GES binosi, tenglashtiruvchi rezervuarlar bosimli hovuzlar, bosimsiz va bosimli derivatsiya inshootlari) inshootlar kiradi;

Suv transporti – kema qatnovchi (kema qatnovchi shlyuzlar va kanallar, kemako‘targichlar, portlar va h) va yog‘och oqizuvchi inshootlar;

Melioratsiya – yerlarni sug‘orish, zax qochirish (suv olish inshootlari, nasos stantsiyalari, sug‘orish va zax qochirish (qurilish) kanallari va ulardagi inshootlar va boshqalar) inshootlar;

Suv ta’minoti va kanalizatsiya (suv olish inshootlari, nasos stantsiyalari, suv tozalash inshootlari va boshqalar).

Baliqchilik xo‘jaligi (baliq o‘tkazuvchi, baliq boquvchi hovuzlar) inshootlari;

Suv bosishdan va seldan himoya qiluvchi (himoya dambalari va h) inshootlar;

Gidrotexnika inshooti foydalanishi sharoiti bo‘yicha QMQ 2.06.01-97ga ko‘ra *doimiy* va *vaqtinchalik* inshootlarga bo‘linadi. Doimiy inshootlarga undan doimo foydalaniladigan inshootlar kiradi.

Vaqtinchalik inshootlar jumlasiga faqat doimiy inshootlarni qurish va ta’mirlash davrida foydalaniladigan inshootlar kiradi. Doimiy gidrotexnika inshootlari o‘zlarining vazifalariga ko‘ra *asosiy* va *ikkinchi darajali* inshootlarga bo‘linadi. Asosiy inshootlarga ularni buzilishi yoki shikast etishi inshootni butunlay to‘xtatishga yoki uni samarali ishlashini sezilarli darajada kamayishiga olib keladigan gidrotexnika inshootlari kiradi. Ikkinchi darajali inshootlarga buzilishi yoki shikast etishi yuqoridagi oqibatlarga olib kelmaydigan gidrotexnika inshootlari (ta’mirlash zatvorlari, xizmat ko‘priklari va h).

Gidrotexnika inshootlari ularni buzilishi yoki ulardan foydalanishni izdan chiqishiga olib kelishi mumkin bo‘lgan oqibatlarga ko‘ra to‘rtta sinfga bo‘linadi. Unga ko‘ra eng muhim inshootlar birinchi sinfga kiradi. Ikkinchi darajali inshootlarni sinfi asosiy inshootga nisbatan bir darajaga kamroq qabul qilinadi. Vaqtinchalik inshootlar to‘rtinchi klass inshootlari hisoblanadi.

Gidrotexnika inshootlari uzeli (gidrouzel) deb joylashishi va birgalikda ishlash sharoitlari bo‘yicha birlashtirilgan gidrotexnika inshootlari guruhiga aytiladi. Joylashishga ko‘ra daryodagi, kanaldagi, ko‘llardagi gidrouzellarga bo‘linadi. Asosiy vazifasiga ko‘ra gidrouzellar quyidagi guruhlarga bo‘linadi: daryodan suv olishni ta’minlaydigan; gidroenergetika; suv transporti; baliqchilik; daryo oqimini boshqaruvchi; sug‘orish.

Gidrotexnika kompleksi yoki gidrotizim deb bir-biridan uzoq masofada joylashgan, lekin umumiy suv xo‘jaligi vazifalarini echish uchun xizmat qiladigan bir necha gidrouzellarni o‘z ichiga olgan gidrotexnika inshootlari kompleksiga aytiladi. Gidrouzellar kabi gidrotizimlar ham maxsus va kompleks maqsadlarda bo‘ladi. O‘zbekistondagi yirik gidrotizimlarga O‘rta Chirchiq GESlar kaskadi, Andijon gidromelioratsiya tizimi va hokazo kiritish mumkin.

2.3. To‘g‘onlar

2.3.1. To‘g‘onlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar

To‘g‘on suv oqimini (daryo, jilg‘a, jarlik) to‘sib uni satxini ko‘taruvchi va bosim hosil qiluvchi inshoot xisoblanadi. Suv sathini bunday ko‘tarilishidan maqsad har xil bo‘lib suvni to‘plab suv ombori hosil qilish elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun kerakli bosimni yaratish, va suv transporti uchun etarli chuqurlikni oshirishdan iborat.

Suv oqimini to‘g‘ondan yuqori qismi, yuqori bef, pastki qismi pastki bef deyiladi.Suv sathlarini farqi esa bosim deyiladi. To‘g‘on yordamida yuqori befda suv dimlanishi natijasida suv ombori hosil bo‘ladi(1.1-rasm).

To‘g‘on yordamida hosil qilingan suv omborida quyidagi sathlar mavjud:

Normal dimlangan sath (NDS) – suv omboridan normal foydalanilgandagi eng yuqori suv sathi;

Maksimal dimlangan sath (MDS) – suv omborida toshqin suvlarni o‘tkazib yuborishda vaqtinchalik yo‘l qo‘yiladigan suv sathi;

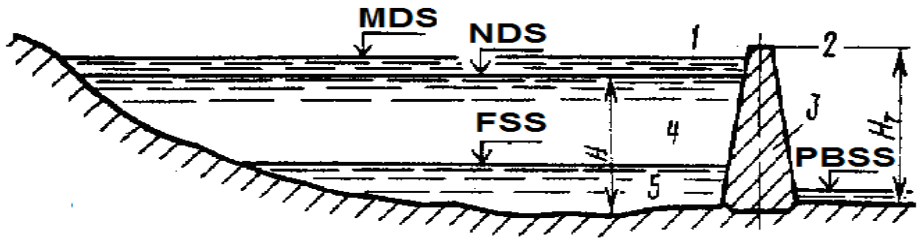
Foydasiz suv sathi (FSS) – omborni bo‘shatganda yo‘l qo‘yiladigan eng past suv sathi;

Suv omborini xarakterli hajmlari quyidagilar:

To‘la xajmi – NDS bilan suv ombori tubi orasi;

Foydali xajmi – NDS va FSS orasi suv xo‘jaligi hisoblari bo‘yicha belgilanadi;

FSS pastda joylashgani – foydalanilmaydigan hajm deb ataladi (1.1-rasm).



2.1-rasm. Gruntli materiallardan barpo etiladigan to‘g‘onli suv ombori gidrouzeli sxemasi:

1 va 2-yuqori va pastki beflar; 3-to‘g‘on; 4 va 5-suv omboridagi foydali va foydalanilmaydigan hajmlar H -suv chuqurligi; H_T -to‘g‘on balandligi

Foydalanilmaydigan xajmi – suv ombori tubi bilan suv bo‘shatuvchi inshoot ostonasigacha bo‘lgan oraliq – suv omborida minimal suv sathini saqlab turish uchun kerakli hajm. Bu hajm zaxira hisoblanib suv ombori asta sekin loyqa cho‘kindilar bilan to‘lishi hamda baliqlar qishlashi, normal sanitariya holatini ta’minlash, yong‘inni o‘chirish va boshqa maqsadlarda foydalaniladi. Foydalanilmaydigan xajmga ko‘ra FSS belgilanadi.

Foydali xajmi- bu suv omborini suvni sug‘orish maqsadlarida uzatish,suv kam davrlarda pastki bьefdagi suv sarfi va satxini oshirish kabi har xil maqsadlarda foydalaniladigan xajmi xisoblanadi.

Toshqin davrlarida normal sathdan yuqorida bo‘ladigan sathga *maksimal sath* deb ataladi. Sathni maksimalligi gidrouzel tarkibidagi rostlanmaydigan (avtomatik) suv tashlash mavjud bo‘lgan holatlar uchun zarur bo‘ladi; u suv omboridagi toshqin gidrografini transformatsiya qilish (shakllantirish) yo‘li orqali suv tashlash inshootlarini asosiy va tekshirish hisoblarini kamaytirish imkonini beradi.

Eng katta maksimal suv sathi belgisi odatda (berilgan to‘g‘on sinfi uchun eng katta bo‘lgan) tekshiruvchi toshqin suv oqimini o‘tkazish sharti bo‘yicha, suv ombori atrofidagi hududni vaqtinchalik suv bosishidan keladigan zararni hisobga olgan holda, qabul qilinadi.

Ishlatiladigan qurilish materialini turiga ko‘ra to‘g‘onlar:

Gruntli, tosh – guruntli, toshli, temir va temir beton, *turli xil material*dan bo‘ladi.

Hosil bo‘ladigan bosimni miqdoriga ko‘ra: bosim miqdori 25m gacha bo‘lsa past bosimli; 25m – 75m gacha o‘rta bosimli; 75m dan katta bo‘lsa yuqori bosimli bo‘ladi.

To‘g‘on ustidagi suvni o‘tkazishiga ko‘ra: 1) *ustidan suvni o‘tkazmaydigan*; 2) *ustidan suvni o‘tkazuvchi* to‘g‘onlar ;

2.3.2. Gruntli va boshqa mahalliy materiallardan barpo etiladigan to‘g‘onlar

*Gruntli to‘g‘onlar.*Qurilish joyida qazib olinadigan va rejali tashishni talab qilmaydigan materiallar *mahalliy* deb aytiladi. Materiallarning bu turiga qurilish materiallari sifatida inshoot quriladigan (gruntli inshootlar) yoki zamin sifatida foydalaniladigan gruntlar ham kiradi.

Grunt yer qobig‘ining ustki qismida joylashgan va tog‘ jinslarining kimyoviy hamda fizikaviy ta’siri ostida yemirilish natijasida hosil bo‘ladi. Gruntlar maydalanish (disperslik) xossasi bilan tavsiflanadi, ularning alohida zarralari mustahkam birikmagan, agar birikkan bo‘lsa, bu bog‘lanishning mustahkamligi zarralarning o‘zini mustahkamligidan bir necha bor kichik hisoblanadi. Bunday gruntlardan qurilgan to‘g‘onlar gruntli to‘g‘onlar deb ataladi. Ushbu to‘g‘onlarning eskicha nomi tuproq to‘g‘onlar deb yuritilar edi. Biroq, bunday nom ular bunyod etilgan materialga mos kelmaydi. Chunki, tuproq deganda qurilish materiali sifatida foydalanilmaydigan yer yuzasining ustki, tuproqli qatlami tushuniladi.

Gidrotexnika qurilishi amaliyotida sun’iy maydalash yo‘li bilan olinadigan mahalliy qurilish materiali - tosh ham to‘g‘on barpo etishda qo‘llanilmoqda. Toshdan barpo etilgan to‘g‘onlar “*toshli to‘g‘onlar*” deb nomlanadi va bu atamadan keyingi vaqtlarda keng foydalanilmoqda.

Mexanik tarkibi bo‘yicha bir jinsli yoki har xil jinsli gruntlardan barpo etiladigan suv dimlovchi inshootlarga *gruntli to‘g‘onlar* deb ataladi.

Gruntli materiallardan barpo etilgan to‘g‘onlar bizning eramizgacha ham mavjud bo‘lgan. Ammo, ularni loyihalashning nazariy asoslari yangi fan sohalari-gruntlar mexanikasi, filtratsiya nazariyasi, qoyali jinslar mexanikasi va boshqalar bazasi asosida ishlab chiqildi. Transport vositalarining

rivojlanishi va to‘g‘on qurilishda grunt ishlarini mexanizatsiyalash gruntdan qurilayotgan to‘g‘onlarning keng tarqalishiga sabab bo‘ldi. Bu inshootlarning o‘lchamlari ham yiriklashdi: agar o‘tgan asrning boshida balandligi 20...30 m gacha bo‘lgan to‘g‘onlar qurilgan bo‘lsa, hozir esa ular 300 m va undan yuqori qilib qurilmoqda. To‘g‘onlarni barpo etishda sun’iy grunt qorishmasini ishlatish imkoniyati mavjud (gruntning donodorlik tarkibi ba’zi bir fraktsiyalar bilan boyitiladi), bu o‘z navbatida gruntli materiallardan qurilayotgan to‘g‘onlar sifatini ancha yaxshilash imkonini beradi.

Gruntli to‘g‘onlar suv dimlovchi inshootlarning eng ko‘p tarqalgan turlaridan biridir. Ular suv oluvchi, energetik, suv transporti, suv ombori va kompleks gidrouzellar tarkibiga kiradi.

Gruntli to‘g‘onlar turli vazifalarni bajarish uchun quriladi. To‘g‘onlar katta yoki kichik hajmli suv omborlarini tashkil etib, ularda ma’lum miqdordagi suv hajmi yig‘iladi va suv tanqis bo‘lgan paytlarda xalq xo‘jaligining turli tarmoqlarida ishlatiladi. Shuningdek, gruntli to‘g‘onlar tog‘ oldi zonalarida, sel kelish ehtimoli bor joylarda qurilib, ular aholi yashaydigan joylarni, qishloq xo‘jalik ekin maydonlarini va xalq xo‘jalik ob’ektlari va boshqalarni sel talofatidan saqlaydi.

Gruntli to‘g‘onlar daryodan suv oladigan inshootlar tarkibiga kiradi, hamda daryo o‘zanining ortiqcha qismini berkitish uchun xizmat qiladi. Ba’zan daryo oqimini ma’lum tomonga yo‘naltirish maqsadida ham shunday to‘g‘onlar quriladi.

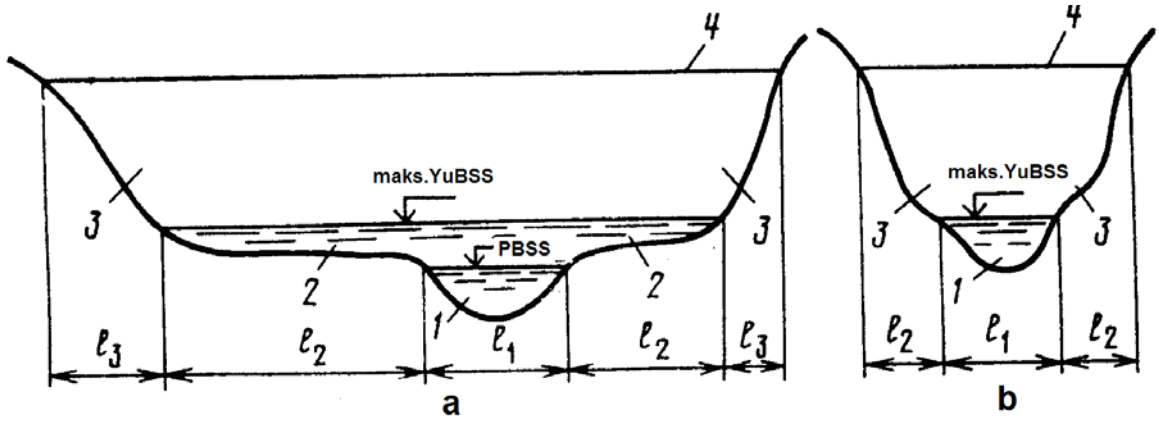
Gruntli to‘g‘onlarning asosiy va muhim afzalligi shundan iboratki, ularni barpo etishda mahalliy qurilish materiali grunt ishlatiladi. Bu materialni qazib chiqarish uchun karьerlar yuzalarini ochish ishlariga mablag‘lar sarflanadi va bu mablag‘lar inshoot umumiy bahosining bir qisminigina tashkil etadi.

Quyidagi afzalliklar bo‘yicha gruntli to‘g‘onlar keng tarqalgan: 1) har qanday geografik xududlarda qurish mumkinligi; 2) seysmik xududlarda mustahkamlik va turg‘unlikni ta’minlash imkoniyati borligi; 3) qurilish xududida mavjud bo‘lgan har qanday gruntni ishlatish imkoniyati mavjudligi; 4) gruntni qayta ko‘mish, ko‘chirish, yotqizish va zichlashtirish ishlarini mexanizatsiyalashtirish mumkinligi; 5) vaqt mobaynida grunt tanasidagi gruntlarning ilgari xossalarini yo‘qotmasligi; 6) boshqa to‘g‘onlarga ko‘ra arzonligi; 7) har qanday balandlikdagi to‘g‘onni barpo etish mumkinligi.

Shu bilan bir qatorda gruntli to‘g‘onlar quyidagi kamchiliklarga ega; 1) to‘g‘on ustidan toshqin suvlarini o‘tkazib bo‘lmasligi; 2) to‘g‘on tanasi orqali filtratsiya suvlarining o‘tishi, uning tanasini deformatsiyalanishga sharoit yaratib berishi; 3) ba’zi bir gruntlar uchun katta miqdordagi filtratsiya suvlarining yo‘qolishi filьtratsiyaga qarshi maxsus qurilmalarni qurishni taqozo etadi.

Gruntli to‘g‘onlarning loyihasini tuzishda va ularni qurishda quyidagi asosiy talablarni inobatga olishimiz kerak: 1) to‘g‘onning turli xil ishlash sharoitlarida uning yon qiyaliklari sirpanib ketmasligi, hamda uning zaminini mustahkam bo‘lishni nazarda tutib, unga tegishli ko‘ndalang kesim o‘lchamlari berilishi; 2) to‘g‘on tanasi va uning qirg‘oq bilan tutashgan joyidan sizib o‘tadigan filtratsiya suvlari drenaj qurilmalariga tutib qolinib, pastki befga tushirib yuborishni ta’minlash; 3) toshqin suvlari to‘g‘on ustidan oshib o‘tmasligi uchun suv tashlovchi inshootlar maksimal toshqin suvlarini o‘tkazib yuborishni ta’minlash; 4) shamol ta’sirida hosil bo‘ladigan to‘lqin va atmosfera ta’sirida to‘g‘on qiyaliklarini buzilishdan saqlash maqsadida ular qoplamlar bilan mustahkamlanib qo‘yilishi zarur;

Gruntli materiallardan quriladigan to‘g‘onlar doimo ustidan suv o‘tkazmaydigan bo‘ladi: ularning ustidan suv o‘tkazish faqat balandligi past bo‘lgan to‘g‘onlar uchun yo‘l qo‘yiladi (muvofiq choralar ko‘rilganda).



2.2-rasm. Gruntli to‘g‘on uzunligi bo‘yicha xarakterli uchastkalar: *a va b-daryo vodiysining qayirli va qayirsiz uchastkasi stvorlarida; 1,2 va 3-mos ravishda to‘g‘onning o‘zanli, qayirli va qirg‘oqli uchastkalari; 4-to‘g‘on tepasi*

To‘g‘onni loyihalashda daryo vodiysi shakli hisobga olinadi, unda ikkita xarakterli uchastka kuzatiladi (2.2, a -rasm): o‘zanli-asosiy suv oqimlari o‘zani chegarasida yoz chillasidagi sarf oqadi; qayirli - toshqin paytlarida qayirning suv bosib ko‘miladigan uchastkasi. Tog‘ daryolari, kichik va vaqtinchalik suv oqimlari o‘zanlarida qayirlar bo‘lmaydi. Bunday holda to‘g‘on o‘zan va qirg‘oq uchastkalaridan tashkil topadi (2.2, b -rasm). Bunday uchastkalarning har birida filtratsiya oqimi xarakteri har xil bo‘ladi, shuning uchun to‘g‘on tanasi va zaminida filtratsiyaga qarshi va drenaj qurilmalarni loyihalashda individual yondoshish lozim.

2.3.3. Gruntli materiallardan barpo etiladigan to‘g‘onlarning umumiy tasnifi

Gruntli materiallardan barpo etiladigan to‘g‘onlar inshoot tanasi barpo etiladigan materialga, balandligiga, qurish usuliga va inshoot sinfiga ko‘ra tasnifga bo‘linadi.

Materiallar bo‘yicha uchta asosiy to‘g‘on turiga bo‘linadi: *gruntli*-asosan qumli va gilli gruntlardan; *tosh-gruntli*, ko‘ndalang kesimning bir qismi yirik bo‘lakli, boshqa bir qismi – mayda qumlardan yoki gilli gruntlardan bajariladi; *tosh* - to‘kma - filtratsiyaga qarshi qurilmalar gruntli materialdan bo‘lmagan yirik bo‘lakli gruntdan barpo etiladi.

Balandligi bo‘yicha gruntli to‘g‘onlar to‘g‘on oldida suv sathi 15 m gacha bo‘lsa *past bosimli*, 15...50 m ga *o‘rta bosimli* 50 m dan ortiq *yuqori bosimli*; tosh - gruntli va tosh - to‘kma to‘g‘onlarda esa - 20 m gacha bo‘lsa *past bosimli*, 20...70 m gacha *o‘rta bosimli*, 70...150 m gacha *yuqori bosimli* turlarga bo‘linadi.

Qurish usuli bo‘yicha gruntli to‘g‘onlar asosiy uchta guruhga bo‘linadi: 1) *ko‘tarma* (grunt quruq holda to‘kilib mexanizmlar bilan zichlanadi yoki suvga to‘kiladi); *yuvma* (gidromexanizatsiya vositalari bilan); *to‘kma* (balanddan yirik toshlarni to‘kish yoki yo‘naltirilgan portlatish yordami bilan).

Gruntli to‘g‘onlar **sinfi** balandlik va zamindagi gruntga ko‘ra aniqlanadi va 2.1-jadvaldan qabul qilinadi.

2.1-jadval

Grunt materialli to‘g‘on sinflari

To‘g‘on zamindagi gruntlar	**Inshoot sinflari**			
	I	**II**	**III**	**IV**
	to‘g‘on bandligi, m			
Qoyali	100 dan ortiq	70 dan 100 gacha	25 dan 70 gacha	25 dan kichik
Qumli, yirik bo‘l-akli, qattiq va yarim qattiq holat-dagi gilli				15 dan kichik
Gilli, suvga to‘yin-gan plastik holatda	50 dan ortiq	35 dan 75 gacha	15 dan 35 gacha	15 dan kichik
	50 dan yuqori	25 dan 50 gacha	15 dan 25 gacha	

Agar to‘g‘on avariyasi katostrafik xarakterdagi oqibatlarni keltirib chiqarsa, u holda oqibatlar masshtabiga muvofiq, tegishli asoslashdan so‘ng to‘g‘on sinfini oshirishga yo‘l qo‘yiladi.

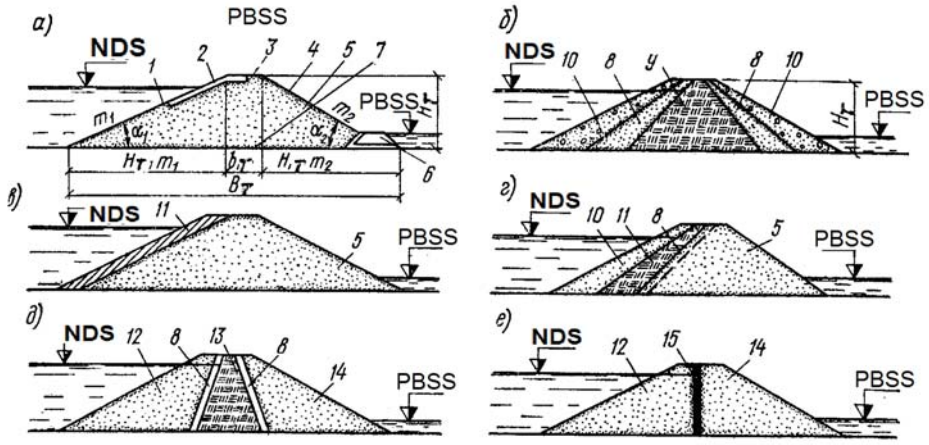
2.3.4. Gruntli ko‘tarma to‘g‘onlar ularning tasnifi

Umumiy tasnifdan tashqari gruntli ko‘tarma to‘g‘onlar *ko‘ndalang kesimi konstruktsiyasi, zamindagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar* va *to‘g‘on tanasiga gruntni yotqizish usuli bo‘yicha* tasnifga bo‘linadi.

Ko‘ndalang kesimi konstruktsiyasi bo‘yicha gruntli ko‘tarma to‘g‘onlar olti xil turga ajratiladi: 1) *bir jinsli* – to‘g‘on tanasi bir xil jisndan tashkil topadi (2.3, a-rasm); 2) *har xil jinsli* – to‘g‘on tanasi turli gruntdan tashkil topadi; bunda gruntlar shunday joylashtiriladiki, to‘g‘onning suv o‘tkazuvchanligi yuqori bьefdan pastki bьef tomonga oshib boradi (2.3,b -rasm), ba’zan suv o‘tkazmaydigan gruntni to‘g‘on kesimining markaziy qisimiga joylashtiriladi; 3) *gruntmas materialli ekran bilan* - asfalto-beton, polimer plyonkalar va boshqalardan (2.3, v -rasm); 4) *gruntli ekran bilan* - to‘g‘on tanasi katta suv o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lsa, yuqori qiyalik bo‘yicha joylashtiriladi (2.3, g -rasm); 5) *gruntli yadro bilan* - ko‘ndalang kesimini o‘rta qismiga yoki yuqori bьef tomonga siljitib joylashtiriladi (2.3, d -rasm); 6) *gruntmas materialli diafragma bilan* - beton, polietilen plyonka, asfalьtobeton, temir - beton shu kabilardan bajariladi (2.3, e -rasm).

Zamindagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar bo‘yicha (2.4-rasm) gruntli to‘g‘onlarning quyidagilari mavjud: 1) *tishli* - chiqib turadigan gruntli, suv o‘tkazmaydigan qatlamgacha yetmaydi; 2) *qulfli* - chiqib turadigan gruntli, zamindagi suv o‘tkazuvchi grunt qatlamini kesib o‘tadi va suv o‘tkazmaydigan qatlamga o‘yib kirgiziladi; 3) *diafragmali* - devorli, zamindagi suv o‘tkazmaydigan grunt qatlamini kesib o‘tadi; 4) birga qo‘shilgan *tishli va diafragmali*, bunda zamindagi chuqur bo‘lgan suv o‘tkazadigan qatlamlar kesib o‘tiladi; 5) *in’ektsiyali to‘siq pardali* - filtratsiyaga qarshi devorli, zamindagi gruntga tsement va boshqa bog‘lovchi materialni yuborish natijasida hosil bo‘ladi; 6) *osilib turuvchi in’ektsiyali to‘siq pardali* - suv o‘tkazmaydigan qatlamgacha etmagan to‘siq parda; 7) *ponurli* - kam suv o‘tkazadigan gorizontal to‘shak, odatda ekran birga qo‘llaniladi.

Gruntni yotqizish usuli bo‘yicha gruntli to‘g‘onlar quyidagilarga bo‘linadi: 1) *quruq holda to‘kilgan gruntni qatlamlarga bo‘lib mexanizmlar bilan zichlanadi;* 2) *pioner usuli bilan barpo etiladigan - mexanizmlar bilan zichlanmagan grunt suvga to‘kiladi.*

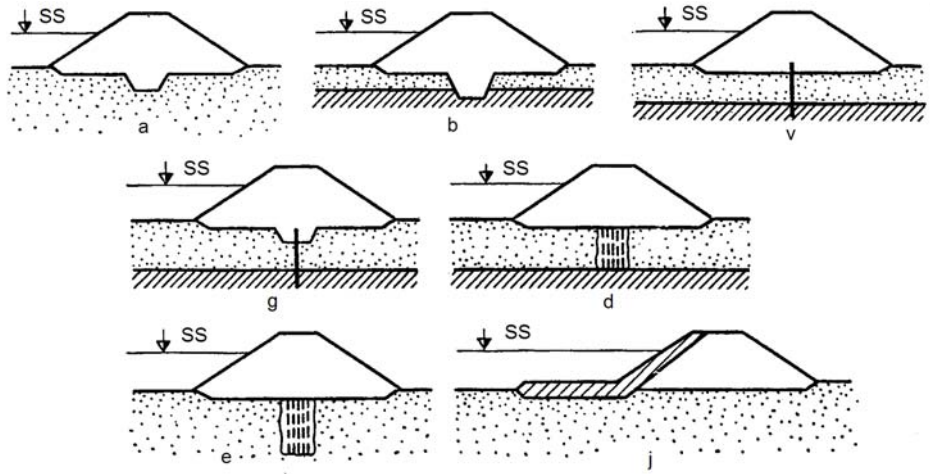


2.3-rasm. Gruntli ko‘tarma to‘g‘on turlari:

a-bir jinsli gruntdan; b-har xil jinsli gruntdan; v-gruntmas materialli ekran bilan; d-gruntli yadro bilan; e-diafragma bilan; 1-yuqori qiyalik; 2-qiyalik qoplamasi; 3-to‘g‘on tepasi; 4-pastki qiyalik; 5-to‘g‘on tanasi; 6- drenaj banketi; 7-tovon; 8-o‘tish zonalari;p 9-markaziy prizma; 10-himoya qatlami; 11-ekran; 12-yuqori prizma; 13-yadro; 14-pastki prizma; 15-diafragma;

b_T *- to‘g‘on tepasi kengligi;* B_T *-to‘g‘on pastki qismi kengligi;*

H_T *- to‘g‘on balandligi;* $m_1 = ctg\alpha_1;\ m_2 = ctg\alpha_2$



2.4-rasm. Gruntli to‘g‘onlar zaminlaridagi filьtratsiyaga qarshi qurilmalar:

a-tish; b-qulf; v-diafragma (shpuntli devor); g-birga qo‘shilgan diafragma va tish; d-suv o‘tkazmaydigan qatlamgacha etkazilgan in’ektsiyali to‘siq parda; e-osilib turuvchi in’ektsiyali to‘siq parda; j-ponur ekran bilan

2.3.5. Tosh - to‘kma (tosh) to‘g‘onlar

Ishlab chiqarish usuliga ko‘ra va to‘g‘on konstruktsiyasining ko‘ndalang kesimi profili bo‘yicha quyidagi turlarga bo‘linadi: tosh - to‘kma; yarim to‘kma; ularda to‘g‘on tanasining bir qismi, pastki qiyalik tomonidan

to‘kilgan toshdan, yuqori qiyalik tomonidan esa-qorishmasiz va qorishmali terilgan toshdan bajariladi. Oxirgi ikkita usul grunt materialli to‘g‘on qurilishida keng qo‘llaniladi.

Filtratsiyaga qarshi qurilmalarni joylashuviga ko‘ra tosh-to‘kma to‘g‘onlarning ikkita turi mavjud-ekranli va diafragmali to‘g‘onlar (2.5-rasm).

Ekranli to‘g‘onlar. Ularning xilma-xil konstruktsiyalari mavjud bo‘lib, prizma ko‘rinishdagi to‘kilgan toshni ifodalaydi. Ularning yuqori qiyaliklari suv o‘tkazmaydigan beton, temir - beton, asfaltbeton, polimer materiallar, ba’zida po‘lat yoki yog‘ochdan bajarilgan ekran bilan qoplanadi. Ekran maxsus to‘shama qatlami ekran ostidagi to‘shama ustiga yotqiziladi.

Ekran ostidagi to‘shama qorishmasiz terilgan tosh, beton yoki yaxshi zichlangan mayda tosh va shebendan bajariladi. To‘shama qalinligi ekran materialiga, to‘shama materialining yirikligiga, to‘g‘on balandligiga va ishlab chiqarish sharoitlariga bog‘liq. U o‘zgaruvchan qalinlikda bo‘ladi, to‘g‘on tepasida 1 m dan kam bo‘lmaslik sharti asosida qabul qilinadi, asosi esa 0,005...0,08 to‘g‘on balandligiga teng belgilanadi.

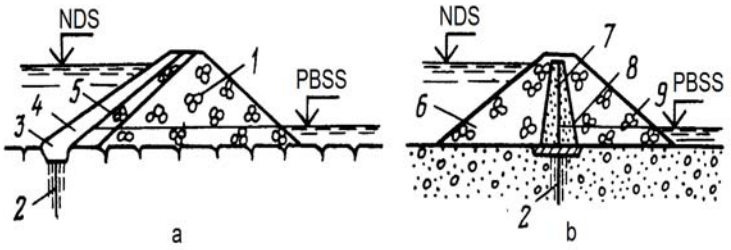
Bikr ekranlarda beton bevosita ekran ostidagi terilgan toshga yotqiziladi. Ular balandligi uncha katta bo‘lmagan qoyali zaminlardagi to‘g‘onlarda qo‘llaniladi. Bikr ekranlar harorat choklari bilan 10...12 m li panellarga bo‘lingan temir - beton plitadan iborat. Plitalarga yakka yoki juft armaturalar o‘rnatiladi. Armaturalarning miqdori 0,5 dan 1 % gacha etadi. Ekran ostidagi tayanchdan ajralib qolmasligi uchun armaturani har 1,2...1,5 m masofada o‘rnatilgan ankerga bog‘lab qo‘yiladi. Plitalar ekran osti tanyachiga o‘rnatilgan bloklarga o‘rnatiladi.

Metall va yog‘och ekranlar nisbatan kam qo‘llaniladi. Ular boshqa ekranlarga nisbatan qator afzalliklarga ega - to‘kilgan tosh cho‘kishi bilan birga oson deforatsiyalanadi, suv o‘tkazmaydi, tez barpo etiladi. Ekranni ekran ostiga terilgan toshga o‘rnatilgan ankerga biriktiriladi.

Asfaltbeton ekran choksiz bajariladi. Ular bir yoki bir nechta qatlamli asfaltbitumli monolit qoplama ko‘rinishida bo‘ladi, ularning qalinligi 8...10 dan 30 sm gacha o‘zgaradi.

Polimer materialli ekranlar kichik va o‘rta balandlikdagi to‘g‘onlarda qo‘llaniladi. Ularni qurish uchun polimer plyonkalar, alohida hollarda listli materiallar ishlatiladi. Plyonkali ekran rulonli yoki listli polimer materiallarni payvandlash yoki yelimlash bilan hosil bo‘ladigan yaxlit mato ko‘rinishida bo‘ladi.

Ekranni polimer elementi quyosh nuridan to‘lqin va muzlarning mexanik ta’sirlaridan himoya qilish lozim. Buning uchun ekran plyonkasini yoki listli materialni gruntli himoya qatlam bilan qoplanadi yoki uni monolit yoki yig‘ma-beton plitalari orasiga to‘shaladi.

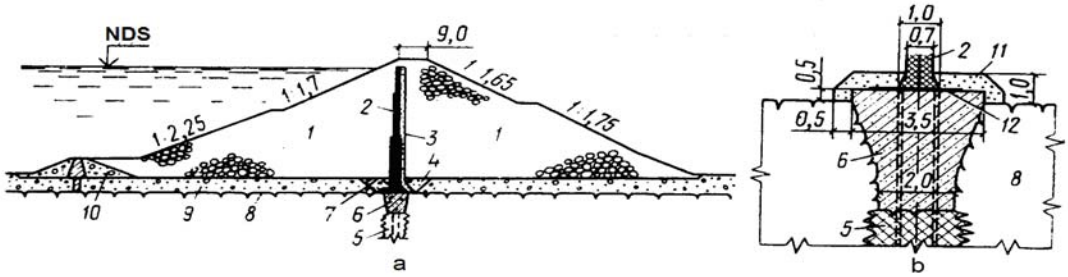


2.5-rasm. Tosh-to‘kma to‘g‘on turlari:

a-gruntmas materialli ekranli; b-dafragmali; 1-to‘g‘on tanasi; 2-tsementli to‘siq parda; 3-betonli tish; 4-temir-betonli ekran; 5-ekran ostiga terilgan tosh; 6-yuqori prizma; 7-diafragma; 8-o‘tish qatlamlari (zonalari); 9-pastki prizma

Diafragmali to‘g‘onlar. Diafragmalar asfaltbeton, polietilen plyonkalar va ba’zida temir - beton va boshqalardan quriladi (2.6-rasm). Asfaltbeton va plyonkali diafragmalar keng qo‘llaniladi. Asfaltbeton diafragmalar konstruktsiyalari va ular bilan birlashtirish gruntli to‘g‘onlardagi qurilmalar bilan bir xil.

Plyonkali diafragmalar vertikal to‘g‘ri yoki egri-bugri chiziqli (zigzag) qilib bajariladi. Ularni qoyali zaminlardagi tish bilan maxsus siqadigan metall qurilmalar yordamida tutashtiriladi.



2.6-rasm. Asfaltbeton diafragmali to‘g‘on:

a-to‘g‘on konstruktsiyasi; b- diafragmani to‘g‘on zamini bilan birlashtirish; 1-to‘kilgan tosh; 2-asfalt diafragma; 3-o‘tuvchi qatlam (filtr); 4-graviyli prizma; 5-tsementli to‘siq parda; 6-betonli tish; 7-gil; 8-qoya; 9-allyuviy; 10-yuqori qurilish peremichkasi; 11-graviy-qumli filtr; 12-issiq asfaltli mastika qatlami

2.3.6. Tosh - gruntli to‘g‘onlar

Tasnifi. *Ishlab chiqarish usuliga ko‘ra* tosh gruntli to‘g‘onlar ko‘tarma, tashlama va yo‘naltirilgan portlatish bilan barpo etadiganlarga bo‘linadi.

Konstruktsiyasi va ko‘ndalang kesimida joylashgan o‘rniga ko‘ra tosh gruntli to‘g‘onlar quyidagi turlarga bo‘linadi: gruntli ekranli, gruntli yadroli yuqorida joylashgan gruntli prizmali, markazda joylashgan prizmali, in’ektsiyali yadroli yoki diafragmali (2.7-rasm).

Tosh-gruntli to‘g‘onlarda gruntli filьtratsiyaga qarshi elementlar va to‘g‘on tanasidagi yirik bo‘laklangan materiallar orasiga o‘tuvchi zonalar (qatlamlar) o‘rnatilishi zarur. O‘tuvchi zonalarning alohida qatlamlarini donodorlik tarkibi teskari filtr qatlamlariniki kabi tanlanadi.

Pastki bef tomonidagi o‘tuvchi qatlamlarning vazifasi gruntli filtratsiyaga qarshi elementlarni filtratsion mustahkamligini ta’minlashdir. Yuqori bef tomonidagi o‘tuvchi qatlamlar filtratsiyaga qarshi qurilmalardan yoriqlarni kontakt qatlamdagi mayda zarrali qumlar bilan to‘ldirish (kolmatatsiya) uchun mo‘ljallangan. Bundan tashqari, o‘tuvchi qatlamlar filtratsiyaga qarshi elementlarga kuchlanishlarni muvofiq tarqalishini ta’minlaydi.

O‘tuvchi zonalar uchun qumli, qumli - graviyli va graviyli-galechnikli, hamda shebenli materiallar ishlatiladi. O‘tuvchi zonalar qalinliklari ishlab chiqarish sharoitlari bo‘yicha belgilanadi, ammo 3 m dan kam bo‘lmasligi kerak. To‘g‘on tepasining kengligi kichik bo‘lganligi uchun, to‘g‘on yuqori qismidagi qatlam qalinligini biroz kamaytirish mumkin.

Grunt ekranli to‘g‘onlar. Bunday to‘g‘onlar graviy-galechnikli gruntlar va to‘kilgan tosh to‘kib himoya qilingan, gruntli ekran yuqori qiyaligi bo‘yicha yotqizilgan toshli prizmadan tashkil topadi (2.8, a -rasm). Gruntli ekran va to‘kilgan tosh orasiga o‘tuvchi qatlamlar yotqiziladi. Qurilish mashinalari qatnovini ta’minlash uchun gorizontal bo‘yicha har bir qatlam kengligini 3 m dan kam qabul qilinmaydi. Ekran va ekran ustiga to‘kilgan grunt qalinligini gruntli to‘g‘onlariniki kabi belgilanadi. Ekranli to‘g‘onni yilning har qanday vaqtida ham barpo etish mumkin.

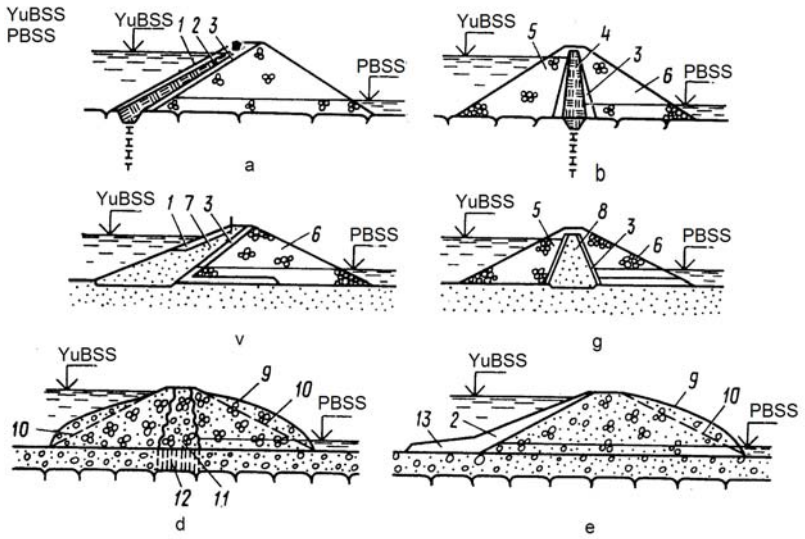
Grunt yadroli to‘g‘onlar. Bunday to‘g‘onlar tarkibiy qismlariga tosh-to‘kmali yon tomonlardagi prizmalar (yoki qum graviyli to‘kma) va gruntli yadro kiradi (2.8, b -rasm).

Yadro to‘g‘on o‘qiga simmetrik yoki yuqori bief tomonga bir oz siljitiladi, u vertikal yoki biroz qiyaroq qilib bajariladi. Yadro yuqorisi qalinligini gruntni to‘kishda qulay ishlash sharoiti bo‘yicha belgilanadi, lekin 3 m dan kam qabul qilinmaydi. Pastki qism qalinligini quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi.

$$\delta_n = \frac{\Delta H}{J_{й.к}}, \qquad (2.1)$$

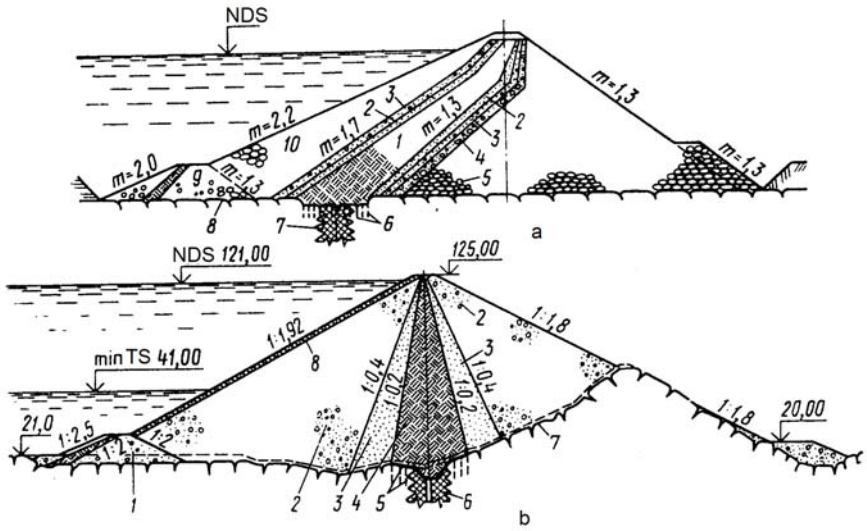
bunda ΔH -yadrodan oldin va undan keyin suv sathi farqi; $J_{й.к}$ -yo‘l qo‘yiladigan gradient.

Yadroli to‘g‘onlar ekranli to‘g‘onlarga nisbatan siqilgan ko‘ndalang profilga ega, shuning uchun ularning hajmi 10...12% kam. Yadro qirg‘oqdagi qiyaliklar, hamda to‘g‘onga tutashgan betonli inshootlar bilan yaxshi tutashadi. Gruntli yadrolarga to‘g‘onning notekis cho‘kishlari sezilarsiz ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun yadroli to‘g‘onlar, ekranli to‘g‘onlarga ko‘ra ko‘p tarqalgan.



2.7-rasm. Tosh-gruntli to‘g‘on turlari:

a-grunt ekranli; b-grunt yadroli; v-yuqorida joylashgan gruntli prizmali; g-markazda joylashgan grunt prizmali; d va e –yo‘naltirilgan portlatish bilan barpo etilgan tosh-gruntli to‘g‘on, mos ravishda in’ektsiyali grunt yadroli (diafragmali) va ekranli; 1-qiyalikni mustahkamlash; 2-gruntli ekran; 3-o‘tuvchi qatlamlar; 4-gruntli yadro; 5,6-yuqori va pastki prizmalar; 7,8-yuqori va markaziy gruntli filtratsiyaga qarshi prizmalar; 9-portlatib tashlash konturi; 10-hisobiy kontur profili; 11-in’ektsiyali yadro; 12- in’ektsiyali to‘siq parda; 13-ponur



2.8-rasm. Tosh-gruntli to‘g‘onlarning ko‘ndalang kesimlari:

a-ekranli to‘g‘on; 1-ekran; 2,3,4-o‘tuvchi zonaning qatlamlari; 5-to‘kilgan tosh; 6- tsementlangan yuza; 7-tsementli to‘siq parda; 8-qoyali zamin; 9-qurilish peremichkasi; 10-ekran ustiga to‘kilgan grunt; b-yadroli to‘g‘on; 1-qurilish peremichkasi; 2-qum-graviyli to‘kma; 3-o‘tish zonalari; 4- sog‘ tuproqli yadro; 5-betonli plita va tsementlangan yuza; 6-tsementli to‘siq parda; 7-qoya; 8-qiyalikni to‘kilgan tosh bilan mustahkamlash

Nazorat savollari

1. Gidrotexnika nima?
2. Gidrotexnikani maqsad va vazifalariga nimalar kiradi?
3. Gidrotexnika inshootlarini tasnifi.
4. Umumiy maqsadlardagi gidrotexnika inshootlariga qanday inshootlar kiradi?
5. Doimiy gidrotexnika inshootlariga qanday inshootlar kiradi?
6. Vaqtinchalik gidrotexnika inshootlariga qanday inshootlar kiradi?
7. Asosiy inshootlar deb qanday inshotlarga aytiladi?
8. Ikkinchi darajali inshootlar deb qanday inshootlarga aytiladi?
9. Suv dimlovchi inshootlarga nimalar kiradi?
11. Rostlovchi inshootlarga nimalar kiradi?
12. Suv o‘tkazuvchi inshootlariga nimalar kiradi?
13. Suv oluvchi inshootlarga nimalar kiradi?
14. Maxsus gidrotexnika inshootlariga qanday inshootlar kiradi?
15. Suv inshootlari bo‘g‘ini nima?
16. Gidrotexnika tizimlari nima?
17. Gruntli to‘g‘onlar haqida umumiy ma’lumot bering.
18. Gruntli to‘g‘onlarni loyihasini tuzishda va ularni qurishda qanaqa talablar inobatga olinadi?
19. Suv omboridagi mavjud suv sathlarini izohlang.
20. Gruntli materiallardan barpo etiladigan to‘g‘onlar tasnifini keltiring.
21. Gruntli ko‘tarma to‘g‘onlar tasnifini keltiring.
22. Ko‘nadalang kesimi konstruktsiyasi bo‘yicha gruntli ko‘tarma to‘g‘onlarning qanaqa turlarini bilasiz?
23. Gruntli to‘g‘onlar zaminlaridagi filьtratsiyaga qarshi qurilmalari bo‘yicha qanaqa turlarini bilasiz?
24. Gruntli to‘g‘onlar gruntni yotqizish usuli bo‘yicha qanday turlarga bo‘linadi?
25. Tosh-to‘kma va tosh-gruntli to‘g‘onlar qachon qo‘llaniladi?
26. Tosh-to‘kma to‘g‘onning qanaqa turlarini bilasiz?
27. Tosh-gruntli to‘g‘onlar tasnifi keltiring.
28. Grunt ekranli va grunt yadroli to‘g‘onlarning qo‘llanish shartlarini tushuntiring.

2.4. Beton va temir- beton to‘g‘onlar

2.4.1. Betonli va temir-betonli to‘g‘onlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar

To‘g‘onning asosiy turlari va ularning tavsiflari.Tasnifi. QMQ 2.06.06-98 ga ko‘ra betonli va temir - betonli to‘g‘onlar konstruktsiyasi va texnologik vazifasiga ko‘ra quyidagi asosiy turlarga bo‘linadi. **Konstruktsiyasi** bo‘yicha to‘g‘onlar quyidagilarga bo‘linadi:

1) *gravitatsion* - massiv (2.9, a -rasm), kengayuvchi choklar bilan (2.9, b -rasm), zamindagi bo‘ylama bo‘shliq bilan (2.9, v -rasm), bosimli qirradagi ekran bilan(2.9, g -rasm) va zaminga ankerlangan (2.9, d -rasm);

2) *kontrforsli* - massiv kontrforsli (2.9, e -rasm), ko‘p arkali (2.9, j -rasm) yassi yopmalar bilan;

3) *arkali* - $\beta = b/h \le 0{,}35$ bo‘lganda, bunda b - to‘g‘onning tovoni bo‘yicha kengligi; h - to‘g‘on balandligi; qisilgan tovonlar bilan (2.9, i -rasm), piremetrli chok bilan (2.9, k -rasm), uch sharnirli tasma bilan (2.9, m -rasm);

4) *arkali gravitatsion* - $b/h > 0{,}35$ bo‘lganda, arkadagidek o‘sha turlar.

Ko‘pincha bo‘shliqlarga ega bo‘lgan, grunt bilan to‘ldiriladigan kataksimon to‘g‘on (2.10, b; 2.11-rasmlar). Ular ham gravitatsion (2.10, b; 2.11, a-rasmlar) ham kontrforsli (2.11, v-d -rasm) bo‘lishi mumkin.

Betonli va temir - betonli to‘g‘onlar massiv gravitatsion to‘g‘onlar bilan konstruktsiyasi bo‘yicha farqlanadi (2.9, a.; 2.10, a-rasmlar), birinchisida beton hajmi kam, ularni ko‘pincha y*engillashtirilgan* deb ataladi.

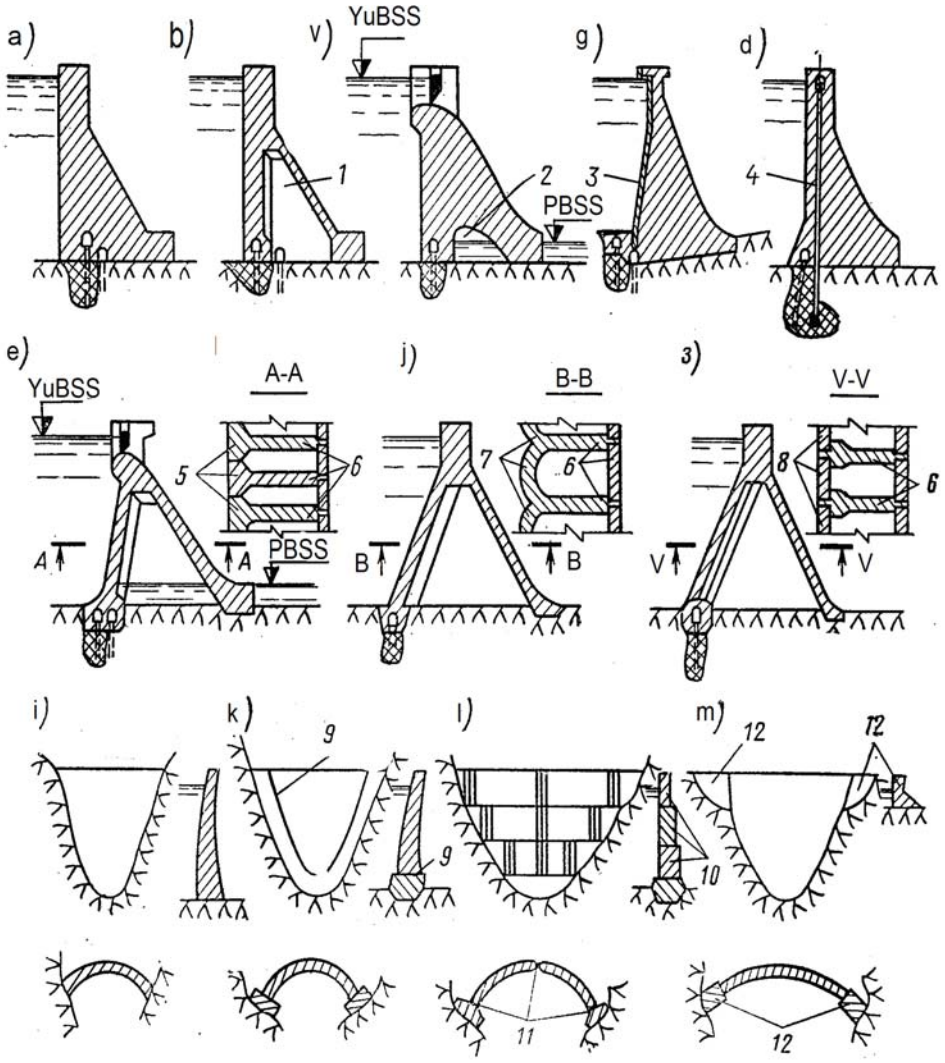
Texnologik vazifasi bo‘yicha to‘g‘onlar quyidagilarga bo‘linadi:

1) *ustidan suv o‘tkazmaydigan* (2.9, a, b, g, d, j, z -rasm), ular orqali suv pastki bьefga tashlanmaydi;

2) *suv tashlaydigan*, ular orqali suv pastki befga tashlanadi. Ular vodoslivli tirqish bilan (2.9. v, e; 2.10-rasmlar), va ikki yarusli (2.10, v -rasm) qilib bajariladi.

To‘g‘on asosiy turlarining umumiy tavsiflari. Betonli va temir - betonli to‘g‘onlarni har xil tabiiy sharoitlarda qoyali, yarim qoyali va qoyamas zaminlarda barpo etiladi. Ulardan gravitatsion (ustidan suv o‘tkazmaydigan) va arkali to‘g‘onlar faqat qoyali zaminlarda, temir - betonli va vodoslivli gravitatsion to‘g‘onlar esa ham qoyali, ham qoyamas zaminlarda quriladi.

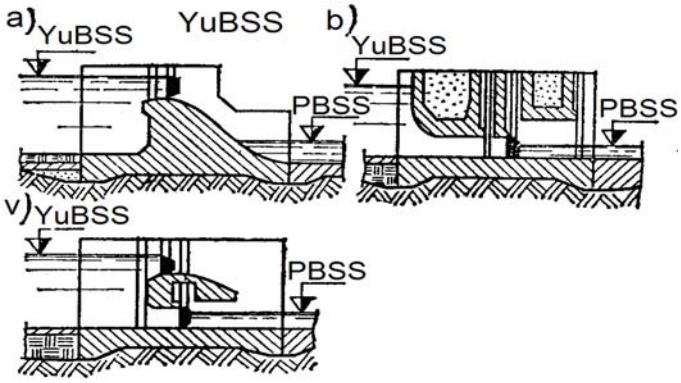
Oxirgi yillarda gruntlar mexanikasi va zaminlarni yaxshilash uslublarining muvaffaqiyatli rivojlanishi qoyamas zaminlarda katta bosimli betonli va temir - betonli to‘g‘onlarni qo‘llashga imkon berdi. Ayniqsa Svir va Volga daryolarida yirik to‘g‘onlar qurildi.



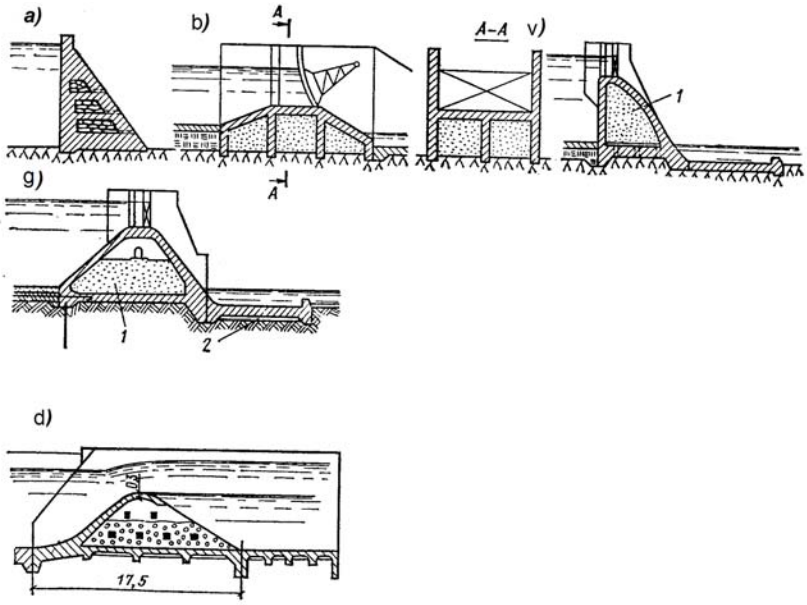
2.9-rasm. Qoyali zaminlardagi to‘g‘onlarning asosiy turlari:
Gravitatsion: a-massiv; b-kengayuvchi choklar bilan; v-zamin yaqinidagi bo‘ylama bo‘shliq bilan; g-bosimli qirradagi ekran bilan; d-ankerlangan zamin bilan: kontrforsli: e-massiv kontrforsli; j-ko‘p arkali; z-yassi yopmalar bilan; arkali: i-qisilgan tovonlar bilan; k-perimetrli chok bilan; l-uch sharnirli tasma bilan; m-gravitatsion yon devor bilan; 1-kengaygan chok; 2-bo‘ylama bo‘shliq; 3-ekran; 4-oldindan zo‘riqtirilgan anker; 5-massiv qoplamlar; 6-kontrforslar; 7-arkali yopma; 8-yassi yopma; 9-perimetrli chok; 10-uch sharnirli chok; 11-sharnirlar; 12-gravitatsion yon devorlar.

Betonli to‘g‘onlar har qanday iqlim sharoitlarida, hamda yuqori seysmiklik xududlarda joylashgan daryolarda muvoffaqiyatli qo‘llanib kelinmoqda.

Bunday turdagi to‘g‘onlarning kamchiliklari - ularni barpo etish uchun tsementga va metallga ketadigan xarajatlar, ularni etkazib berish uchun transport xarajatlarni talab qiladi; bundan tashqari, bu materiallar ba’zi bir sharoitlarda yetishmasligi va nisbatan qimmat bo‘lishi mumkin.



2.10-rasm. Qoyamas zaminlardagi suv tashlovchi to‘g‘onning asosiy turlari:
a-vodoslivli; b-chuqur joylashgan suv tashlagich bilan; v-ikki yarusli



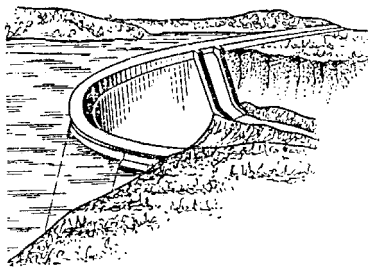
2.11-rasm. Kataksimon to‘g‘onning ba’zi bir turlari:
a-qoyali zamindagi bo‘shliqlarga ega bo‘lgan, tosh yoki graviy bilan yuklatilgan gravitatsion; b-A.M.Senkov taklif etgan turi; v,g-mos ravishda qoyali va qoyamas zaminlardagi kontrforslar orasidagi bo‘shliq ballast bilan yuklangan; d-reversivli poydevor plitali kontrforsli; 1-qum; 2-filьtr.

2.4.2. Arkali to‘g‘onlar

Arkali to‘g‘onlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar va ularning turlari. Gorizontal tekislikda yoy shaklida bo‘lgan va suvning bosimini butunlay yoki qisman dara qirg‘oqlariga (ba’zan maxsus qurilgan ustunlarga) beradigan to‘g‘onlarga *arkali to‘g‘onlar* deyiladi.

Arkalar yordamida dara qirg‘oqlariga beriladigan katta bosim faqat mustahkam, qattiq qoyali gruntlarga berishi mumkin. Shuning uchun bu to‘g‘onlar odatda tog‘li yerlarda, tubi va qirg‘oqlar suv o‘tkazmaydigan mustahkam gruntlardan tashkil topgan daralarda quriladi (2.12-rasm).

To‘g‘onning kesim yuzasi uning balandligi va quriladigan joyga (daraning shakliga) bog‘liq. Dara qancha keng bo‘lsa, arka radiusi shuncha katta bo‘ladi. Arka radiusi qancha katta bo‘lsa, suvning bosimi qirg‘oqlarga shunchalik kam berilib, ko‘p qismi dara tubiga uzatiladi. Dara tubiga beriladigan bosim oshgan sari to‘g‘onni og‘irligini oshirish va uning tubini kengaytirish zarurati tug‘iladi va to‘g‘on kesimi vazmin to‘g‘onlar kesimiga o‘xshab ketadi. Aksincha, tor daralarda qurilgan to‘g‘onlar orqali qabul qilingan bosimlarning hammasi qirg‘oqlarga beriladi va arkaning ruxsat etilgan kuchlanishlariga asoslanib hisoblab topiladi, natijada arka juda ham yupqa bo‘ladi.



2.12-rasm. Arkali to‘g‘on

Arkali to‘g‘onlarning hajmi gravitatsion to‘g‘onlarnikiga nisbatan ancha kichik bo‘ladi. Betondan qurilgan arkali to‘g‘onlarning hajmi gravitatsion to‘g‘onlarnikiga nisbatan 40...50% kam bo‘ladi.

Arkali to‘g‘onlarning konstruktsiyalari elastik xususiyatga ega bo‘lganligi uchun ular seysmik kuchlarga yaxshi qarshilik ko‘rsatadi. Bunday to‘g‘onlar ko‘proq betondan, kamdan-kam temir betondan quriladi. Arkali to‘g‘onlardagi betonda kuchlanish darajasi katta bo‘lganligi uchun ular yuqori markali betondan qurilishi shart. Gravitatsion to‘g‘onlarda cho‘zuvchi kuchlanish hosil bo‘lishiga yo‘l qo‘yilmaydi, arkali to‘g‘onlarda esa, aksincha yo‘l qo‘yiladi.

Bugungi kunda qurilgan va qurilayotgan arkali to‘g‘onlarga balandligi 271,5 m li Inguri (Gruziya), balandligi 240 m li Sayano-Shushensk (Rossiya), balandligi 236 m li Chirkeysk (Rossiya), balandligi 200 m li Kyolьnbryn (Avstriya), balandligi 195,5 m li Xudoni (Rossiya), balandligi 91 m li Stronttsiya Spdings (AQSh), balandligi 106 m li Vektoriya (Shri Lanka), balandligi 86 m li Miaylinsk to‘g‘onlari misol bo‘la oladi.

Arkali to‘g‘onlar quyidagi yutuqlarga ega: 1) beton hajmi kam; 2) filtratsiyaga qarshi bosim kuchi arkali to‘g‘onlar ishiga ta’sir qilmaydi; 3) ekzotermiya hodisasi kam miqdorda bo‘ladi, chunki bu erda beton massasi ancha kam; 4) to‘g‘on siljishga ishlamaydi, chunki suvning gidrostatik

bosimini qabul qiluvchi arkalar qirg‘oqlarga tayanadi; 5) to‘g‘onni istalgan balandlikda qurish mumkin.

Yutuqlardan tashqari arkali to‘g‘onlar quyidagi kamchiliklarga ega: 1) qoliplar tayyorlashning murakkabligi; 2) ishlarni bajarishning murakkabligi; 3) faqat qoyali gruntlarda qo‘llash mumkin; 4) to‘g‘on qurilishi uchun nisbatan tor daralar talab qilinadi.

Asosiy turlari. Arkali to‘g‘onlar tog‘li xududli dunyoning ko‘p mamlakatlarida keng tarqalgan va yaxshi ekspluatatsiya qilish bilan o‘zini ko‘rsatdi. Odatda ular tejamli, chiroyli, atrofdagi muhitga yaxshi moslashadi. Tovonlari qisilgan (2.9, i -rasm), hamda perimetrli chokli (2.9, k -rasm) arkali to‘g‘onlar eng ko‘p tarqalgan; ko‘pincha yon devorli to‘g‘onlarda ham quriladi (2.9, m -rasm). Yassi tizim sifatida ishlaydigan choklar bilan alohida arkalarga ajratilgan (shuningdek uch sharnirli tasmalardan tashkil topgan,2.9, l -rasm) to‘g‘onlarni qurish murakkabroq. Ular ayrim hollarda uncha katta bo‘lmagan balandliklarda barpo etiladi.

Shuningdek arkali to‘g‘on-lar quyidagi turlarga bo‘linadi.

Ixchamlik koeffitsienti yoki nisbiy qalinlik $\beta = b/h$ bo‘yicha, bunda b - to‘g‘on tubining kengligi, h-to‘g‘on balandligi (2.13-rasm). Ixchamlik koeffitsienti bo‘yicha arkali to‘g‘onlar uch turga bo‘linadi: yupqa $(\beta < 0{,}2)$; qalin $(\beta = 0{,}2...0{,}35)$; arkali - gravitatsion $(\beta = 0{,}35...0{,}65)$

Ko‘rinishi bo‘yicha (uning arkali qismi) - “doimiy markaziy burchakli” $2\alpha_0$ (2.13, a -rasm), “doimiy radiusli” yoki “tsilindrik” (2.13, b -rasm), va ikki xil egilganlik yoki gumbazli (2.13, v -rasm). Doimiy markaziy burchakli to‘g‘onlar (yoki unga yaqin) uchburchakli daralar uchun xarakterli. Haqiqatda ular uchun markaziy burchak $2\alpha_0$ balandlik bo‘yicha mutlaqo doimiy bo‘lmaydi, odatda pastga qarab bir oz kamayadi ($2\alpha_0^{'} \approx 2\alpha_0^{''} > 2\alpha_0^{'''}$ 2.13,a -rasm). TSilindrik to‘g‘onlar, yoki doimiy r_H radiusli to‘g‘onlar ko‘proq to‘g‘ri burchakli yoki shakli bo‘yicha unga yaqin daralar uchun xarakterlidir. Gumbazli to‘g‘onlar daraning shakli turli xil bo‘lganda qo‘llaniladi.

Balandligi bo‘yicha arkali to‘g‘onlarni tasnifga bo‘lish o‘rnatilmagan, ammo bu masala bo‘yicha taxminlar bor: QMQ bo‘yicha 60 m dan katta va kichik to‘g‘onlarga bir necha xil talablar qo‘yiladi.

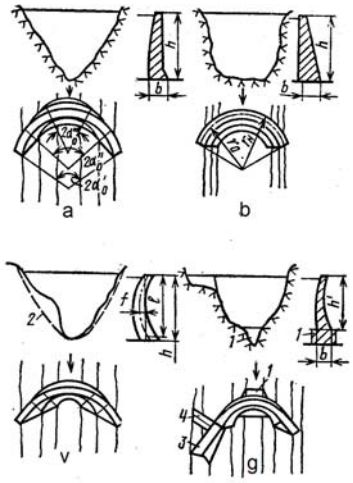
Zamin va qirg‘oqlar bilan tutashtirish xarakteri va konstruktiv xususiyatlari bo‘yicha tasnifga bo‘lish 2.4.1. bo‘limda keltirilgan (2.9, i-m - rasm ga qarang).

Shakli va daraning nisbiy kengligi bo‘yicha ular quyidagi turlarga bo‘linadi: 1) uchburchak yoki trapetsiadal daralardagi arkalar (2.13, a,b - rasm); 2) simmetrik va simmetrik bo‘lmagan; 3) tor stvorlarda $(l/h < 2)$,

o‘rtacha kenglikdagi $2 \le l/h \le 3$ va keng stvorlarda $(l/h > 3)$, bunda l-to‘g‘on tepasi bo‘yicha egri chiziqning ikki nuqtasini tutashtiruvchi to‘g‘ri chiziq.

Suvni o‘tkazishi bo‘yicha arkali to‘g‘onlar ustidan suv o‘tkazadigan, ustidan suv o‘tkazmaydigan turlarga bo‘linadi.

Qurilish materiallari bo‘yicha arkali to‘g‘onlar g‘ishtli, betonli va temir-betonli bo‘lishi mumkin.



2.13-rasm. Arkali to‘g‘onlarning asosiy turlari:
a-doimiy markaziy burchakli; b-doimiy radiusli (tsilindrik); v,g-ikki xil egilganlik (gumbazli); 1-o‘yib o‘rnatish chizig‘i; 2-tiqin; 3-chekka devor; 4-gravitatsion arka bilan qirg‘oqni tutashtiruvchi devor

2.4.3. Kontrforsli to‘g‘onlar

Kontrforsli to‘g‘onlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar va ularning tasnifi.

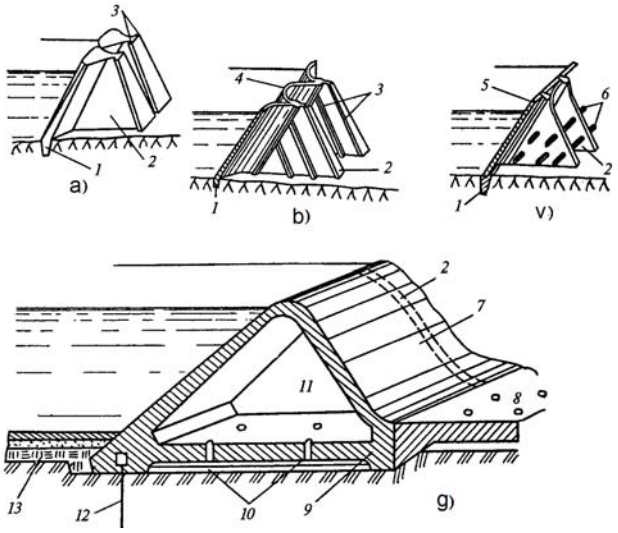
Umumiy ma’lumotlar. Suvning bosimi yopmalar orqali qabul qilinib, kontrfors deb ataladigan tik devorlar orqali zaminga beriladigan to‘g‘onlar *kontrforsli to‘g‘onlar* deyiladi. (2.14 –rasm).

Kontrforsli to‘g‘onlarni qoyali va qoyamas zaminlarda qurish mumkin. Yuqori bьef tomonidan yassi plita bilan qoplangan, 15...20 m suv bosimi ostida bo‘lgan to‘g‘onlarni qumoq qumloq va gruntlarda qurish mumkin. To‘g‘oning balandligi oshgan sari, uning zaminidagi gruntga qo‘yiladigan talab ham oshib boradi. Baland to‘g‘onlar qoyali zaminlarda quriladi.

Qoyali zamindagi temir-betonli kontrforsli to‘g‘onlar, suv bosimi ta’siri ostida bo‘ladigan plita yoki arksimon yopma hamda uchburchak yoki trapetsiya shakldagi vertikal tayanch - kontrforsdan iborat bo‘ladi. To‘g‘onning bikrlgini oshirish uchun kontrforslar gorizontal temir - betonli to‘sinlar bilan birlashtiriladi. To‘g‘on tubiga filьtratsiyani kamaytirish maqsadida bosim ostida ishlaydigan plita bilan kontrforsning yuqori bьef tomonini tish orqali qoyaga birlashtiriladi va tsementlanadi. Qoyamas

gruntlarda quriladigan to‘g‘onlardan zaminga tushadigan og‘irlikni kamaytirish maqsadida uning zaminida temir - betonli plitalardan yaxlit poydevor quriladi. Bu plita to‘g‘onning er osti konturini uzaytiradi va filьtratsiya oqimi tezligini kamaytiradi. Temir - beton plita bilan kontrforsni, ko‘pincha yuqori bьef tomonida tish bilan to‘tashtirib qo‘yiladi.

Kontrforsli to‘g‘onlar konstruktsiyasining mukammalligi tufayli dunyoda keng tarqalgan. Ularning ichida Andijon, Kirov va Zeysk gidrouzel to‘g‘onlarining balandliklari mos ravishda 115, 83 va 111 m ni tashkil etadi.



2.14-rasm. Kontrforsli to‘g‘on turlari:

a,b,v-poydevor plitasiz (a-massiv kontrforsli; b-ko‘p arkali; v-yassi yopmali); g-poydevor plitali (yassi yopmali, plitali vodosliv); 1-tish; 2-kontrforslar; 3- bikr qirra; 4- arkalar; 5- bosimli plitalar; 6- bikr to‘sinlar; 7- vodosliv plitasi; 8- suv urilma; 9- poydevor plitasi; 10- drenaj; 11- bo‘shliq; 12- shpunt; 13-ponur.

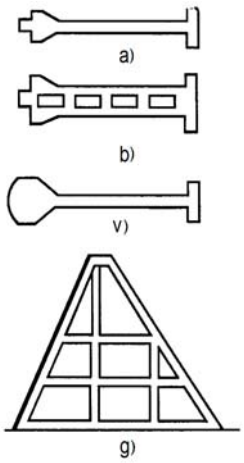
Kontrforsli to‘g‘onlar boshqa to‘g‘onlarga nisbatan bir qator yutuqlarga ega, ko‘pincha ular betonli gravitatsion to‘g‘onlar bilan taqqoslanadi.

Kontrforsli to‘g‘onlar qo‘yidagi yutuqlarga ega: 1) filtratsiyaga qarshi bosim sezilarli darajada kamayadi, ba’zi bir to‘g‘onlarda esa u umuman ta’sir etmaydi; 2) beton sarfi kamayadi, to‘g‘on balandligi qancha katta bo‘lsa, tejash sezilarli darajada bo‘ladi; 3) beton ekzotermiyasini kamayishiga qulay shart-sharoitlar yaratiladi va tashqi haroratning o‘zgarishi to‘fayli hosil bo‘ladigan harorat kuchlanishi kamayadi; 4) to‘g‘on hamma qismlarining holatini kuzatish imkoniyati bo‘ladi; 5) ko‘p hollarda kontrforsli to‘g‘on elementlari (yassi bosimli plitadan tashqari) siqilishga ishlashini hisobga olib, betonning mustahkamlik xossalaridan foydalanish mumkin.

Shu bilan bir qatorda kontrforsli to‘g‘onlar ba’zi bir kamchiliklarga ega: 1) qurilish ishlarining murakkabligi, asosan egri chiziqli yuzalarni bajarishda; 2) yupqa bosimli yopmalardan suvning sizib o‘tishi tufayli past haroratlarda

(bo‘shliqlardagi suv muzlaganda) buzilishlar sodir bo‘lishi; 3) kontrforsli to‘g‘onlarning asosiy elementlari siqilishiga ishlashiga qaramasdan, armatura qo‘llashga to‘g‘ri keladi; 4) bitumli tarkibda bajarilgan choklar gidroizolyatsiyasini etarli darajada ishonchli bo‘lmasligi; 5) ba’zi bir bosimli yopmali vodoslivli to‘g‘onlar qurilish ishlarini murakkabligi, masalan ko‘p arkalida.

Konstrforsli to‘g‘onlarning tasnifi. Ular bir qator belgilarga ko‘ra tasnifga bo‘linadi: *bosimli yopmalar turiga ko‘ra:* massiv kallakli yoki massiv kontrforsli (2.14, a -rasm); ko‘p arkali yoki arkali - kontrforsli (2.14, b -rasm); yassi yopmali (2.14, v.g -rasm); *suv o‘tkazish usuliga ko‘ra:* ustidan suv o‘tkazmaydigan (2.14, a,b,v -rasm); ustidan suv o‘tkazmaydigan (2.14, g -rasm); k*ontrfors konstruktsiyasiga ko‘ra:* yaxlit kontrforslar (2.15, a -rasm); ichki bo‘sh kontrforslar (2.15, b -rasm); ikki tomoni ochiq kontrforslar (2.15, g -rasm); massiv-kontrforslar (2.14, a -rasm); *materialiga ko‘ra:* kontrforsli to‘g‘onlar betonli, temir-betonli, po‘latli, g‘ishtdan terilgan va aralash (kombinatsiyalashgan) bo‘lishi mumkin; *zaminning xarakteriga ko‘ra:* kontrforsli to‘g‘onlar qoyali, yarim qoyali va qoyamas zaminlarda bo‘lishi mumkin. Qoyali zaminlarda to‘g‘onlar poydevor plitasiz o‘rnatiladi (2.14, a-v -rasm), qoyamas va qoyalida esa – poydevor plitali (2.14, g -rasm).



2.15-rasm. Kontrfors konstruktsiyalari:
a-yaxlit; b-ichi bo‘sh; v-massiv; g-ikki tomoni ochiq

Kontrforsli to‘g‘onlarni qurish ularning balandligi va konstruktsiyasiga bog‘liq bo‘lgan beton va temir - beton ishlarining hajmi jihatdan gravitatsion to‘g‘onlarnikiga nisbatan ancha arzonga tushadi. Lekin qalin va temir - betonli konstruktsiyalarni tayyorlash hisobiga kontrforsli to‘g‘on 1 m^3 ning narxi gravitatsion to‘g‘onlarga nisbatan 5...10% qimmat bo‘ladi. Kontrforsli to‘g‘onlarni qurish uchun temir - betondan foydalanish bu turdagi to‘g‘onlarning tarqalishiga keng yo‘l ochib beradi.

Nazorat savollari

1. Betonli va temir-betonli to‘g‘onlar to‘g‘risida umumiy ma’lumot bering?
2. Betonli va temir-betonli to‘g‘onlarning konstruktsiyasiga ko‘ra qanaqa turlari bor?
3. Betonli va temir-betonli to‘g‘onlarning texnologik vazifasiga ko‘ra qanaqa turlari bor?
4. Qoyamas zaminlardagi suv tashlovchi to‘g‘onning asosiy turlari.
5. Arkali to‘g‘onlar haqida ma’lumot bering?
6. Kontrforsli to‘g‘onlar deganda nimani tushunasiz va ularning qanday turlarini bilasiz?

2.5. Suv o‘tkazuvchi inshootlar

2.5.1. Suv tashlovchi inshootlar turlari va ularni qo‘llanish shartlari

Turli maqsadlar uchun mo‘ljallangan va o‘zidan suv o‘tkazadigan gidrotexnika inshootlari *suv o‘tkazuvchi* inshootlar deb ataladi.

Ustidan suv o‘tkazmaydigan grunt to‘g‘onli gidrouzellar tarkibida asosan ikki turdagi suv o‘tkazuvchi inshootlar uchraydi: *suv tashlovchi*, *suv chiqaruvchi* (suv bo‘shatuvchi). Bu inshootlar o‘zining vazifasi, planda va balandlik bo‘yicha joylashuvi va konstruktsiyasining o‘ziga xosligi bo‘yicha farqlanadi.

Suv ombori gidrouzellari ko‘p hollarda suv yig‘ish maydoniga keladigan yuza oqimlarni sig‘dira olmaydi. Suv ombori NDS sathgacha to‘lganda ortiqcha suv to‘g‘on pastki befiga yoki qulay sharoit bo‘lganda gidrografik tarmoqqa (shaxobchaga) tashlanadi. Suvni tashlash ko‘p hollarda suv omboridagi maksimal suv sathida amalga oshiriladi, ayrim hollarda u NDS da ham bajariladi.

Ustidan suv o‘tkazmaydigan to‘g‘onlardagi suv tashlovchi inshootlar deganda yuqori befdan pastki befga hisobiy maksimal suv sarflarini qarshiliksiz o‘tkazuvchi inshootlar majmuasi tushuniladi. Suv omboridan ortiqcha suvlarni tashlab yuborish yo‘li bo‘ylab qurilgan inshootlar *suv tashlash* trakti deb ataladi.

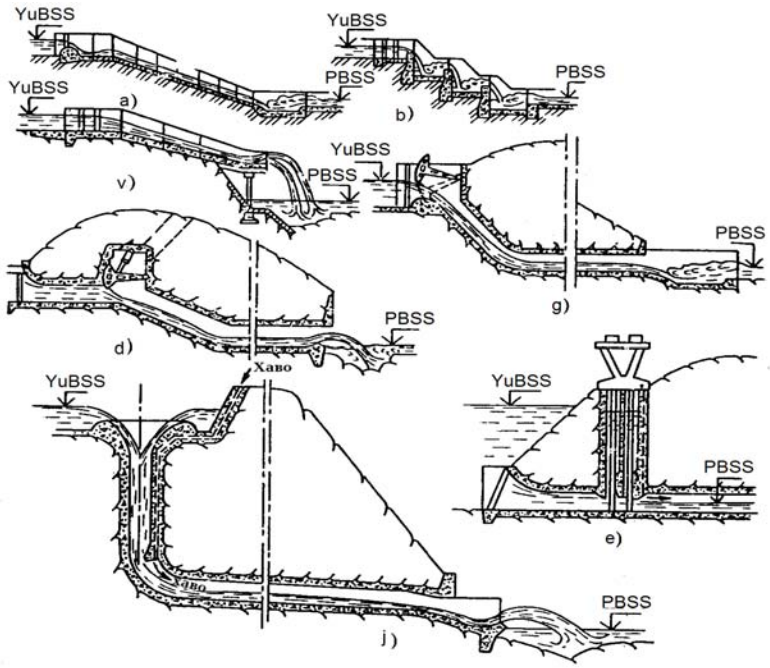
O‘zanni to‘sish va ustidan suv o‘tkazmaydigan to‘g‘onga nisbatan suv tashlovchi inshoot to‘g‘on tanasi ichida, to‘g‘on tanasidan chekkadagi qirg‘oqda, yoki qayirda joylashgan turlarga bo‘linadi (2.16, a, b, v -rasm). Suv tashlash turi har xil variantlarni texnik-iqtisodiy natijalari asosida tanlanadi.

Ular **bosh (kirish) qismining joylashuviga** ko‘ra *yuza* va *chuqur* suv tashlagichlar bo‘lishi mumkin.

Ko‘ndalang kesimining konstruktsiyasi bo‘yicha suv tashlovchi inshootlar *ochiq, yopiq* va *kombinatsiyalashgan* (ochiq va yopiq konstruktsiyalarning birikuvi) ko‘rinishida bo‘ladi.

Agar kirish tirqishi yuzada joylashgan bo‘lsa, yuza suv tashlagichlar deb ataladi (2.16, a-v -rasm). Chuqur suv tashlagichlarda bu tirqish suvning erkin sathidan pastda joylashadi (2.16, d,e -rasm), suv tashlagichning o‘tkazuvchi qismi ko‘p hollarda quvurli yoki tunnelli ko‘rinishida bo‘ladi. Agar tirqish bevosita tubda joylashgan bo‘lsa, unda suv tashlagichni tubdagi deb ataladi (2.16, e -rasm).

Ochiq suv tashlagichlar ko‘ndalang kesimi tutashmagan, yopiq esa tutashgan bo‘ladi; kombinatsiyalashgan tutashgan va tutashmagan kesimli uchastkalarga ega, ya’ni ochiq va yopiq konstruktsiyalarning birikuvidir. Ochiq suv tashlagichlar suv tashlovchi kanallar ko‘rinishida bo‘lib, ularning chegarasida bьeflar orasidagi sathlar farqi tezoqar, ko‘p pog‘onali sharshara, konsolli sharshara orqali tutashtiriladi (2.16, a-v -rasm). Yopiq suv tashlagichlar yuza va chuqur (shuningdek tub) inshootlar ko‘rinishida bo‘ladi (2.16, g-j -rasm). Yuza suv tashlagichlarga quvurli, tunnelli va shaxtali inshootlar kiradi (2.16, j -rasm). Chuqur suv tashlagichlar bosimli, bosimsiz va quvurli va tunnelli yarim bosimli rejimlarda ishlaydi.



2.16-rasm. Qirg‘oqda joylashgan suv tashlagichlar:

a,b va v-ochiq suv tashlagich, mos ravishda tezoqar, ko‘p pog‘onali sharshara va konsolli sharshara bilan; g, d va e-mos ravishda yuza, chuqur va tub hamda zatvorlar bilan boshqariladigan yopiq suv tashlagichlar; j-bosimsiz tunnelli shaxtali suv tashlagich

Kirish (bosh) qismining konstruktsiyasi bo‘yicha ochiq suv tashlagichlar *frontal, xandakli (transheyali), poligonal,elpig‘ichsimon* va boshqalar; yopiq suv tashlagichlar esa - *xandakli, shaxtali, cho‘michli* va boshqa ko‘rinishlarda bo‘ladi.

Boshqarish sharoitlari bo‘yicha suv tashlagichlar *boshqariladigan* (zatvorlar bilan) va *boshqarilmaydigan* (zatvorsiz, avtomatik) turlarga bo‘linadi.

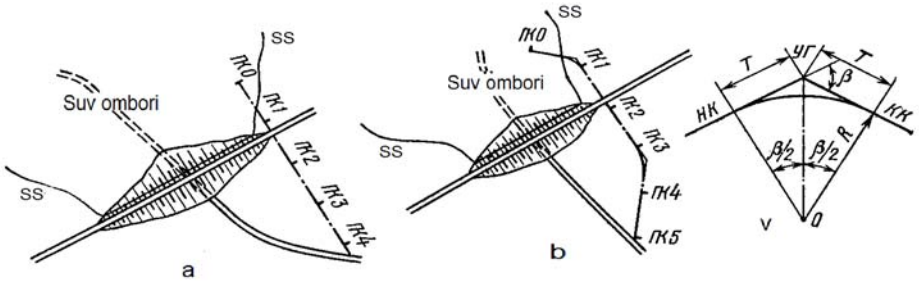
Konstruktsiyasi bo‘yicha suv chiqargichlar *quvurli, tunnelli* va *kombinatsiyalashgan* (quvurli va tunnelli belgilar birikmasi) turlarga bo‘linadi.

Rostlovchi zatvorlar joylashishi bo‘yicha suv chiqargichlar quyidagicha farqlanadi: 1) *suv chiqaruvchi trakt boshlanishidagi* zatvorlar bilan (asosan quvurli suv chiqargichlar uchun), bu holatda odatda quyi qismida *zatvorlar kamerasi,* yuqorisida esa tutashtiruvchi mexanizmli estakadaga ega zatvorlarni *boshqaruvchi minora* o‘rnatiladi; ayrim hollarda minora o‘rnida pastki bьef tomonidan yoki yuqori qiyalikda (yonbag‘irda) yotqizilgan maxsus nishab galereya bo‘ylab kirish mumkin bo‘lgan alohida xona ko‘zda tutiladi; 2) *suv tashlash tarktining o‘rta qismidagi* zatvorlar bilan; zatvorlarni bunday joylashtirish boshqaradigan minora o‘rnatib yoki o‘rnatmasdan quvurli hamda tunnelli suv chiqargichlarda mumkin; 3) *suv chiqargich tarktining oxirida* zatvor bilan; zatvorlarni bunday joylashtirish bosimli rejimda ishlaydigan suv chiqargichlar uchun, hamda galereya ichidagi bosimli quvurli tunnellar va quvurli suv chiqargichlar uchun xarakterlidir.

2.5.2. Qirg‘oqda joylashgan ochiq suv tashlovchi inshootlar

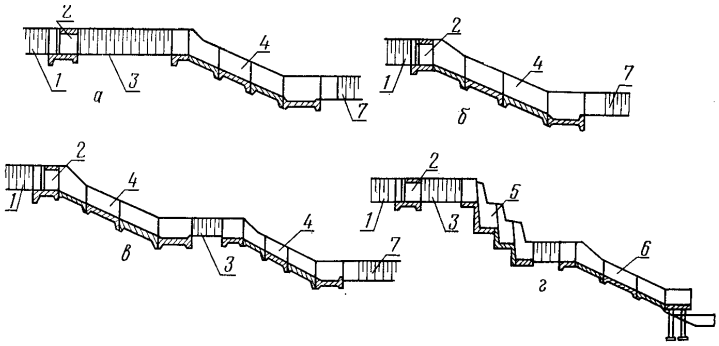
Qirg‘oqda joylashgan ochiq suv tashlash traktini to‘g‘onning yon tomonidagi qirg‘oqlarda va vodiyning yonbag‘irlarida joylashtiriladi. Shu sababli ular qirg‘oqda joylashgan suv tashlagichlar deb nom olgan (2.17, a - rasm). Suv tashlash traktidan suv gidrouzelning pastki befga tashlanadi, qulay topografik sharoitlarda esa qo‘shni ochiq suv havzasiga yoki joyning past uchastkalariga chiqarish mumkin. Ochiq suv tashlagichlarning o‘ziga xos xususiyati shundaki, ularning kirish qismlari baland sathlarda joylashadi.

Suv tashlash trakti tarkibiga quyidagi inshootlar kiradi: keluvchi kanal, rostlovchi inshoot, tashlama kanal, tutashtiruvchi inshoot (tezoqar, sharshara,konsolli sharshara), ketuvchi kanal. Ammo suv tashlash trakti tarkibidagi yuqorida keltirilgan inshootlarning hammasi ham bo‘lmasligi mumkin. Ko‘pincha kanallardan biri bo‘lmasligi mumkin, masalan keluvchi yoki tashlama kanal, ikkalasining ham bo‘lmasligi ehtimoli bor.



2.17-rasm. Yuza suv tashlash traktining trassasi:
a-to‘g‘ri chiziqli; b-burilish burchagi bilan; v-trassada egri chiziqni planda belgilash

Suv tashlash trassasi deganda joyda o‘tkazilgan unda piketlar belgilangan inshootning o‘q chizig‘i tushuniladi. U to‘g‘ri chiziqli bo‘lishi ham (2.17, a -rasm) va burilish burchagi bilan (2.17, b -rasm) bo‘lishi mumkin va u to‘g‘ondan ma’lum uzoqlikda o‘tadi yoki unga qisman o‘yib kiradi.



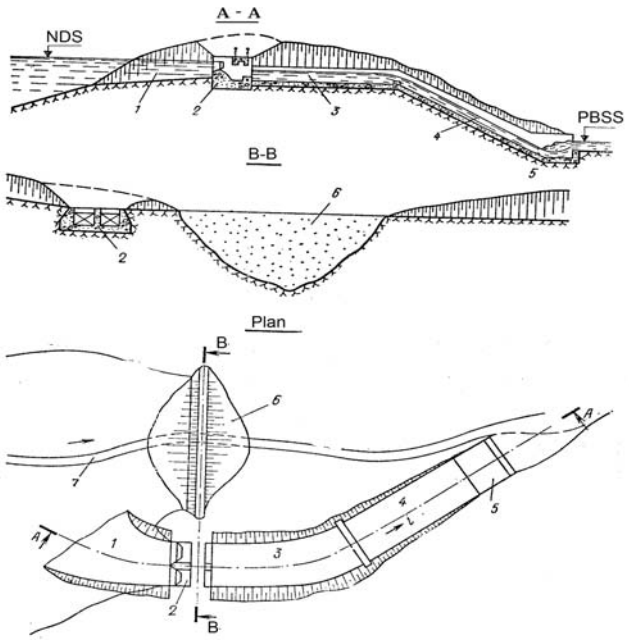
2.18. Ochiq suv tashlash traktida inshootlarni joylashtirish misollari:
1-keluvchi kanal; 2-shlyuz - rostlagich; 3-tashlama kanal; 4-tezoqar; 5-shashara; *6-konsolli sharshara; 7-ketuvchi kanal*

Agar suv tashlash traktida inshootlarni bir joyga joylashtirish qiyin bo‘lsa, ularni bo‘lib – bo‘lib joylashtirishga yo‘l qo‘yiladi, masalan bitta tutashtiruvchi inshoot o‘rniga ikkita va undan ko‘p bajariladi (2.18-rasm).

Frontal suv tashlagichlar. Frontal suv tashlagichlar suv oqizmasi planda keluvchi kanal o‘qiga perpendikulyar joylashtiriladi va suv inshootga perpendikulyar kirib keladi (2.19-rasm). Bu holda to‘g‘on tepasi bilan suv oqizma ustini ko‘prik bilan birlashtiriladi.

Suv tashlash trakti o‘qi (planda) erning topografiyasi va geologiyasini hisobga olgan holda belgilanadi, u planda va bo‘ylama kesimlarda to‘g‘on tepasidan o‘tadigan yo‘l bilan bog‘langan bo‘lishi kerak. Keluvchi kanal boshlanishi to‘g‘on tanasidan 75...100 m masofada joylashtiriladi, ketuvchi kanalning chiqish qismi to‘g‘on pastki qiyalik oxiridan kamida 100...150 m masofada bo‘lishi kerak.

Keluvchi kanal vodoslivga suvni ravon kelishini ta’minlaydi. Planda u egri chiziqli ko‘rinishda va uzunligibo‘yicha o‘zgaruvchan kenglikka egadir. Katta chuqurliklarda kanal tubi gorizontal, kichik chuqurliklarda esa suvning yanada ravon kelishini ta’minlash uchun kanal tubi teskari nishabli qilib o‘rnatiladi. Qoyali gruntlarda kanal tubiga va qiyaliklariga himoya qoplamalari o‘rnatilmaydi, qoyamas gruntlarda ularning vodoslivga kirish zonalarida qoplamalar o‘rnatiladi. Keluvchi kanal ko‘ndalang kesimi trapetsiya shaklida, qoyamas gruntlarda ularning qiyaliklari 1.2...2.5, qoyali gruntlarda 0,5 qabul qilinadi.



2.19-rasm.Qirg‘oqda joylashgan ochiq frontal suv tashlagich:
1-keluvchi kanal; 2-vodosliv ko‘rinishidagi bosh qism;3-tashlama kanal; 4-tutashtiruvchi inshoot (tezoqar); 5-ketuvchi kanal; 6-gruntli to‘g‘on; 7-daryo o‘zani

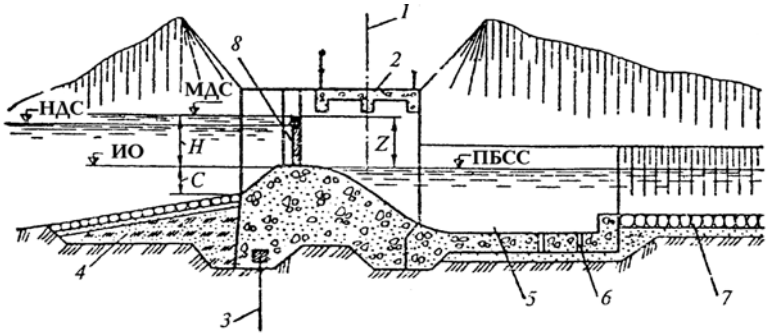
Rostlovchi inshoot (kirish qism) beton yoki temir-betonli suv tashlovchi to‘g‘ondan tashkil topadi (2.20-rasm). Uni suv tashlash traktining to‘g‘ri chiziqli uchastkasida joylashtiriladi, chunki bu inshoot orqali to‘g‘on tanasiga ko‘prik yordamida yo‘l o‘tkaziladi.

Inshoot kirish qismi kengligi gidravlik hisoblar asosida aniqlanadi.

Inshoot suv oqizmasi keng ostonali yoki amaliy profilli bo‘lishi mumkin. Suv urilma suv oqizmaning hamma oraliqlari uchun umumiy qabul qilinadi. Suv urilma chegarasida quduq o‘rnatiladi, uning o‘lchamlari gidravlik hisob asosida qabul qilinadi. Bundan tashqari suv urilma chegarasida boshqa so‘ndirgichlarni ham o‘rnatish mumkin.

Tashlama kanal tutashtiruvchi inshootga suv oqimini baravarlashtirib keltirish uchun xizmat qiladi. Uning uzunligi suv tashlash trakti trassasining topografik sharoitlaridan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Kanal ko‘ndalang

kesim yuzasi trapetsiya shaklida bo‘lib, tubining kengligi inshoot kengligiga teng qilib olinadi. Kanal tubi sath belgisi suv oqizma ostonasi sath belgisidan pastda joylashtiriladi, chunki bu holda suv oqizma keng ostonali suv oqizma singari ishlaydi. Kanal tubi va qiyaliklari beton qoplama bilan mustahkamlanadi, uning qalinligini oqim tezligiga va geologik sharoitlarga ko‘ra qabul qilinadi.



2.20-rasm.Suv tashlovchi to‘g‘on:

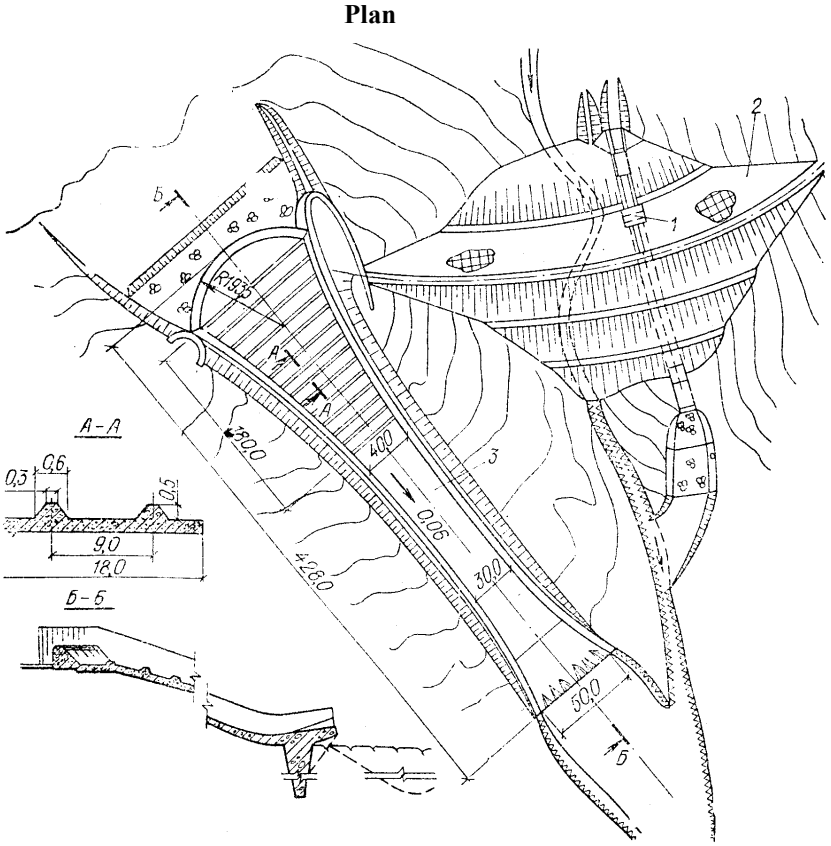
1-to‘g‘on o‘qi; 2-ko‘prik; 3-shpunt; 4-ponur; 5-suv urilma quduq; 6-teskari filьtr; 7-risberma; 8-zatvor.

Tutashtiruvchi inshootlar. Suv tashlagichlardagi tutashtiruvchi inshootlarga tezoqar sharshara va konsolli sharshara kiradi.

Tezoqar nishabligi kritik nishablikdan katta bo‘lgan kanaldir. Tezoqar nishabligi 0,05...0,25 va undan katta bo‘lishi mumkin, masalan mustahkam qoyali gruntlarda. Tezoqar tubining kengligi doimiy yoki uzunligi bo‘yicha o‘zgaruvchan (pastki tomonga qarab kamayadi yoki kengayadi) bo‘lishi mumkin. Tezoqar kengligini o‘zgarishi pastki befda energiya so‘ndirish sharoitlaridan kelib chiqadi.

Tezoqarning xarakterli sxemasi 2.21-rasmda keltirilgan. Konstruktiv jihatdan tezoqarlar ko‘ndalang kesimi to‘g‘ri burchakli, trapetsiyali yoki poligonal novlar ko‘rinishida bo‘ladi (2.21, a-g -rasm). Ularni qurishda beton va temir-beton ishlatiladi. Nov chekka devorlar (tirgak devor) va plitadan tashkil topadi, chekka devorlar bilan plitalar deformatsiya choklari bilan ajratiladi. O‘lchamlari kichik devorli novlar monolit konstruktsiyali qilib bajariladi. Qoyamas gruntlarda plita qalinligi 0,3...0,8 m oralig‘ida qabul qilinadi. Nov uzunligi bo‘yicha har 20...25 m dan so‘g deformatsiya choklari o‘rnatiladi. Mustahkam qoyali jinslarda qoplama bajarilmaydi. Kuchsiz qoyali va yarim qoyali jinslarda nov chekka devorlari tikligi 1:0,3...1:0,5 qilib bajariladi, uning tubi va qiyaliklari qalinligi 0,2...0,3 m li ankerlangan beton qoplamasi bilan qoplanadi.

To‘g‘ri chiziqli tezoqarlarda oqim oqim tezligini kamaytirish maqsadida nov uzunligining bir qismiga sun’iy g‘adur budurlik o‘rnatiladi (2.19-rasmga qarang).



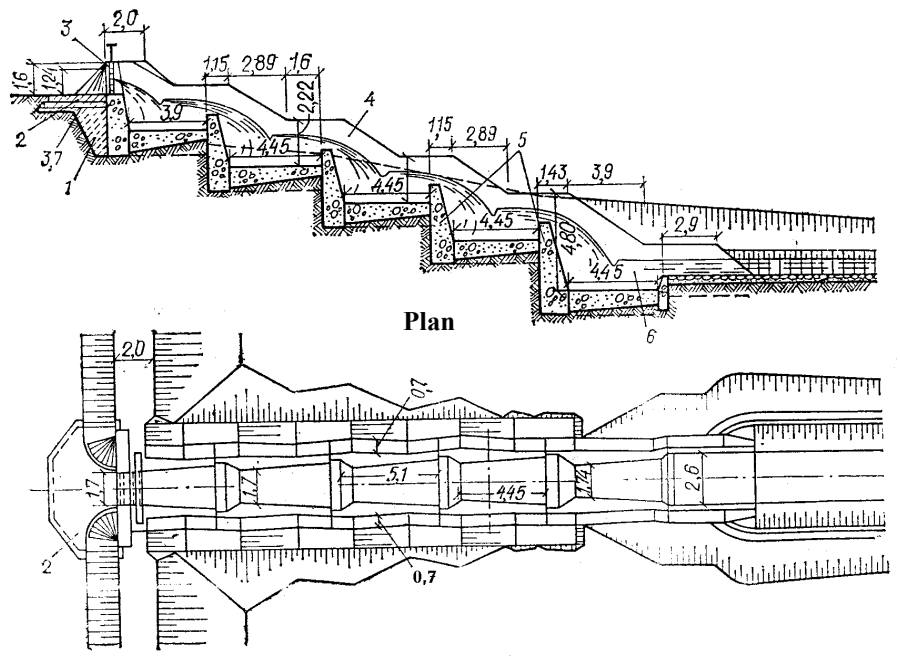
2.21-rasm. Qirg‘oqda joylashgan Karlos Manuel de Sespendes suv tashlash gidrouzeli (Kuba, $Q = 3600 м^3/с;$)

1-suv chiqaruvchi inshoot; 2-gruntli to‘g‘on; 3-suv tashlash inshoot

Tezoqar trassasida filtratsiya oqimi depressiya yuzasining yuqori holatida plita ostida va uning devorlari oqasida drenaj o‘rnatiladi. Bu erda quvurli drenaj o‘rnatish maqsadga muvofiqdir.

Qoyamas gruntlarda tezoqarni pastki bef bilan suv urilma quduq yoki suv urilma devor yordamida tutashtiriladi. Qoyali gruntlarda oqimning yuqori tezliklarida tezoqar oxirida oqimning bir erga to‘playdigan tramplinlar va kamdan-kam oqimni tarqatib yuboradigan tramplinlar qo‘llaniladi.

Ko‘p pog‘onali sharsharalar yer rlefi nishabligi katta $(i > 0,25)$ joylarda va solishtirma suv sarflari uncha katta bo‘lmaganda ($15 m^3/s$ gacha) qo‘llaniladi. Ko‘p pog‘onali sharshara suv urilma qudug‘ining o‘lchamlari bir xil bo‘lgan, ko‘ndalang va bo‘ylama devorlar hosil qilgan pog‘onalar shaklida bajariladi (2.22-rasm). Quduq o‘lchamlari va uning suv urilma devori balandligini oqim energiyasi to‘liq so‘ndirish sharoitidan kelib chiqqan holda gidravlik hisob ma’lumotlari asosida qabul qilinadi.



2.22-rasm. Ko‘p pog‘onali sharshara:

1-gilli beton; 2-ponur; 3-yassi zatvor; 4-bo‘ylama devor; 5-suv urilma devor; 6-suv urilma quduq

Pog‘onalar balandligi 4...6 m oralig‘ida qabul qilinadi. Pog‘ona uzunligini undagi sathlar farqi balandligini ikki baravaridan kam qabul qilinmaydi. Suv energiyasini to‘liq so‘ndirish maqsadida suv urilma qudug‘i tubiga teskari nishablik beriladi. Ko‘p pog‘onali sharsharada suv oqim tezligi taxminan 2...3 m/s ni tashkil etadi.

Qoyamas va yarim qoyali gruntlarda bo‘ylama va ko‘ndalang devorlar suv urilma plitadan vertikal choklar bilan ajratiladi. Choklar ularning alohida cho‘kishini ta’minlaydi. Hamma choklarda filtratsiyaga qarshi zichlagichlar o‘rnatiladi. Qoyali gruntlardagi sharsharalar quduqlarida ko‘pincha suv urilma plitalar o‘rnatilmaydi.

Ketuvchi kanal kengligini tutashtiruvchi inshoot kengligiga teng qilib olinadi. Kanalning qiyaliklari va tubi tashlama kanal qoplamasi singari beton qoplama bilan mustahkamlanadi. Ketuvchi kanal tutashtiruvchi inshoot kengligidan gruntni yuvilishga yo‘l qo‘yiladigan tezlikni aniqlovchi kenglikkacha o‘zgaruvchan kenglikda loyihalanadi. Bu holda birinchi uchastka betonlanadi, ikkinchisi esa mustahkamlanmaydigan qilib bajariladi.

Xandakli suv tashlagichlar. Bunday turdagi suv tashlagichlar vodoslivi frontining bosh qismi gidrouzel yuqori befga chiqarilib suv ombori havzasi qirg‘og‘i chizig‘i bo‘ylab joylashtiriladi.

Xandakli suv tashlagich tarkibiga quyidagi inshootlar kiradi (2.23-rasm): 1) keng ostonali yoki amaliy profilli suv oqizma ko‘rinishidagi suv oqizma qismi; 2) xandak, vodosliv orqali tashlanadigan suv unga tushadi; 3) ketuvchi

kanal va muvofiq energiya so‘ndiruvchi qurilmali tezoqar, sharshara yoki tramplin ko‘rinishidagi tutashtiruvchi inshoot.

Suv oqizma. Xandakli suv tashlagichlar suv oqizmasi boshqariladigan va boshqarilmaydigan (avtomatik) bo‘lishi mumkin. Boshqariladigan suv oqizmada zatvorlar o‘rnatilib yuqori befdagi suv sathi NDS da ushlab turiladi, avtomatik suv oqizma tepasi NDS da o‘rnatiladi.

Xandak uzunligi bo‘yicha tubi va chuqurligi o‘zgaruvchi kanaldir. Xandakli suv tashlagichlar asosan qirg‘oqlari tik bo‘lgan qoyali va yarim qoyali jinslardan tashkil topgan, frontal suv tashlagichlarni joylashtirish qiyin bo‘lgan stvorlarda qo‘llaniladi. Qoyali gruntlarda xandakning vodosliv tomonidagi qiyaligi esa 1:0,5 ga teng bo‘ladi. Xandakka jo‘shqin oqimning dinamik ta’sirini hisobga olib, mustahkam qoyali jinslarda uning tubi va qiyaliklari qoyaga qalinligi 0,7...1,2 m li plitalar ankerlanib qoplanadi. Xandakning beton plitasidagi filtratsiya bosimini olib tashlash uchun uning ostida quvurli drenaj o‘rnatiladi. Xandakda vintsimon harakatga yo‘l qo‘ymaslik uchun va ketuvchi kanal kengligi bo‘yicha suv sarfini tekisroq tarqalishini ta’minlash uchun planda egri chiziqli oraliq devorlar (2.23, v -rasm), planda transheya tubidagi qiyshiq ostona (2.23, g -rsm), oqimni qarma-qarshi tomonga oraliq orqali o‘tayotganda aylanma harakat beruvchi va ushbu har bir oraliq bilan almashinuvchi suv oqizma tranplinlari (2.23, d -rasm) va boshqalar qo‘llaniladi.

2.5.3. Qirg‘oqda joylashgan yopiq suv tashlagichlar

Yopiq suv tashlagichlar qoyali siqilgan stvorlarda barpo etiladigan o‘rta va yuqori bosimli gidrouzellarning asosiy inshootlari tarkibida joylashtiriladi. Er osti quvurlari yoki tunellari orqali qurilish suvlarini o‘tkazish hisobiga ularning qo‘llanilish ustidan suv o‘tkazmaydigan gruntli yoki betonli to‘g‘onlarni qurishda ishlarni keng ko‘lamda olib borishga imkon beradi, hamda bu sharoitlarda qimmat bo‘lgan ochiq qirg‘oqqa joylashtiriladigan suv tashlagich-lar o‘rniga arzonroq bo‘lgan yopiq suv tashlagichlarni qo‘llash mumkin.

Quvurli -minorali suv tashlagichlar. Ba’zi hollarda yopiq suv tashlagichlarni bevosita ustidan suv o‘tkazmaydigan gruntli to‘g‘on tanasida joylashtiriladigan quvurli-minorali qilib bajariladi. Unga katta bo‘lgan suv sarflarda va bosim bir necha metr bo‘lganda bunday suv tashlagichlarning oddiy konstruktsiyalari qo‘llaniladi. Bunda ko‘ndalang kesimi doimiy bo‘lgan minora va o‘zgaruvchan gidravlik rejimda ishlashga ruxsat etiladigan suv tashlagich kiradi (2.24, a -rasm). Bunday suv tashlagichlarning har xil konstruktsiyalari bir qator meliorativ gidrouzellarda keng qo‘llanilgan. Katta bosimlarda katta suv sarflarini o‘tkazish uchun qurilgan Mingechaur

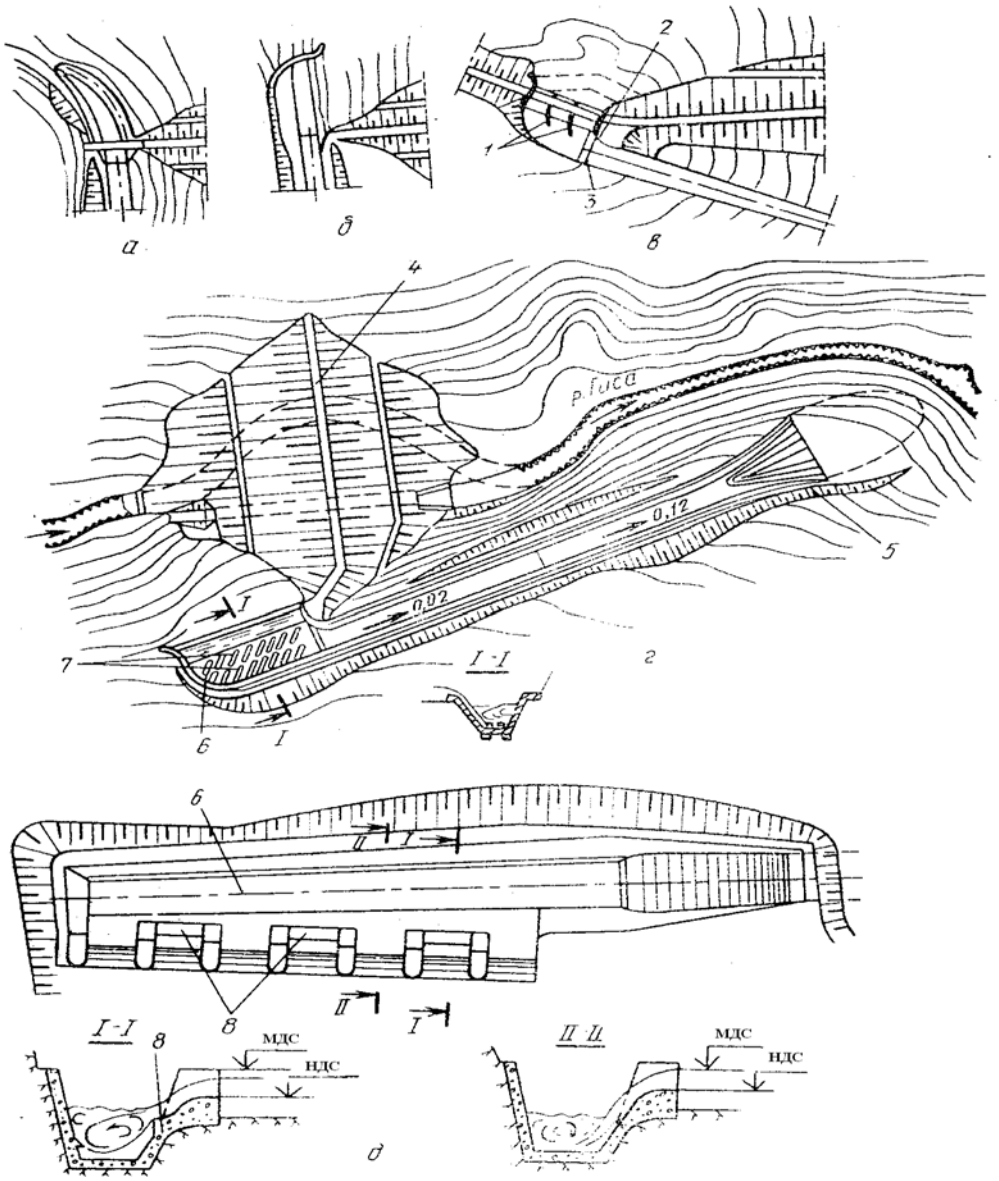
(Rossiya) va Iril Emda (Jazoir) gidrouzellar suv tashlagichlari kiradi (2.24, b, v -rasm). Bu suv tashlagichlar bosimsiz rejimda ishlash uchun loyihalangan.

Quvurli-cho‘michsimon suv tashlagichlar. Ular kirish qismi cho‘mich shaklida bo‘lgan yopiq suv tashlagichlarga kiradi. Bunday suv tashlagichlarning ishlash sharoitlari xandakli suv tashlagichlarga o‘xshash bo‘ladi (2.25-rasm). Buday inshootlarning asosiy qismiga kirish kallagi va tabiiy gruntda yotqizilgan quvur kiradi. Quvurdan suv oqimi chiqish joyida kallagi o‘rnatiladi, undan keyin esa kinetik energiyani so‘ndirish uchun suv urilma quduq yoki boshqa turdagi so‘ndirgich o‘rnatiladi.

Kirish kallagi cho‘mich ko‘rinishida bo‘lib, unga suv uch tomondan olinadi. Kirish kallagi quvur bilan o‘tish uchastkasi yordamida birlashtiriladi. O‘tish uchastkasi kirish kallagining to‘g‘ri burchakli kesimidan quvurning doiraviy kesim yuzasiga ravon o‘tishini ta’minlaydi. Zavodda ishlab chiqilgan doiraviy quvurlar qo‘llaniladi. Quvur uzunligi bo‘yicha filtratsiyaga qarshi diafragmalar o‘rnatiladi. Kallagi vakuumli va vakuumsiz bo‘lgan bosimsiz va bosimli rejimda ishlaydigan cho‘michsimon suv tashlagichlar mavjud. Bosimsiz cho‘michsimon suv tashlagichlarda cho‘mich qirrasini siniq chiziqli bajarilib uzaytiriladi, bu esa suv qo‘yilish frontini oshiradi.

Shaxtali suv tashlagichlar. Qo‘llanish shartlari Shaxtali suv tashlagichlar to‘g‘ondan tashqarida, sohilda qurilib, yuza joylashgan doiraviy vodoslivdan, vertikal yoki bir oz yotiqroq shaxtadan va tunnel yoki galereya ko‘rinishidagi suv o‘tkazuvchi traktdan tashkil topadi (2.26-rasm). Suv tashlagich shaxtasi ko‘ndalang kesimi doiraviy va to‘liq qazilgan qoyada joylashtiriladi. Ba’zi bir alohida hollarda noqulay topografik va geologik sharoitlarda shaxtani joylashtirishda uning yuqori qismi minora ko‘rinishida bajariladi. Suv o‘tkazuvchi trakt sifatida qurilish tunneli yoki galereyadan foydalaniladi, ular bilan shaxta tutashtiriladi. Odatda shaxtali suv tashlagichlarni qoyali zaminlarda o‘rta va yuqori bosimli gidrouzellarda barpo etiladi. Bu turdagi tashlagichlar 5000 m^3 /s gacha sarfni tashlash mumkin.

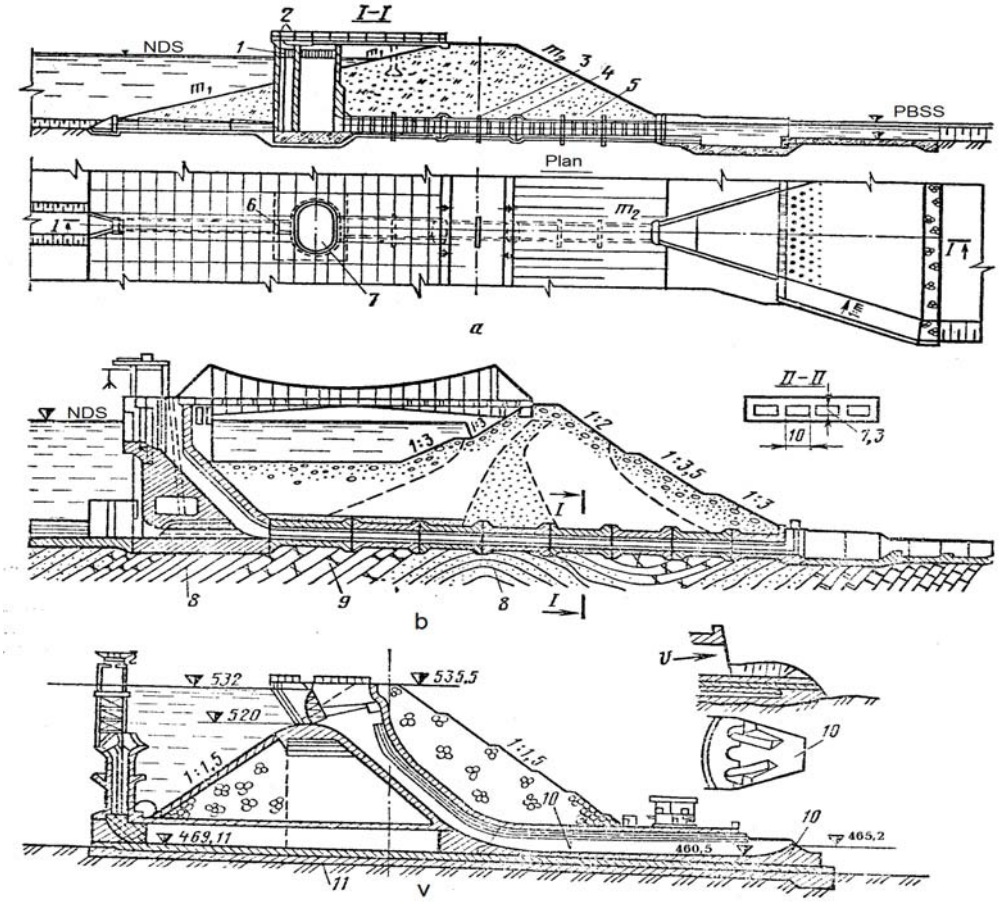
Ishlash sharoti bo‘yicha shaxtali suv tashlagichlar **boshqariladigan** (tepasida zatvor bilan) va **avtomatik terzda** ishlaydigan turlarga bo‘linadi. Boshqariladigan shaxtali suv tashlagichlarda yuqori befdagi NDS vodosliv uzunligi bo‘yicha radial joylashgan, oraliq devorlarga tayanadigan zatvorlar yordamida ushlab turiladi. Avtomatik ishlaydigan shaxtali suv tashlagichlarning vodosliv tepasi NDS da joylashtiriladi. Bunday suv tashlagichlar yuqori befda suv sathi o‘zgaruvchan bo‘lganda ishlaydi. Boshqariladigan suv tashlagichlar sarf 600...700 m^3/s dan yuqori bo‘lganda qo‘llaniladi. Ularning suv oqizma tepasidagi bosim 5...6 m gacha bo‘lganda yo‘l qo‘yiladi. Avtomatik ishlaydigan suv tashlagichlar bosim 2 m dan katta bo‘lmaganda va faqat kichik saflarni tashlashda qo‘llaniladi.



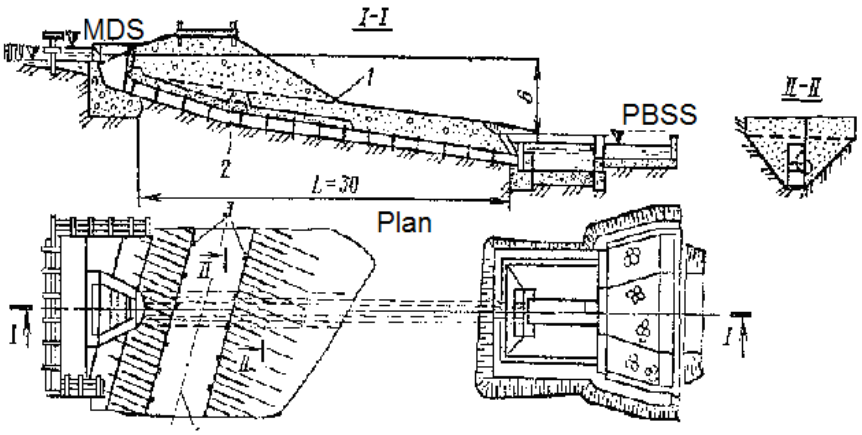
2.23-rasm. Xandakli suv tashlagichlar:

a,b,v- kirish qismini joylashish variantlari; g,d- xandakli mos ravishda qiyshiq ostonali va almashinuvchi vodoslivlar uch qismi; 1-quyruq qismi egri chiziqli oraliq devorlar; 2-silliq shakldagi devor; 3-ostona; 4-to‘g‘on;5- tramplin; 6-xandakli suv tashlagich; 7-planda egri chiziqli tubdagi ostonalar.

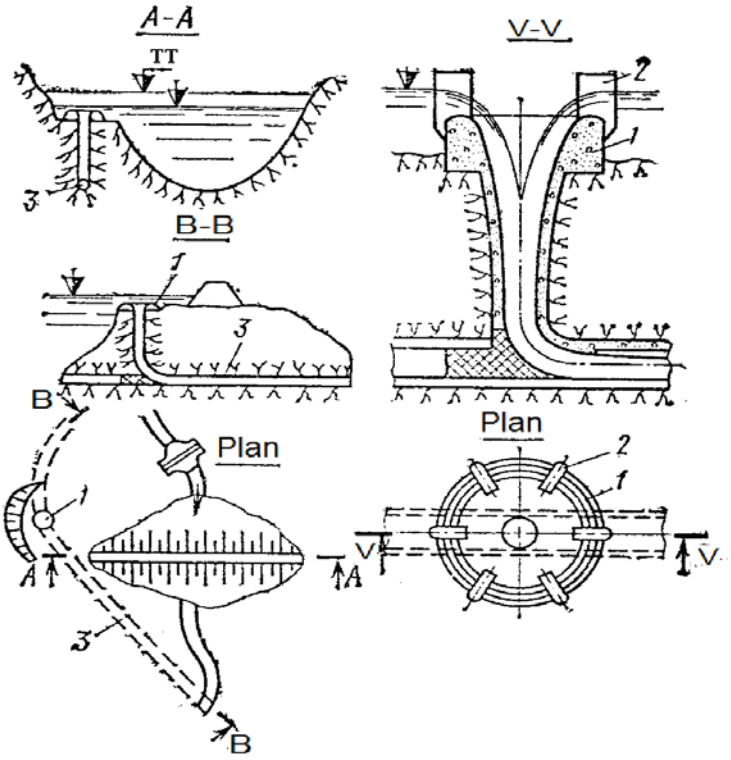
Vodosliv tepasi ko‘rinishi planda joylashuvi bo‘yicha **doiraviy** (2.26-rasmga qarang), **to‘liq bo‘lmagan doiraviy** (2.27-rasm) va **gulbargsimon** (2.28-rasm) turlarga bo‘linadi. Konstruktiv tuzilishi va ishlash sharoiti bo‘yicha doiraviy va to‘liq bo‘lmagan doiraviy vodoslivlar voronkaning bir xil radiuslarida vodosliv uzunligi bo‘yicha farqlanadi.



2.24-rasm. Quvurli- minorali suv tashlagichlar:
a-uncha katta bo‘lmagan sarflar va bosimlar uchun (namunaviy loyiha); b-Mingechaur gidrouzeli (Rossiya); v-Iril Emda gidrouzeli (Jazoir); 1-suvda oqib keluvchi jismlarni ushlovchi panjara; 2-ko‘targich; 3-temir-betonli diafragma;4-deformatsiya choki; 5-gidroizolyatsiya; 6-zatvorlar kamerasi; 7-shaxta; 8-gil; 9-qumtosh; 10-tramplin; 11-kuchsiz slantslar.

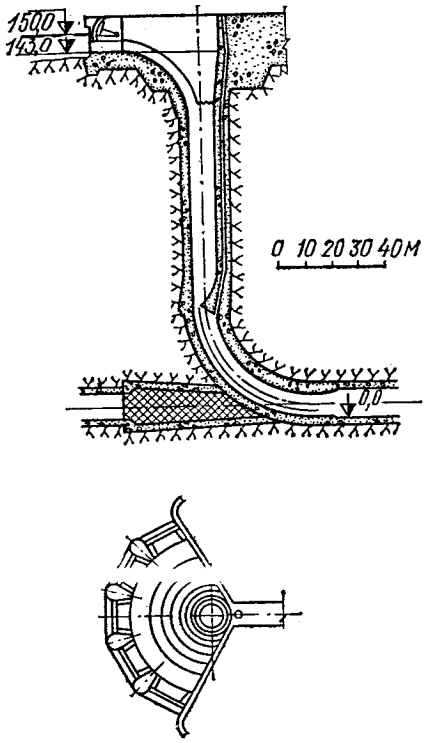


2.25-rasm. Quvurli cho‘michsimon suv tashlagich:
1-er sathi; 2-temir-betonli quvurlar; 3-yo‘l chetidagi to‘siqlar; 4-to‘g‘on o‘qi

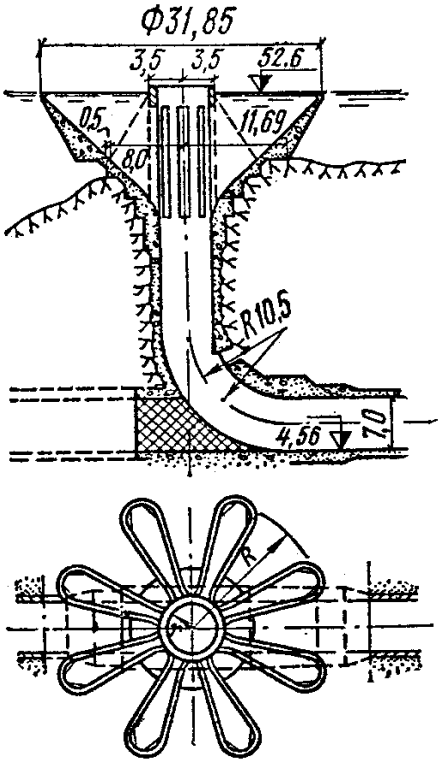


2.26-rasm. Doiraviy vodoslivli shaxtali suv tashlagich va uni gidrouzelda joylashtirish:

1-doiraviy vodosliv; 2-oqimni yo‘naltiruvchi oraliq devorlar; 3-tunnel



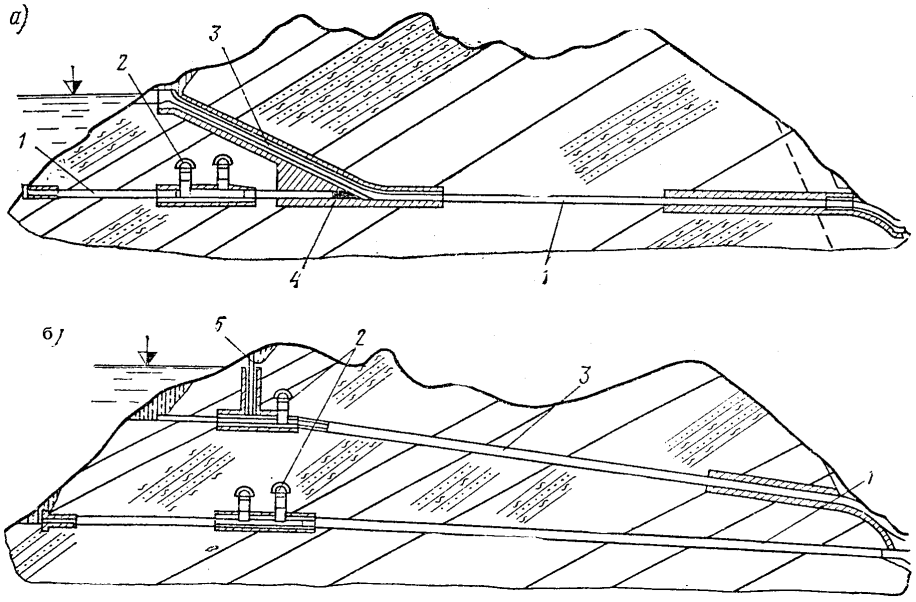
2.27-rasm. To‘liq bo‘lmagan doiraviy vodoslivli shaxtali suv tashlashgich



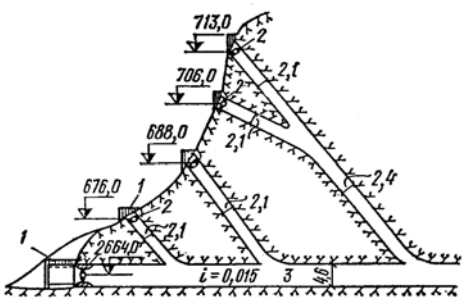
2.28-rasm. Gulbargsimon vodoslivli shaxtali suv tashlagich

Doiraviy vodoslivli shaxtali suv tashlagichlar. Doiraviy va to‘liq bo‘lmagan doiraviy vodoslivlar odatda vaakumli yoki vaakumsiz ko‘rinishda amaliy profilli yoki keng ostonali qilib bajariladi. Keng ostonali vodoslivning tepasi tekis gorizontal yoki $6...9^0$ burchak ostida voronkaga yo‘nalgan konusli bo‘ladi. Tepa qism kengligi vodoslivning umumiy o‘lchamlari va zatvor turlari bo‘yicha aniqlanadi. Tepaning tekis kengligi $3{,}5H \le B \le (0{,}4...0{,}5)R$ oralig‘ida qabul qilinadi, bunda H -vodoslivdagi bosim; R -suv tashlagichning kirish voronkasi radiusi.

Tunnelli suv tashlagichlar. Tunelli suv tashlagichlar suv qabul qilgich va suv o‘tkazuvchi trakt vazifasini bajaruvchi tuneldan tashkil topadi. Tunelli suv tashlagichlar qoyali zaminlarda barpo etiladigan o‘rta va yuqori bosimli gidrouzellarda qo‘llaniladi. **Suv tashlagichini balandlik bo‘yicha joylashuviga** ko‘ra tashlagichlar ikki guruhga bo‘linadi: *yuza joylashgan suv qabul qilgichli suv tashlagichlar* (2.29, a -rasm) va *chuqur joylashgan suv qabul qilgichli* suv tashlagichlar (2.29, b -rasm). Birinchisi faqat ekspluatatsiya sarflarini o‘tkazish, ikkinchisi esa bar vaqtning o‘zida suv omborini suvdan bo‘shatish va pastki bьefga chiqarish rolini bajaradi. Yuqori bьef suv sathidan pastda joylashgan chuqur joylashgan suv qabul qilgich tirqishi chuqurligi zatvor harakat qilishi mumkin bo‘lgan, unga yo‘l qo‘yiladigan bosim bilan aniqlanadi. Katta bosimlarda yaruslar bo‘yicha joylashgan bir nechta chuqur joylashgan tirqishlar o‘rnatiladi (2.30-rasm).



2.29-rasm. Yuqori bosimli gidrouzelning tunelli suv tashlagichlari:
a-yuzada joylashgan suv qabul qilgich bilan; b- chuqur joylashgan suv qabul qilgich bilan; 1-qurilish sarflarini o‘tkazuvchi tunel; 2-zatvorlar kamerasi; 3-suv tashlash tuneli; 4- betonli tiqin; 5-zatvorlarni boshqaradigan shaxta.



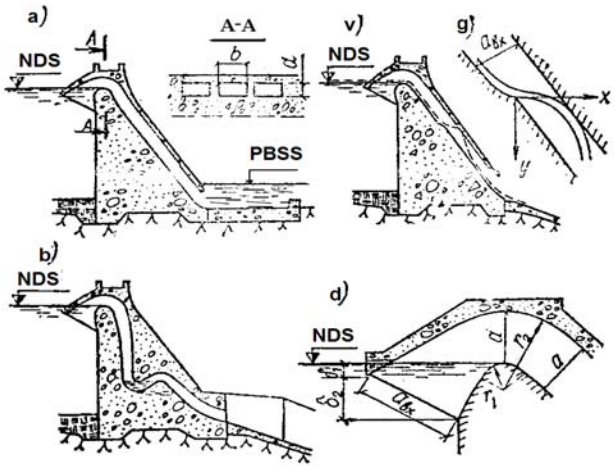
2.30-rasm. Bir nechta suv qabul qilgichli tunelli suv tashlagich:
1-panjara; 2-havo keluvchi joy; 3-qurilish tuneli

Yuzadan suv oluvchi tunelli suv tashlagich suv qabul qilgichi ko‘p hollarda yassi yoki segmentli zatvorlar bilan to‘siladigan amaliy profilli yoki keng ostonali frontal suv oqizma ko‘rinishda bajariladi. Bunday suv oqizmada bosim 20 m va undan ortiqni tashkil qilishi mumkin.

Yuza joylashgan suv qabul qilgichli tunelli suv tashlagichlar odatda suv o‘tkazuvchi traktning umumiy uzunligi bo‘yicha bosimsiz oqim rejimida loyihalanadi. Chuqur joylashgan suv qabul qilgichli suv tashlagichlarda boshqaradigan zatvorlarning joylashuviga bog‘liq holda oqim rejimi bosimli va bosimsiz bo‘lishi mumkin. Zatvorlar tunelning boshida joylashtirilganda zatvor oldidagi tunelning uchta katta bo‘lmagan uzunligida oqim bosimli, uzunligining qolgan qismida esa bosimsiz rejimda bo‘ladi. Agar boshqaradigan zatvorlar tunelning oxirida joylashtirilganda, trassaning umumiy uzunligi bo‘yicha oqim bosimli bo‘ladi.

Sifonli suv tashlagichlar. Sifonli suv tashlagichlar avtomatik tarzda ishlaydigan quvurli suv tashlagichlarning bir ko‘rinishidir. Ulardan suvni gidrouzel yuqori bьefdan pastki bьefga tashlash uchun foydalaniladi. Sifonlar konstruktiv jihatdan betonli to‘g‘on tanasi ichiga yotqizilgan, vertikal tekislikda bukilgan (qayirilgan) to‘g‘ri burchakli o‘zgaruvchan kesimli bir qator quvurlar ko‘rinishida bajariladi (2.31-rasm). Ularning kirish qismiga to‘g‘ri chiziqli konfuzor ko‘rinish beriladi. Konfuzor kirish kesimi balandligi $a_{кир}$, sifon tepasidagi quvur balandligi a dan 1,5...2 marta ortiq (katta) bo‘ladi.

Sifonli suv tashlagichlar tepasi NDS da joylashtiriladi. Yuqori bьefdagi suv sathi 0,2...0,3 m ko‘tarilganda sifon to‘liq kesim bilan ishlay boshlaydi. Sifon ichida vakuum hosil qilish uchun sifonning chiqish tirqishi orqali havo kelishiga yo‘l qo‘ymaslik kerak. Buni bir necha usullar bilan amalga oshirish mumkin: 1) quvur pastki qismi pastki bьef suv ostiga tushiriladi (2.31, a -rasm); 2) sifondan chiqishda bukilgan quvurlarni qo‘llab, suv tiqinini (probkasini) hosil qilish (2.31, b -rasm); 3) suv o‘tkazuvchi pastki qism yuzasida tramplinni o‘rnatish, buning natijasida jilg‘a undan chiqishda qarama-qarshi devorga otib tashlanadi va havo o‘tkazmaydigan suv plyonkasi hosil bo‘ladi (2.31, v,g -rasm).



2.31-rasm. Sifonli suv tashlagichlar:

a,b-kirish qismi ko‘milgan sifon; v-havo to‘sig‘ini hosil qiluvchi sifonning uchi; g-oqimni buradigan pog‘ona sxemasi; d-sifonli suv tashlagich kirish qismi

Sifon ishlashini to‘xtatish uchun uning ichiga havo yuboriladi, vaakum yo‘qoladi va sifon ishlashi to‘xtaydi. Havoni yuborish sifon kirish qismidagi NDS da joylashgan havo quvurlari orqali amalga oshiriladi.

Sifonli suv tashlagichlar qator afzalliklarga ega, bular jumlasiga quyidagilarni kiritish mumkin: 1) sifonning suv o‘tkazish qobiliyati boshqa vodoslivlarnikiga ko‘ra bir necha marta ortiq; 2) sifonning suv o‘tkazish qobiliyati katta bo‘lishiga qaramay, uning ichidagi suvning tezligi sifon materialiga yo‘l qo‘yiladigan tezlikdan oshmaydi; 3) yuqori bьefda suv sathi uncha katta ko‘tarilmaganda ham sifon avtomatik tarzda ishlaydi.

Sifonlarning kamchiliklari: 1) qish davrida ekspluatatsiya qilish qiyin; 2) alohida qismlarning titrashi (vibratsiya); 3) sifonda oqim tezliklarini katta bo‘lish ularning burilish erlari yuzalarida bosim va vaakum yuqori bo‘ladi; 4) murakkab qoliplarni qo‘llash va devorlarni ko‘p armaturalash zarurligi.

2.6. Suv chiqaruvchi inshootlar

2.6.1. Quvurli suv chiqargichlar

Suv omborida to‘planadigan suv zaxirasi sug‘orish, suv ta’minoti, yaylovlarga suv chiqarish va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. Suv omboridan suvni ular yordamida olib va suv o‘tkazuvchilarga uzatish (ko‘proq kanallar) va istemolchiga etkazib berish suv chiqaruvchi inshootlar yordamida amalga oshiriladi.

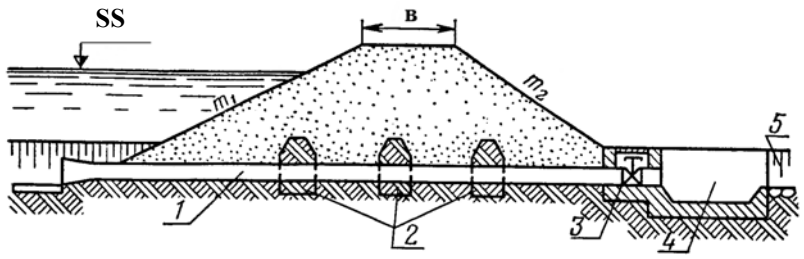
Sug‘orishga suv chiqarish bahor - yoz oylarida va qisman kuz davrida amalga oshiriladi. Boshqa maqsadlar uchun, masalan suv ta’minoti va gidroenergetika uchun suv yil davomida to‘xtovsiz olinadi. Istemolchiga

beriladigan suv miqdor vaqt bo‘yicha o‘zgaradi. Chiqariladigan suv sarflarining o‘zgarishi sutka davomida ham ro‘y beradi. Suv chiqarish inshootida sarflarni rostlash zatvorlar bilan boshqariladi.

Chiqishda o‘rnatilgan zatvorli bosimli quvur turidagi suv chiqargich. Bunday turdagi suv chiqargichlar uncha katta bo‘lmagan suv omborlarida (havzalar) sarf 0,3...0,5 m^3/s katta bo‘lmaganda qo‘llaniladi (2.32-rasm).

Suv chiqargich zamindagi tabiiy gruntda to‘g‘on tanasi tagida yotqizilgan quvurni ifodalaydi. Ko‘proq zavodda ishlab chiqilgan metall, temir-beton, hamda abestotsement quvurlar qo‘llaniladi. Zatvor turidagi zadvijka quvurning chiqish qismida o‘rnatiladi.

Suv chiqargich bosimli rejimda ishlaydi, quvurning chiqish kesimidan keyin, suv energiyasini so‘ndirish uchun suv urilma devor yoki boshqa turdagi so‘ndirgich o‘rnatiladi. Grunt bilan quvur tutashgan joyda filьtratsiya suvlariga to‘sqinlik (qarshilik) qilish uchun, quvur uzunligi bo‘yicha bir nechta diafragmalar o‘rnatiladi.



2.32-rasm. Chiqishda o‘rnatilgan zatvorli bosimli quvur turidagi suv chiqargich:

1-quvur; 2-diafragmalar; 3-zatvor; 4-suv urilma quduq; 5-ketuvchi kanal.

Kirishda o‘rnatilgan zatvorli bosimsiz turidagi quvurli suv chiqargich. Zatvorlarni quvurning chiqish qismida o‘rnatish suv chiqarish ekspluatatsiyasini yaxshilaydi. Bunda gidravlik rejim bosimsiz belgilanadi, buning natijasida belgilangan FXS da suv chiqargichdan keyin kanalda suv sathi ko‘tariladi, demak sug‘oriladigan maydonlardagi o‘zi oqar suv sathi oshadi (2.33-rasm).

Suv sarflari zatvorlar bilan boshqariladi, ularni suv chiqargichning kirish kallagida joylashtiriladi. Zatvorlar beton kallakka tayangan ko‘tarib turuvchi ustunlarga o‘rnatilgan xizmat ko‘prigidan boshqariladi. Bunday suv tashlagichlar bosim 7 m gacha bo‘lganda qo‘llaniladi.

Suv chiqargich quvurlari zamindagi tabiiy gruntda yotqiziladi. Suv chiqarish sarfi oshganda kirish va chiqish shakllari umumiy bo‘lgan ikki - uch qatorli quvurlar qo‘llaniladi. Energiya chiqish kallagiga zich tutashgan suv urilma quduqda so‘ndiriladi.

Minorali suv chiqargichlar. Bunday turdagi inshootlar III va IV sinfli gruntli to‘g‘onlarda keng qo‘llaniladi. Minorali suv chiqargich quyidagi asosiy qismlaridan tashkil topadi: bosimli quvur yoki ochiq kanal ko‘rinishidagi keluvchi uchastka; minora; ketuvchi bosimsiz quvur; energiya so‘ndirgichlar; xizmat ko‘prigi; minora ustidagi qurilgan bino (2.34-rasm).

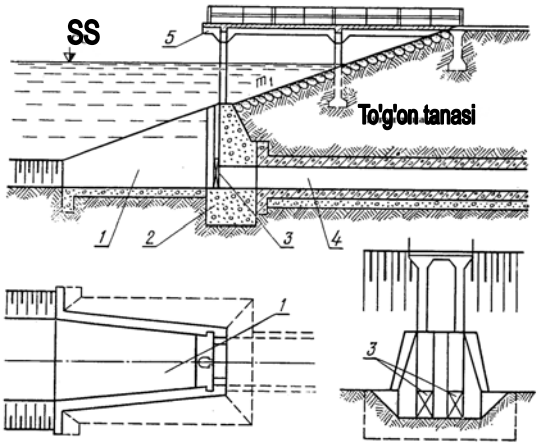
Minora uchta xarakterli holatda bo‘lishi mumkin: yuqori qiyalik tovoni oldida; taxminan uning o‘rtasida; to‘g‘on tepasi cheti oldida. Shu bilan birqatorda u uchta asosiylarga nisbatan ixtiyoriy oraliqdagi holatda bo‘lishi mumkin. Minora zatvorlarni boshqarish uchun mo‘ljallanadi. Unda ikkita zatvor o‘rnatiladi. Birinchisi keluvchi uchastka tirqishini yopadi va ta’mirlash va kuzatish holatlarida minorani bekitish uchun mo‘ljallanadi, ikkinchisi esa minoraning qarama - qarshi devoriga o‘rnatiladi ketuvchi suv o‘tkazadigan tirqishni yopadi, u istemolchiga uzatiladigan sarfni rostlash uchun ishlatiladi.

Minorali suv chiqargichlarda yassi zatvor qo‘llaniladi, ularning pazlari minoraning ichki tomonida o‘rnatiladi. Zatvorlarni ochilib - yopilishi minorada joylashgan ko‘tarib - tushirish mexanizmlari orqali amalga oshiriladi. Zatvorning harakatlanuvchi qismi sharnir yordamida metall shtanga bilan birlashtiriladi. U chig‘ir orqali zatvorni ko‘tarish va tushirishni ta’minlaydi.

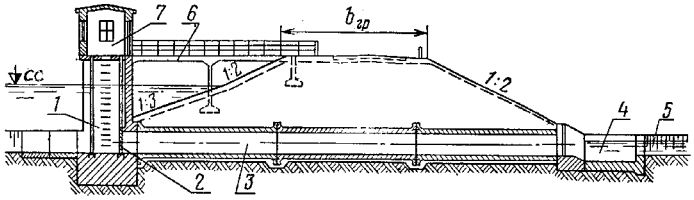
Minora kesimi doiraviy, kvadrat va to‘g‘ri burchakli bo‘lishi mumkin.To‘g‘on tepasi sathida minora plita bilan yopiladi. Minoraning planda o‘lchamlari 3...4 m dan katta bo‘lsa qovurg‘ali yopmalar qo‘llaniladi. Minora ustiga plita yuqorisiga bino quriladi. Undan xizmat qilish xonalari sifatida foydalaniladi, unda zatvorlarni boshqaradigan mexanizmlar joylashtiriladi. Yopmada qopqoqli tuynuk mo‘ljallanadi, zatvorlarga tushish uchun minora devorlari bo‘yicha tutqichlar o‘rnatiladi. Xizmat qilish xonasi to‘g‘on tepasi yoki qirg‘oq bilan ko‘prik orqali birlashtirladi.

Minoradan ketuvchi vodovod (suv o‘tkazuvchi) kesimi ko‘pincha to‘g‘ri burchakli bo‘lgan quvur ko‘rinishida bajariladi. Suv omboridan katta suv sarflari chiqarilganda quvurlar ko‘p ko‘zli qabul qilinadi, shu bilan birga har bir tirqish minoraga joylashgan mustaqil zatvor bilan yopiladi. Ketuvchi vodovodda oqim rejimi bosimsiz va undagi tezlik 2...4 m/s qabul qilinadi. Ekspluatatsiya sharoitlari bo‘yicha quvur balandligini 1,5 m dan kam qabul qilinmaydi. Quvur chiqish kesimidan keyin energiyani so‘ndirish uchun suv urilma quduq o‘rnatiladi.

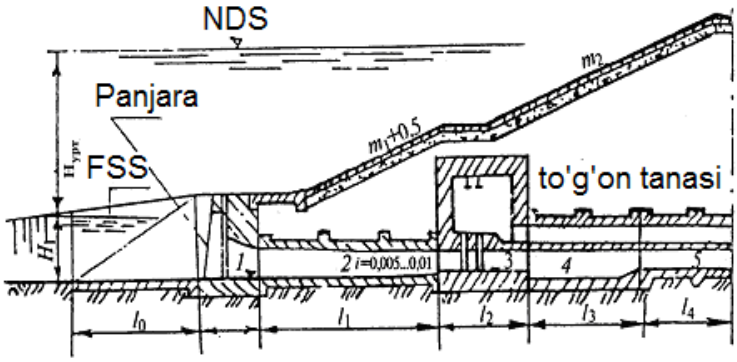
Minorasiz suv chiqargichlar. Bunday inshootlar o‘rta bosimli grunt tug‘onli gidrouzellarda keng qo‘llaniladi va ularni zatvor kamerali suv chiqargichlar ham deb ataladi (2.35-rasm).



2.33-rasm. Bosimsiz quvur turidagi suv chiqargich:
1-keluvchi uchastka; 2-betonli kallak; 3-zatvor; 4-bosimsiz quvur; 5-xizmat ko‘prigi.



2.34-rasm. Minorali suv chiqargich:
1-minora; 2- minoradagi zatvorlar;3-bosimsiz quvur; 4-suv urilma quduq; 5-ketuvchi kanal; 6-xizmat ko‘prigi; 7-minora ustiga qurilgan bino.



2.35-rasm. Minorasiz suv chiqargich:
1-kirish kallagi; 2-bosimli quvur; 3-zatvor kamerasi; 4- tutashtiruvchi uchastka; 5- bosimsiz quvur; 6-ekspluatatsiya qilish galereyasi.

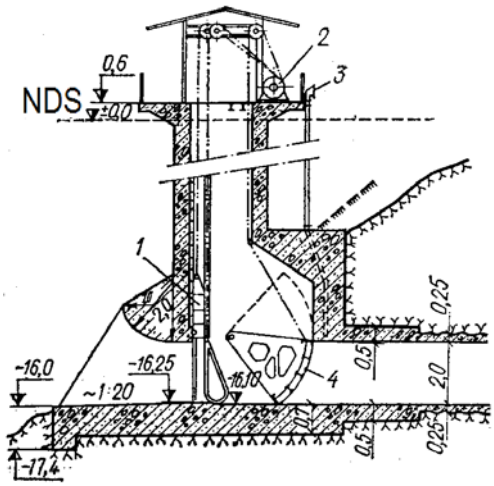
Ushbu inshootlar o‘rta bosimli gruntli to‘g‘onlarda qo‘llaniladi. Zatvor kamerasining kengligi zatvorlar soni va ularning o‘lchamlariga bog‘liq. 2.35 - rasmda zatvor kamerasi to‘g‘on tanasida joylashgan. Bu holatda suv chiqarish quvuri ikki uchastka - bosimli uzunligi ℓ_1 va bosimsiz uzunligi ℓ_4. Kamera bilan bosimsiz quvur orasida tutashtiruvchi uchastka joylashtiriladi, unda suv

energiyasi so‘ndiriladi. Suv chiqargichning xarakterli uzunligi to‘g‘on balandligiga, kamera joylashgan o‘rniga, kirish kallagi ostonasi sath belgisiga bog‘liqdir. Kameraning balandligi unda asosiy zatvorlarni ko‘tarilib turish holati va ekspluatatsiya qilish galereyasining balandligi va joylashgan o‘rniga ko‘ra qabul qilinadi.

2.6.2. Tunelli suv chiqargichlar

Tunel turidagi suv chiqargichlar shakli va ishlash sharoiti bo‘yicha quvurli suv chiqargichlarga o‘xshash. Ko‘pincha ular qurilish va ekspluatatsiya qilish suv tashlagichlari vazifalarini bajaradi. Tunelli suv chiqargichlarning farqi shundaki, ularni qirg‘oqlari mustahkam qoyali gruntlarda barpo etiladi. Bunda galereya vazifasini qazilgan tunel bajaradi. Tunelda quvurlarni o‘rnatib va o‘rnatmasdan tunelli suv chiqargichlarni bajarish mumkin. Tunel bo‘yicha suvni o‘tkazishda suv chiqargich bosimli ham bosimsiz rejimda ishlash mumkin, suvni quvurlardan o‘tkazishda faqat bosimli rejimda bo‘ladi.

Suv chiqargich zatvorlari tunel oldida joylashgan shaxtadan (2.36-rasm), yoki jinsni o’yib ochilgan vertikal shaxtadan (2.37-rasm), yoki tunelda o‘rnatilgan maxsus kameradan boshqariladi.

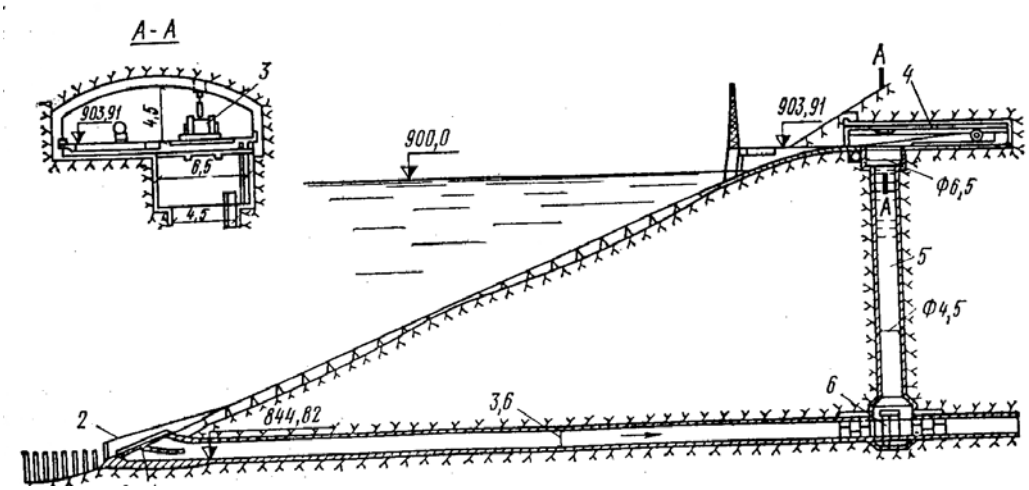


2.36-rasm. Tunelli minorali suv chiqargich:
1-yassi zatvor; 2-ko‘tarish mexanizmi; 3-havo yuboruvchi qurilma; 4-segmentli zatvor

Tunelning shakli va o‘lchamlari ekspluatatsiya talablari va uni barpo etishda ishlarni bajarish, uskunalarni o‘rnatish va ta’mirlash sharoitlari bo‘yicha qabul qilinadi. Tunelning minimal balandligi va kengligi 2,5 m.

Qoplamani zarurligi va turi qoyaning xarakteri va oqimning tezligi bo‘yicha aniqlanadi. Qoplama kavitatsiya eroziyasiga qarshi mustahkam bo‘lishi kerak.

Tunelli suv chiqargich trassasi ko‘pincha planda to‘g‘ri chiziqli belgilanadi, ayniqsa ular bosimsiz rejimda ishlasa.



2.37-rasm. Tunnelli shaxtali suv chiqargich:
1-zatvor; 2-panjara; 3-chig‘ir; 4-ko‘tarish mexanizmlari uchun xona; 5-shaxta; 6- drosselli zatvor.

Nazorat savollari

1. Suv o‘tkazuvchi inshootlarga ta’rif bering?
2. Suv tashlovchi va suv chiqaruvchi inshootlarning qanaqa turlari mavjud?
3. Suv chiqargichlar rostlovchi zatvorlar joylashishi bo‘yicha qanday tasniflanadi?
4. Qirg‘oqda joylashgan ochiq suv tashlovchi inshootlar tarkibiga nimalar kiradi?
5. Frontal suv tashlagichlar tarkibiga qanday inshootlar kiradi?
6. Tezoqar qanday inshoot?
7. Ko‘p pog‘onali sharsharalar qanday hollarda qo‘llaniladi?
8. Xandakli suv tashlagichlar tarkibiga nimalar kiradi?
9. Qirg‘oqda joylashgan yopiq suv tashlagichlarning qanaqa turlarini bilasiz?
11. Shaxtali suv tashlagichlarni turlarini ayting?
10. Suv chiqargichlarni qanday turlarini bilasiz?

2.7. Gidrotexnika inshootlari zatvorlari

Umumiy ma’lumotlar.Suv sarfini rostlash, sarfni boshqarib borish, loyqa tushirib yuborish, muz va suv yuzasida suzib keladigan har xil jism va shlyuzlardan kemalarni o‘tkazib yuborish maqsadida gidrotexnik inshootning teshigini berkitish va ochishga xizmat qiladigan xarakatlanuvchi konstruktsiya zatvor deyiladi.

Zatvorlar beflardagi suv sathiga nisbatan to‘siladigan oralikning joylashishiga ko‘ra *yuzada* va *chukurda* joylashgan bo‘ladi.

Zatvorlar foydalanish vaktidagi vazifasiga ko‘ra: a) *ishchi (asosiy)*- inshootdan foydalanishda doimo qo‘llaniladigan; b) *ta’mirlash*- asosiy zatvorni ta’mir qilishda oralikni vaqtinchalik berkitib qo‘yish uchun xizmat qiladigan; v) *avariya*- inshootda avariya yuz berganda uning suv o‘tkazuvchi inshootlarida suv oqimini to‘xtatish yoki bosimini kamaytirish uchun mo‘ljallangan.g) *qurilish*- inshootni qurish davrida uning suv o‘tkazuvchi teshiklarni berkitish uchun xizmat qiladigan turlarga bo‘linadi.

Zatvorlar metall, temir beton, yog‘ochdan yasaladi. Konstruktsiyasiga ko‘ra zatvorlar yassi, segment, sektor shaklidagi va boshqa turlariga bo‘linadi. Zatvorlar asosan ikki qismga qo‘zg‘alar va qo‘zg‘almas qismlarga bo‘linadi. Zatvorning asosiy (qo‘zg‘alar) qismi qattiq karkasdan va unga biriktirilgan suv o‘tkazmas qoplamadan iborat. Yassi zatvorni xarakatga keltirish uchun ular g‘ildirak, rolik, arava va boshqalar bilan jihozlanadi. Bular devor ustunlari bo‘ylab zatvorlar uchun qoldirilgan pazlarga o‘rnatilgan temir izlarga tayanib xarakat qiladi. Mana shu qismlar tayanch izlari deb ataladi. Suvning zatvorga bo‘lgan bosimi shu tayanch orqali inshootning ustun yoki devorlariga uzatiladi. Zatvorlar maxsus ko‘targich (podyomnik) yordamida xarakatga keltiriladi. Segment sektor va boshqa tipdagi ba’zi zatvorlar gorizontal o‘q atrofiida aylanib inshoot ustunlari (bichoklari) orasida erkin xarakat qiladi. Zatvorlar erkin xarakat qilib turishi uchun ustunlar orasida erkin joy (zazor) qoldiriladi. Bu zazorlar orqali suv o‘tib ketmasligi uchun unga zichlash detallari o‘rnatiladi. Ustki befda suvning satxini bir xil saqlab turish uchun avtomat zatvorlar qo‘llaniladi.

Yuzada joylashgan zatvorlar.Kuyidagi 2.38–rasmda yuzada joylashgan zatvorlarning eng kup q o‘llaniladigan turlari sxemasi keltirilgan:

1) shandorlar, uchlarini pazlarga kiritib, ustma-ust devor shaklida teriladigan gorizontal joylashgan bruslar(2.37 ,a-rasm);

2) yassi zatvor , yassi karkasdan iborat g‘ildirak va rolik aravacha yordamida uning bik va ustunlariga o‘rnatilgan pazlarida xarakat qiladi va suvning bosimini inshootning ustun yoki devorlariga uzatadi. Suv bunda zatvorning tagidan o‘tkaziladi (2.37,b-rasm);

3) segmentli, egri chiziqli konstruktsiyadan iborat bo‘lib , uning rigel va ustunlardan tuzilgan karkas tayanchlari , oyoqlari , metall list, taxta va bruss qoplamalar bilan birga doiraviy tsilindrik yuzni tashkil qiladi. Qoplamaning ichki pastki bьef tomonidagi rigellar oyoqlarga , oyoqlar esa chap va ung tomondagi ustunlarga o‘rnatilgan o‘qlarga tayanadi. Zatvorni shu o‘q atrofida,

ma’lum burchakka aylantirish natijasida u yuqoriga ko‘tariladi va pastka tushiriladi. S.Z lar bilan 40-50 m gacha bo‘lgan oraliqlarni berkitishda foydalaniladi(2.37,s-rasm);

4) valikli (tsilindrik)- metaldan yasalgan ichi bo‘sh tsilindirlardan iborat. Zatvor tishli og‘ma reykalar bo‘ylab g‘ildiratib ko‘tariladi, yoki tushiriladi. Bu tishli reykalar ustun yoki devor (bichoklarning) pazlariga o‘rnatiladi. TSilindirning ikkala uchiga bandaj deb ataladigan tishli dumaloq yoy o‘rnatiladi. Ko‘tarib tushirish uchun tsilindir uchlariga ikkita zanjir bog‘lab qo‘yiladi. TSilindir uchlariga o‘rnatilgan zanjirdan biri ish, ikkinchisi esa salt zanjiri xisoblanadi. Tishli reykalar gorizontga 65-70^0 burchak ostida o‘rnatiladi. TS.Z ni eni 50 m va undan katta balandligi 13 m gacha bulgan oraliqlarni yopishda ishlatiladi(2.37,d-rasm);

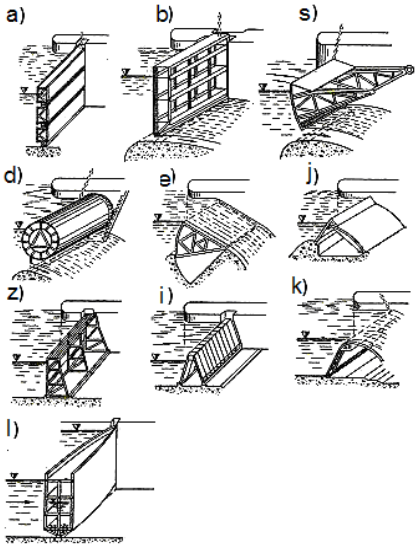
5) sektorli, ko‘ndalang kesimi sektor ko‘rinishidagi zatvorlar. Ularning asosiy qismi o‘zaro parallel joylashtirilgan yassi fermalardan iborat bo‘lib, bu fermalar xar 1.5-3.0 m dan keyin o‘rnatiladi va bir-birlari bilan rigellar yordamida birlashtiriladi. Fermalar oralig‘iga egri chiziqli yordamchi ustunlar o‘rnatiladi. Rigel va ustunlar ustki tomonidan metall qobiq bilan qoplanadi. To‘g‘on tanasida zatvorni tushirib qo‘yish uchun kamera ishlatiladi. Bu kameraga suv kiritish yoki chiqarib yuborish yo‘li bilan zatvor- ko‘tarib tushirilib turadi. Sektorli zatvor balandligi 5 m gacha eni 6.0 m gacha bo‘lgan oraliqlarda ishlatiladi (2.37, e- rasm);

6) tomsimon, inshoot ostonasiga maxkamlangan, gorizontal o‘q atrofida aylanuvchi ikkita yassi tabaqadan tashkil topgan (2.37, j-rasm);

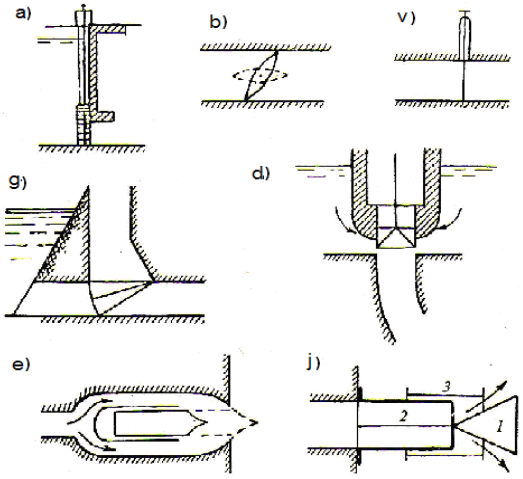
7) klapanli,asosiy yassi zatvordan va uning tepa tomoniga sharnir yordami bilan o‘rnatilgan pastki bef tomoniga burilib tusha oladigan qo‘shimcha zatvordan iborat bo‘ladi. Klapan bilan zatvoorning birlashgan eridan suv o‘tib ketmasligi uchun tegishli choralar ko‘riladi. K.Z ning klapanlarini tushirib qo‘yish yo‘li bilan ularni to‘la ko‘tarish mumkin (2.37, k-rasm).

8) suzuvchi, oddiy suzib yuruvchi kemaga o‘xshagan konstruktsiyali (po‘lat yoki temir betondan) suv to‘sadigan proletga suvda oqizib olib kelinadigan zatvor. Ichiga suv to‘ldirilgandan keyin u og‘irligi bilan suvga cho‘kadi va xuddi yassi zatvorlar kabi suvni to‘sadi. S.Z lardan tinch turgan suvlarda ta’mirlash (remont) yoki vaqtinchalik qurilish zatvori sifatida foydalaniladi (2.37, l- rasm);

Chuqurda joylashgan zatvorlar. Bunday zatvorlar suv ostidagi teshiklarni berkitish uchun mo‘ljallangan.chuqurda joylashgan zatvorlarni turlari 2.38 - rasmda ko‘rsatilgan. Chuqur joylashgan zatvorlarni konstruktiv belgilariga ko‘ra qo‘yidagi turlari mavjud: yassi (2.38,a-rasm), diskli (2.38,b-rasm), zadvishkalar (2.38,v- rasm), segmentli (2.38, g- rasm), vertikal tsilindrik (2.38, d-rasm), uchli ninasimon (2.38, e -rasm), va konusli (2.38, j-rasm).



2.37-rasm. Yuzada joylashgan asosiy zatvor turlari. *a-shandorlar; b-yassi; s- segmentli; d- valikli; e- sektorli; j- tomsimon; z- buruluvchi trapetsiya fermali; i- buruluvchi uchburchak ramali; k- klapanli; l-suzib yuruvchi.*



2.38 – rasm. Chuqur joylashgan zatvor turlari: *a- yassi; b- diskli; v – zadvijka; g – segmentli; d – vertikal tsilindrik; e – uchli ninasimon; j – konusli; 1 – konus; 2 – qo‘zg‘almas qism; 3 – qo‘zg‘aluvchi tsilindr*

2.8. Gidrotexnika tunellari

Yer qobig‘ida joylashgan, yopiq ko‘ndalang kesimli, qazish ishlari yer ostida olib boriladigan suv eltuvchi inshoot *gidrotexnika tuneli* deb ataladi.

Kanal trassasi juda baland va tik to‘siqlarga duch kelgan vaqtda shu to‘siqni yorib o‘tish maqsadga muvofiq bo‘lmasa yoki texnik hamda iqtisodiy sharoitlarga ko‘ra afzal bo‘lmasa, u erni teshishga, yana tunel qurishga to‘g‘ri keladi. Oqimning gidravlik rejimi bo‘yicha gidrotexnika tunellari bosimli va bosimsiz bo‘ladi.

Gidrotexnika tunellari vazifasiga koʻra: energetik, irrigatsiya va yaylovlarga suv chiqarish, ichimlik suvi bilan taʼminlash, qurilish tonnellariga boʻlinadi.

Oʻqlarning joylashuvi va togʻ massasini ishlab chiqarishga koʻra gidrotexnika tonellarining quyidagi turlari mavjud: 1) oʻqlari gorizontal yoki biroz qiya joylashgan asosiy tunelar; 2) uncha katta boʻlmagan yordamchi tonnellar-shtolnalar; 3) qisqa tunnelar, yoʻlaklar, asosiy tonelga borish va ish qurollarini tashish uchun xizmat qiladigan tunelar-shreklar; 4) oʻqlari tik yoki biroz ogʻma tunelar-shaxtalar.

Chuqurlik boʻyicha joylashuviga koʻra tunnelar *mayda* (100 m gacha); *oʻrta* (100-500 m) va *chuqur* (500 m dan yuqori) boʻladi.

Uzunligi boʻyicha tonellar *qisqa* (1 km gacha), oʻrta (1-5 km) va *uzun* (5 km dan ortiq) boʻladi.

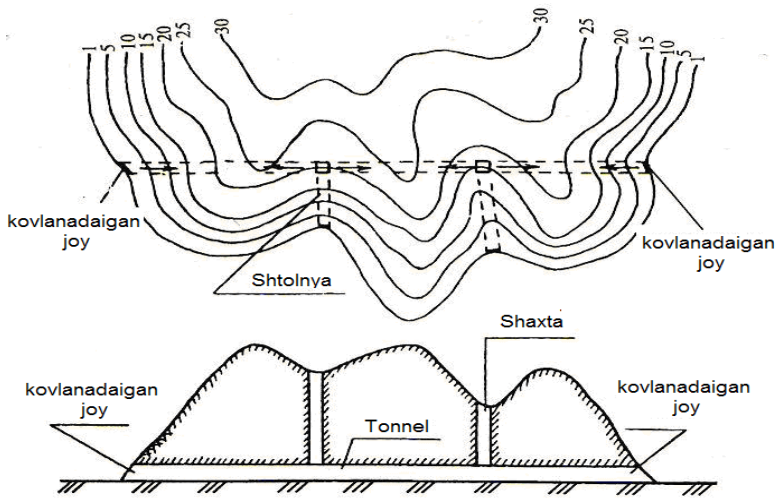
Tunel turi va konstruktsiyasi muxandis-geologik, qurilish, foydalanish, gidrogeologik va boshqa sharoitlarni hisobga olgan holda qabul qilinadi. Inshoot quriladigan erning geologiyasi, uning trassasini tanlashga, qurilish ish sharoiti va muddatiga, tunel qoplamalari turini tanlashga, uning mustaxkamligiga, iqtisodiy jixatdan arzon yoki qimmat boʻlishiga taʼsir qiladi. Tunel trassasi togʻ jinslarining yumshoq qatlamlaridan yoki yirik tektonik buzilgan zonalardan oʻtmasligi kerak. Tunel trassasida joylashgan togʻ jinslarining turi, xarakteri va ularning xolati, yer osti suvlarining intensivligi va kimyoviy tarkibi, yer osti suvlarining xarorati, zilzila roʻy berish xodisasi hamda gaz chiqib, xavf tugʻdirish kabi qator masalalarni hal qilishga toʻgʻri keladi. Tunel trassasi toʻgʻri chiziq boʻylab, eng qisqa masofada oʻtishi kerak (2.39 - rasm).

Geologik tuzilishi va ishlash sharoiti noqulay boʻlgan joylarda tunel trassasini aylantirib oʻtishga (qiyshiqroq oʻtkazishga) toʻgʻri keladi. Tunelni qiyshiqroq oʻtkizishning maqsadga muvofiqligi ham texnik-iqtisodiy xisoblar asosida asoslangan boʻlishi shart.

Maʼlumki turli chuqurlikda joylashgan jinslar oʻz ustidagi qatlam ogʻirligi taʼsirida doimo zoʻriqqan xolda boʻladi.Tunel oʻtkazilgandan keyin undagi togʻ jinslarining zoʻriqish xolati oʻzgaradi, yaʼni taʼsir kuchlari boshqacha taqsimlanadi. Mana shu oʻzgarish natijasida tunel qoplamasiga ham maʼlum bosim toʻgʻri keladi. Togʻ jinslarining ana shu bosimi togʻ bosimi deb ataladi.

Togʻ bosimining oʻzgarish qonunlarini oʻrganish va hisob qila bilish tunel qurish amaliyotida muhim ahamiyatga ega.

Togʻ bosimi uch xil boʻladi: 1) yuqoridan pastga yoʻnalgan vetikal bosim; 2) gorizontga burchak xosil qilib yoʻnalgan koʻndalang bosim; 3) tonnel oʻqi boʻylab yoʻnalgan boʻylama bosim.



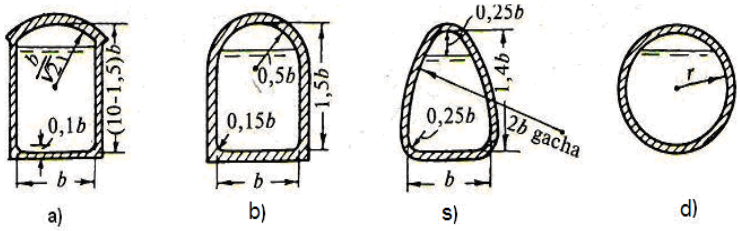
2.39-rasm. **Gidrotexnika tunnellari**

Yuqoridan pastga yo‘nalgan vertikal bosimeng katta qiymaga ega bo‘lib, tonnelning tepasi shu kuchga hisob qilinadi. Tonnelning yon devorlarini hisoblashda yon tomondan ta’sir qiluvchi kuch inobatga olinadi.

prof. M.M. Protodakonov tog‘ jinslari ayrim parchalardan iborat deb faraz qilib, tog‘ bosimini hisoblashda elastik jinslar nazariyasidan foydalanishni tavsiya qiladi.

Gidravlik rejimga ko‘ra tonnellar bosimli va bosimsiz bo‘ladi. Agr tonnel ko‘ndalang kesimi suvga to‘lib oqsa, u-bosimli, to‘lmasdan oqsa, bosimsiz deyiladi. Bosimsiz tonnellarda suv chuqurligi tonnel balandligining 0,85 qismidan ortmasligi shart. Tonneldagi suv sathi bilan uning tepasi orasidagi masofa 0,4 m kam bo‘lmasligi kerak. Tonnelda bajariladigan ish sharoitlari tonnel balandligining 1,8 m va enining 1,5 m dan kam bo‘lmasligi talab qilinadi. Bosimsiz tonnellarda suvning tezligi 1,5-2,5 m/s bosimli tonnellarda esa 2-40 m/s qabul qilinadi.

Bosimsiz tonnel ko‘ndalang kesimlari 2.40 -rasmda ko‘rsatilgan.



2.40-rasm. Bosimsiz tonnel ko‘ndalang kesimlari:
a-to‘g‘ri burchakli gumbazli; b-to‘g‘ri burchakli radial gumbazli; s- pastgi tomonga kengayadigan; d-doiraviy.

To‘g‘ri burchakli gumbazli tonnellar mustaxkam qoyatosh jinslarda qurilib, uning o‘lchamlari uncha katta bo‘lmaydi. Ularning ichki qoplamasiga tog‘ bosimi katta ta’sir qilmaydi (2,40,a - rasm).

To‘g‘ri burchakli radial gumbazli tonnellarga uncha katta bo‘lmagan tog‘ bosimi ta’sir qiladi, ichki qoplamaga esa yon tomondan tog‘ bosimi ta’sir qilmaydi (2.40,b-rasm).

Pastgi tomonga kengaygan tonnellar ichki qoplamasiga katta tog‘ bosimi va yon tomondan uncha katta bo‘lmagan tog‘ bosimi ta’sir qiladi. (2.40,s-rasm).

Tonnellar ichki tomondan mustaxkamlanishi zarur. Faqat tonnel barqaror va suv o‘tkazmaydigan jinslardan o‘tgan vaqtlardagina, u ichki tomondan mustaxkamlanmaydi. Odatda, ichki qoplama tosh, beton va temir-betondan qilinadi. Undagi suvning bosimi, grunt tarkibi va mavjud ish qurollariga qarab tonnelning ichki yuqorida aytilgan materiallarning biri bilan qoplanganida qoplama usti sement bilan suvaladi. O‘rtacha mustaxkamlikdagi gruntlardan o‘tgan tonnelning ichki devorlari beton bilan mustaxkamlanadi. Bunday vaqtlarda qo‘shimcha ravishda betonda maxsus qurilgan teshiklar orqali, beton bilan tog‘ jinsini yaxshi birlashtirish maqsadida sement eritmasi ineksiya qilinadi, beton ustidan yana yuqori sifatli sement bilan suvaladi. Tonnelning ichki qisimlari ishlanayotgan vaqtda undan suv o‘tib ketmasligiga alohida ahamiyat berish zarur. Tonnelning suv o‘tkazmaslik qobiliyatini oshirish uchun u maxsus tarkibdagi qorishmalar bilan torkret qilib suvaladi.

Bosimli tonnellar, asosan, doiraviy ko‘ndalang kesimli qilib loyihalanadi. Tog‘ jinslarining mustaxkamligiga ko‘ra, bosimli tonnellar mustaxkamlovchi (yuk tushmaydigan) va yuk ko‘taruvchi qoplamalarga bo‘linadi.

Bosimli tonnel ko‘ndalang kesimining peremetri bo‘ylab mustaxkamlovchi (yuk tushmaydigan) qoplama xuddi bosimsiz tonnellardagidek bajariladi. Yuk ko‘tarmaydigan qoplamalar qalinligi hisob qilinmasdan qabul qilinadi. Bu qoplamalar uchun beton, sepilgan beton, torkret materiallar ishlatiladi.

Bosimli tonnellar yuk ko‘taruvchi qoplamalari bir qatlamli, ikki qatlamli, ba’zi bir xollarda uch qatlamli qabul qilinadi.

Bir qatlamli yuk ko‘taruvchi qoplamalar uchun beton, sepilgan beton, temir-beton va torkret materiallari ishlatiladi. Bir qatlamli monolit betonli qoplamalar (2.41, a - rasm) suv ichi bosimi 60 m gacha, tog‘ jinslaridagi bosimi uncha katta bo‘lmaganda qo‘llaniladi.

Ichki qoplama qalinligi hisoblar asosida qabul qilinadi. Bir qatlamli monolit temir-beton ichki qoplamalar katta tog‘ bosimli yumshoq gruntlarda va ichki suv bosimi 30 m dan katta bo‘lganda qo‘llaniladi. Bunday qoplamalar qalinligi beton qoplamalarga nisbatan kam. Ularning qalinligi betonni cho‘zilishini hisobga olgan holda hisoblar asosida qabul qilinadi. Beton va temir-beton qoplamalari suv o‘tkazmasligini oshirish maqsadida ularning ichki yuzi metall to‘r torkret bilan suvaladi. Yig‘ma bir qatlamli qoplamalar uchun tayyor alohida elementlardan foydalaniladi. Yig‘ma elementlar beton, temir-beton va ba’zi bir hollarda metalldan tayyorlanadi.

Yuk ko‘taruvchi ikki qatlamli qoplamalar suv bosimi yuqori bo‘lganda qo‘llaniladi. Ular bir-biriga birlashgan ikki tashqi va ichki halqalardan tashkil topadi (2.41,v-rasm). Tashqi xalqa qurilish davrida tashqi bosimni – tog‘ bosimini o‘ziga qabul qiladi. U monolit betondan barpo etiladi. Tashqi xalqaga bir tomonlama tog‘ bosimi ta’sir qilsa va ichki suv bosimi 100m dan ortiq bo‘lsa, uni monolit temir-betondan, ichki xalqa temir-betondan tayyorlanadi.tonnellar yumshoq jinslardan o‘tganda va ichki bosim 100 m dan ortiq bo‘lganda, ichki qoplama po‘lat list bilan qoplanadi.

Bosimli tonnellarning ichki bosimi 50 m dan ortiq bo‘lsa, oldindan kuchaytirilgan qoplamalar qo‘llaniladi, bunda matariallar tejaladi va ishlash muddati kamayadi. Bosimli tonnellar oldindan kuchaytirilgan qoplamalarini barpo etish uchta usul bilan olib boriladi.

Birinchi usulda qoplamalarni oldindan siqish qalinligi 3-5 sm li doiraviy tirqishdan katta bosim ostida qorishma yuboriladi. Bu usul yig‘ma va monolit qoplamalarda qo‘llaniladi (2.41, s,d - rasm).

Ikkinchi usul qoplamalarni mexanik siqishga asoslangan. Siquvchi kuchlanishlar po‘lat armaturaning cho‘zilishiga olib keladi.

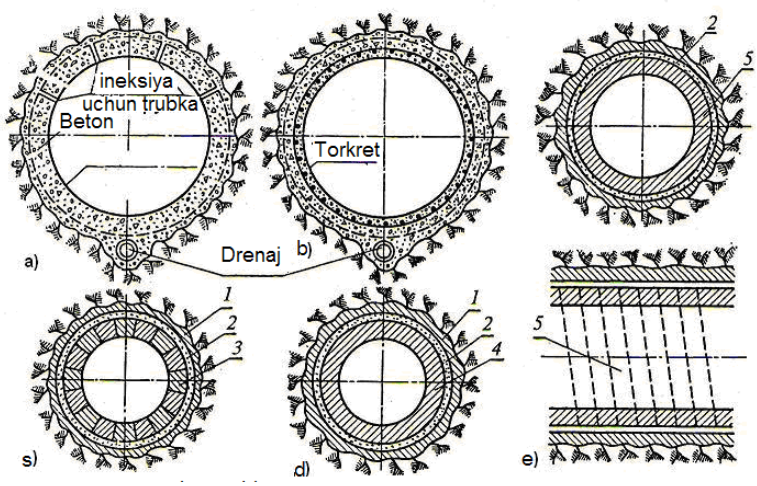
Xalqasimon zvenoli ko‘rinishdagi oldindan kuchaytirilgan qoplama zavodda tayyorlanadi. So‘ngra transport vositalariga yuklanib, qurilish joyiga olib kelinadi va o‘rnatiladi. Qoplama armaturalash sxemasi 2.41,e – rasmda ko‘rsatilgan.

Uchinchi usulda oldindan kuchaytirilgan qoplamalar hosil qilishda kamar(bandaj) qo‘llaniladi. U beton halqaning tashqi sirtida joylashtiriladi. Bondajni cho‘zishda tonnelda beton qoplama o‘rnatilgandan keyin bajariladi.

Qoplamalarni monolit holda keltirish uchun undagi bo‘shliqlarga va tirqishlarga katta bosim ostida sement eritmasi yuboriladi. Sement eritmasi qoplama qurilish davrida qoldirilgan quduqlar va quvurlar orqali yuboriladi.

Tonnelning kirish va chiqish qismlari portal deb ataladi. Tonnel ichidagi pardozlash qatlami uning oxiriga kelib portalga aylanib ketadi. Portalning vazifasi suvning asta sekin tonnelga kirib kelishi va undan chiqib, pastki biefdagi kanal bilan tutashishni ta’minlashdan iboratdir.

Portal devori tog‘ jinslari tayanib turadigan devor vazifasini ham bajaradi. Portal devori faqatgina yon tomondan ta’sir qiladigan tog‘ bosimiga qarshilik ko‘rsatishi kerak. Buning uchun portal devori shu kuchning ta’siriga ham hisob qilinishi zarur.



2.41- rasm. **Bosimli tonnellar ichki qoplamalari**

a-bir qatlamli; b-ikki qatlamli; s-oldindan kuchaytirilgan yig‘ma blokli; d-oldindan kuchatirilgan monolit qoplama; e- oldindan kuchaytirilgan zavodda tayyorlangan halqali zveno; 1-yuk ko‘tarmaydigan qatlam; 2-qorishma yuboriladigan doiraviy tirqish; 3-yig‘ma ichki qoplama; 4-monolit ichki qoplama; 5-oldindan kuchaytirilgan armatura zvenosi.

Portal devori kanalga maxsus sho‘ng‘uvchi devor bilan tutashadi. Portalning vazifasi suvning asta – sekin tonnelga kirib kelishi va undan va undan chiqib pastki biefdagi suv eltuvchi bilan tutashishini ta’minlashdan, ortiqcha energiyani so‘ndirishdan iborat. Portal devori tog‘ jinslari tayanib turadigan devor vazifasini ham bajaradi. Portal odotda, portal devori, tutashtiruvchi devor va pastki plitadan tashkil topadi.portal devori suv eltuvchiga tutashtiruvchi (sho‘ng‘uvchi) devor bilan birlashtiriladi. Ana shu uchastkaning pastki tomoniga o‘rnatiladigan so‘ndirgichlar yordamida tonneldan katta tezlik bilan oqib chiqqan suv energiyasi so‘ndiriladi.

Ba’zi hollarda tonnelga keladigan suv sarfini boshqarish maqsadida kirish portalida zatvorlar o‘rnatiladi.

2.9. Kanallar va ulardagi gidrotexnika inshootlari

2.9.1. Kanallar

Kanallarning vazifasi. Bir joydan ikkinchi joyga suv o‘tkazish vazifasini bajaradigan to‘g‘ri kesimli ochiq suv o‘zanlar kanal deb ataladi.

Vazifasi bo‘yicha kanallar energetik, kema o‘tkazuvchi, ichimlik suvini o‘tkazuvchi, sug‘orish, zax qochirish, yaylovlarga suv etkazuvchi, yog‘och oqizuvchi va kompleks vazifalarini bajarishga mo‘ljallangan turlarga bo‘linadi.

Energetik kanallar suv omborlari yoki daryodan gidroelektro-stantsiyaga suv etkazish vazifasini bajaradi. Energiya yo‘qotilishini kamaytirish maqsadida ular ko‘pincha ancha kichik nishablik bilan loyihalanadi. Ularning uzunligi, odatda 20-25km dan, suv o‘tkazish sarfi esa 2000m^2/s dan ortmaydi.

Кema o‘tkazuvchi kanallar. Suv transporti tizimlari takibiga kira-digan kema o‘tkazuvchan kanallarning shakli va ko‘ndalang kesim o‘lchamlari o‘tkaziladigan kemalarning o‘lchamlariga hamda ular uchun ruxsat etiladigan oqim tezligiga bog‘liq ravishda qabul qilinadi.

Ichimlik suvini o‘tkazuvchi kanallar. Yirikroq aholi maskanlari va sanoat korxonalariga suv etkazib berish uchun xizmat qiladi. Ular yuqori ishonchlilikka ega bo‘lishi va yil davomida uzluksiz ishlay olish imkoniyatini ta’minlay olishi lozim.

Sug‘orish kanallari. Sug‘orish tizimlariga suv keltirish uchun mo‘l-jallanadi. Ularning joylashuvi va sath belgilari maydonlarga kafolatlangan suv etkazish imkoniyatini ta’minlash lozim.

Zax qochirish kanallari. Botqoqliklarni quritish, sug‘orish may-donlarini ikkilamchi sho‘rlanishdan saqlash va drenaj suvlarini chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Ular releьfning past joylaridan o‘tkaziladi.

Yaylovlarga suv chiqaruvchi kanallar. Suv bilan ta’minlanmagan yoki kam ta’minlangan qishloq xo‘jaligi, jumladan chorvachilikka ixtisoslashgan hududlarga suv etkazish uchun barpo etiladi.

Baliq o‘tkazuvchi kanallar. Baliqlar urug‘ qo‘yadigan xavfzalarga suv keltirish va baliqlarni gidrotexnika inshootlariga kiritmasdan o‘tkazib yuborish uchun xizmat qiladi.

Yog‘och oqizuvchi kanallar. Yog‘ochni qayta ishlash xududlariga yetkazib berish uchun mo‘ljallanadi.

Кompleks kanallar. Bir vaqtning o‘zida turli vazifalarni bajaradi va ular tabiiy zaxiralardan kompleks foydalanish uchun qo‘llaniladi.

Suv o‘tkazib berish usuliga ko‘ra kanallar o‘zi oqar va mashinali (suv manbasidan suv nasoslar yordamida kanalga etkaziladi) turlarga bo‘linadi.

Кanallarning ko‘ndalang kesimlari. Kanallarning kesimlari to‘g‘ri burchakli, trapetsiya, poligonal, parabolik shakllarda loyihalanadi (2-42 rasm). Kanallarning ko‘ndalang kesimlari ularning vazifasiga, qurilish

usuliga, muhandis-geologik va trassasi bo‘yicha topografik sharoitlarga hamda ishlash rejimi, suv o‘tkazish qobiliyati qoplama bilan qoplanganligiga bog‘liq ravishda, kanalning suv o‘tkazish qobiliyati, qabul qilingan hisobiy tezlik asosida, kanalning minimal tezligi loyqa yig‘ilmaslik sharti bo‘yicha qabul qilinadi. Eng katta tezlik qoplamasiz kanallar uchun foydalanish sharoitlaridan kelib chiqqan holda yuvilib ketish tezligidan katta bo‘lib ketmasligi kerak.

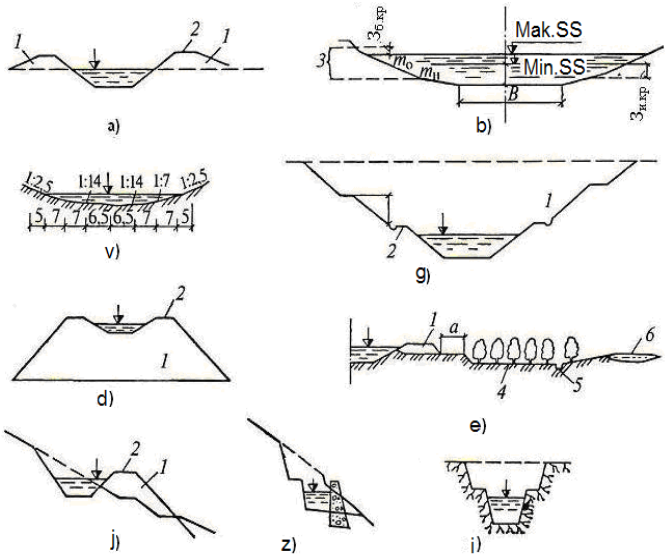
Bosh sug‘orish kanallarida katta tezliklar sug‘orish maydonlariga suv o‘z oqimi bilan o‘tkazishini kamaytiradi, energetik kanallarda energiya yo‘qolishiga olib keladi. Kema o‘tkazuvchi kanallar oqim tezligi kema qatnoviga qarshilik qilmasligi kerak.

Har-xil geologik va topografik sharoitlarda kanal trassasi bo‘yicha va uning ba’zi bir uchastkalarida har-xil ko‘ndalang kesimlar qabul qilinadi.

Qoyamas gruntlarda kanal ko‘pincha trapettsiodal va poligonal kesimli yarim qazilma-yarim ko‘tarma kesimda o‘tkaziladi (2.42, a,b - rasm) Ba’zi bir hollarda ishlab chiqarish sharoitlaridan kelib chiqqan holda parabolik kesimga yaqin qilib qabul qilinadi(2.42,v - rasm). Bu holda damba balandligini kamaytirish uchun kanal kengroq va chuqurligi kamroq qilib loyihalanadi.

To‘liq qazilmada o‘tgan kanal uchastkalariga (2.42, g - rasm) har 5-8m dan keyin balandligi bo‘yicha kengligi 1m dan kam bo‘lmagan bermalar o‘tkaziladi. Odatda, ishlab chiqarishdan kelib chiqqan holda berma kengligi 3m gacha qabul qilinadi.

Ba’zi bir hollarda kanallar to‘liq ko‘tarmada loyihalanadi (2.42,d - rasm). Bu holda yig‘ilgan toshqin suvlarini o‘tkazib yuborish uchun quvurlar o‘rnatishga to‘g‘ri keladi.



2.42-rasm. Kanallarning ko‘ndalang kesimlari:

a-yarim qazilma – yarim ko‘tarmali trapetsiodal; b-poligonal; v-parabolik; g-chuqur qazilmali; d-ko‘tarmali; e-yo‘l va rezerv joylao‘tirilgan; j-qiya tog‘ yonbag‘irli; z-tik yonbag‘irlarda; i- qoyali gruntlarda; 1-ko‘tarma; 2-berma; 3-qoplama chegarasi; 4-daraxt ekilgan rezerv; 5-suv olib ketuvchi ariq; 6-inspektorlik yo‘li.

Berma yoki damba yuqorisi kanaldagi maksimal suv sathidan 0,2-2m baland qilib loyihalanadi. Damba yuqorisining kengligi 4m gacha qabul qilinadi. Kanalning ikkinchi tomonidan kengligi 7m dan kam bo‘lmagan

inspektorlik yo‘li loyihalanadi. Chuqurligi 5m dan yuqori bo‘lgan kanallarning qiyaliklari ustuvorlikka tekshiriladi. Kanal bo‘yicha rezervlar joyi damba tashqi qiyaligi ustuvorligini ta’minlash asosida tanlanadi.

Qiya tog‘ yonbag‘irlari uchastkalarida joylashagan kanallarda tuproq ishlari hajmini kamaytirish uchun, odatda, ularda damba barpo etilgan yarim qazilma-yarim ko‘tarmali trapettsiodal qilib kesimli qabul qilinadi (2.42,j - rasm). Tik yonbag‘irlarda, odatda, kanalning bir tomonidan beton devor o‘rnatiladi (2.42,z - rasm).

Qoyali va yarim qoyali jinslarda kanal qiyaliklariga etarlicha tiklik beriladi (2.42, i -rasm), ba’zi bir holatlarda ular vertikal qilib loyihalanadi. Qoyali jinslardagi yonbag‘irli qiyaliklar qiymati ularning mustahkamligiga, yoriqlar borligiga bog‘liq m=1-0,25 qabul qilinadi.

2.9.2. Kanallardagi suv o‘tkazuvchi inshootlar

Suv o‘tkazuvchi inshootlarning vazifasi va turlari. Iste’molchiga suv etkazib beruvchi kanallar va ularning trassasi bo‘yicha uchraydigan tabiiy va sun’iy to‘siqlar bilan kesishgan joylarda quriladigan inshootlar suv o‘tkazuvchi inshootlar deb ataladi.

Kanal trassasi bo‘yicha uchraydigan tabiiy to‘siqlarga soylar, jarliklar, daryolar, ariqlar, har xil mahalliy tepaliklar, adirlar, tog‘lar kabilar kiradi. Sun’iy to‘siqlarga yo‘l, temiryo‘l, temiryo‘l ko‘tarmalari, boshqa yo‘nalishdagi kanallar hamda kanal bilan bir yoki har xil tekislikda joylashgan turli xil muhandislik inshootlari misol bo‘la oladi.

Gidromeliorativ tizimlarda barpo etiladigan suv o‘tkazuvchi inshootlar qatoriga akveduklar, dukerlar, tunellar, kanallardagi va ularning tagida joylashgan quvurlar, qiya tog‘ yonbag‘irlarida joylashgan kanallarni sanab o‘tish mumkin.

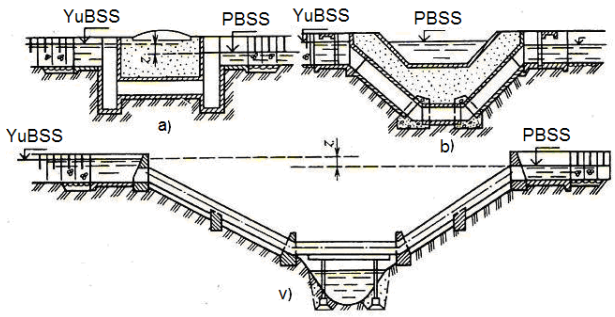
Dukerlar, ularning qo‘llanilishi va konstruktiv xususiyatlari. Gidro-texnika inshootlari yordamida kanalni soylar, jarliklar, daryolar, yo‘llar, kanallar va boshqa to‘siqlardan o‘tkazishda dukerlar quriladi. Kanallarda barpo etiladigan bosimli quvur ko‘rinishidagi to‘siqlardan suv o‘tkazuvchi inshoot *duker* deb ataladi. Dukerlarning o‘ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, ularning quvurlari kanal tubidan pastda joylashganligi sababli, ularda har doim suv oqimi bosimli rejimda bo‘ladi.

Dukerlarni yer sathi yuziga nisbatan ikki xil turda joylashtirish mumkin: 1-yopiq, kanal, yo‘l, daryo va hokazolar tagida joylashgan (2-43, a,b rasm); 2-ochiq, qiya yonbag‘irlarida hamda uncha keng bo‘lmagan va chuqur soyliklar yer sathi yuzida joylashgan (2-43,v rasm). Konstruktiv xususiyatlari bo‘yicha dukerlar yopiq quduqli (shaxtali) (2-43,a rasm), yopiq egri chiziqli (2-43,b rasm) va ochiq egri chiziqli bo‘ladi (2-43,v rasm).

Dukerlar yig‘ma va monolit temir-betondan, po‘latdan, ba’zi bir hollarda plastmassa va asbet-tsement quvurlardan quriladi. Quvurlarni tayyorlashda qaysi materialni ishlatish undagi ichki bosimga bog‘liq. Beton dukerlar bosim 30-50m bo‘lganda, temir-beton (oldindan kuchaytirilgan temir-beton) esa bosim 100m gacha bo‘lganda qo‘llaniladi. Po‘lat dukerlarda bosim chegaralanmaydi, lekin ular qimmat va ularning qo‘llanilishi asoslangan bo‘lishi kerak.

Duker quyidagi asosiy konstruktiv elementlardan tashkil topgan: kirish kallagi, bosimli quvurlar, ankerlar va oraliq tayanchlar; chiqish kallagi; kanallar bilan birlashtiruvchi uchastkalar. Dukerning qo‘shimcha qismlariga kirish kallagidagi panjara, zatvorlar, xizmat ko‘priklari, dukerlar suvni bo‘shatuvchi zadvijkali suv chiqarish qurilmasi kiradi (2-44 rasm).

Mahalliy sharoitlardan kelib chiqqan holda va dukerlardan o‘tadigan suv sarfiga ko‘ra, yuqorida keltirilgan tarkibiy qismdagi konstruktiv elementlarning ba’zi birlari bo‘lmasligi mumkin. Masalan, bir ko‘zli dukerlarda zatvor bo‘lmaydi, uncha suv sarfi katta bo‘lmagan kanal dukerida ankerli tayanchlar o‘rnatilmaydi.



2.43 –rasm. Dyukerlarning asosiy konstruktiv sxemalari:
a-yopiq quduqli; b-yopiq egri chiziqli; v-ochiq soy bilan kesishgan joyda o‘rnatilgan

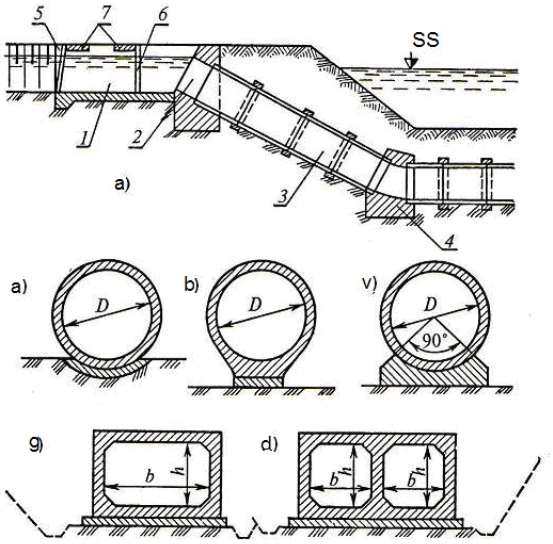
Kanalning suv sarfiga ko‘ra, dukerlar bir ko‘zli yoki ko‘p ko‘zli bo‘lishi mumkin. Ko‘p ko‘zli dukerlar uzluksiz ishlaydigan kanallarda ham quriladi. Chunki dukerlar ko‘p ko‘zli bo‘lganida, ularni ta’mirlashga imkon tug‘iladi. Gidromeliorativ tizimlardagi duker qurilishida doiraviy va to‘g‘ri burchakli kesimli quvurlar ishlatiladi.

Dukerlar har qanday hisobiy suv sarfini o‘tkazish mumkin, lekin ularning ko‘ndalang kesim yuzalari katta suv miqdorlarida chegaralanib qoladi. Shuning uchun bunday katta suv miqdorini o‘tkazish uchun ko‘p ko‘zli dukerlar qabul qilinadi. Dukerdagi tezlik 1,5-4m/s atrofida tayinlanadi. Bu erda pastki chegara duker quvurining loyqa bo‘lib qolmaslik asosida va shu

bilan birga bu tezlik kanaldagi tezlikdan kichik bo‘lmasligi kerak. Tezlikning yuqori chegarasi dukerdagi bosimning yo‘qolishi bilan bog‘liqdir. Dukerdagi tezlikning ortishi quvurning kesim yuzini kamaytirishga va bu o‘z navbatida harakatlarni kamaytirishga olib keladi. Lekin bosim yo‘qolishi tezlikning kvadratiga to‘g‘ri proportsional ravishda ortib boradi. Natijada, dukerdan keyingi kanalni chuqur qazilmada loyihalashga to‘g‘ri keladi.

Akveduklar, ularning qo‘llanilishi va konstruktiv xususiyatlari. Past relefli joylardan, pastlikdagi tabiiy (soylar, jarliklar, daryolar) yoki sun’iy (kanallar, yo‘llar) to‘siqlardan nov yoki quvurli ko‘prik ko‘rinishidagi suv o‘tkazuvchi inshootlar *akveduklar* deb ataladi.

Akveduklar temir-beton, yog‘och va metalldan quriladi. Yog‘och akveduklar-ning ishlash muddati qisqa bo‘lganligi uchun ular faqat past sinfli yoki vaqtinchalik inshootlarda ishlatiladi.



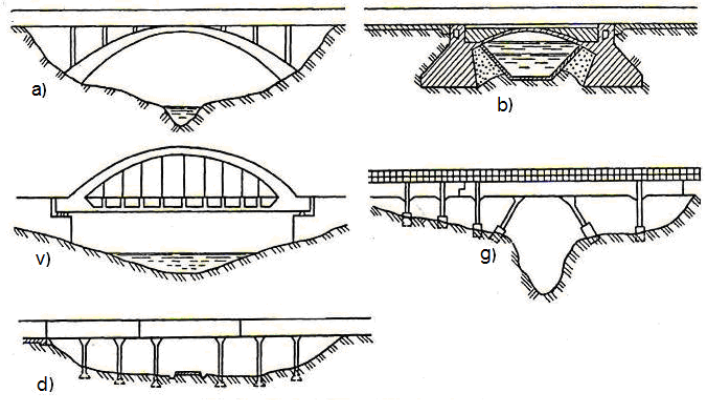
2.44 rasm. Kanal tagidan o‘tkazilgan dyuker konstruktsiyasi:
a-bo‘ylama qirqim; b,v,g-doiraviy quvurlar; d,e-mos ravishda bir va ko‘p ko‘zli quvurlar; 1-kirish qismi; 2-kirish kallagi; 3-bosimli quvur; 4-ankerli tayanch; 5-panjara; 6-zatvor; 7-xizmat ko‘prigi

To‘siqlarning xilma-xilligi akveduklarning bir qancha turlaridan foydalanishni taqozo etadi. 2.45-rasmda amalda foydalanilayotgan akveduk-larning bir necha turi ko‘rsatilgan.

Arkali konstruktsiyali akveduklar juda tor va chuqur mustahkam qoya asosli joylarda quriladi. Bunda nov arkaning ustida joylashtiriladi (2.45,a-rasm).Kanal bilan kanal kesishgan joylarda va uncha chuqur bo‘lmagan pastliklar ustidan yumshoq gruntli zaminlarda ham arkali konstruktsiyali akveduklardan foydalaniladi (2.45,b-rasm). Arkali-osmali, arkali akveduk-larni daryo va kema o‘tkazuvchi kanallar ustidan o‘tkazish maqsadga

muvofiqdir (2.45,v-rasm). Balkali va ramali konstruktsiyali akveduklar juda keng va chuqur pastliklardan o‘tishda ishlatiladi (2.45, g,d-rasm).

Akveduklar va kanal uchastkalarining unga tutash joylaridagi uzunligi, kanal tubi kengligining besh barobariga teng qilib olinadi, ular to‘g‘ri chiziq bo‘yicha joylashtiriladi. Agar joyning topografik sharoitiga ko‘ra, akvedukni to‘g‘ri chiziq bo‘yicha joylashtirib bo‘lmasa, unda uni planda egri chiziq bo‘yicha joylashtiriladi. Akveduk oraliq qurilmalarining eng pastki qismi kanal, daryodagi maksimal suv sathi yuzidan 0,5m balandlikda o‘rnatilishi kerak.



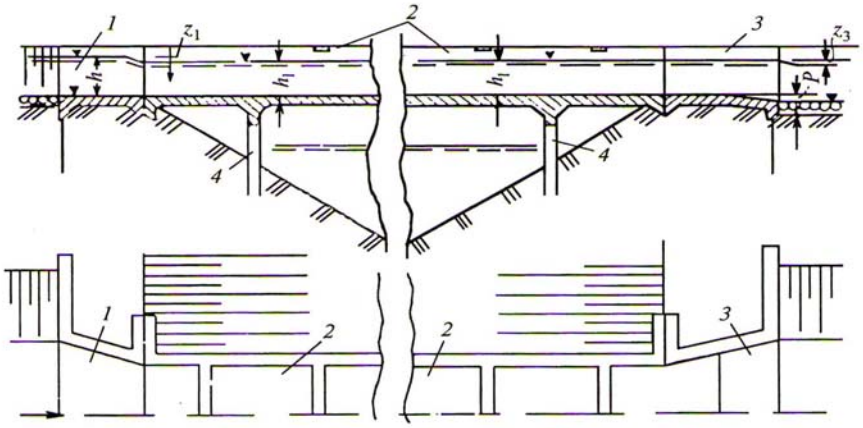
2.45-rasm. Akveduk turlari:
a-qoya asosli arkali; b-yumshoq gruntlardagi arkali; v-arkali osmali; g-chuqur pastliklardan o‘tuvchibalkali; d-chuqur pastliklardan o‘tuvchi ramali

Akveduklar kirish, nov va chiqish qurilmalaridan iborat(2.46 -rasm). Kanal bilan akveduk novi kirish va chiqishdagi tutashtiruvchi uchastkalar yordamida birlashtiriladi. Ular konstruktsiyasi jihatdan kengayadigan devor ko‘rinishida bo‘ladi. Kirish qismining boshida va chiqish qismining oxirida kanaldan pastlikka tomon suv singib ketmasligi uchun tish yoki shpuntli devor o‘rnatiladi, inshootning chiqish qismining kanal bilan tutashgan joyida tosh terib mustahkamlanadi.

Nov ko‘ndalang kesimi to‘g‘ri burchakli, trapetsiya, parabolik va yarim doiraviy bo‘lishi mumkin. Nov balandligi gidravlik hisoblash yo‘li bilan aniqlanadi. Yon devorlar qalinligi 0,2-0,3m chamasida qabul qilinadi.

Nov tubining qalinligi devor qalinligiga teng qilib qabul qilinadi. Nov kengligi 3-4m oralig‘ida, zarur bo‘lgan hollarda esa akveduk ko‘p ko‘zli qabul qilinadi. Novning tepa qismidagi mustahkamligini oshirish maqsadida ko‘ndalang qilib har 3-4m dan keyin to‘sinlar o‘rnatiladi. Novdagi suv oqimi tezligi kanaldagi tezlikdan katta bo‘ladi va odatda 1,5-

2,5m/s ni tashkil etadi. Suvning kichik tezliklarida nishablikni oshirishga to‘g‘ri keladi va bu o‘z navbatida akveduk chiqish joyida ortiqcha energiya hosil bo‘lishiga olib keladi.



2.46 – rasm. Akveduk konstruktsiyasi:
1-kirish; 2-nov; 3-chiqish; 4-tayanchlar

Nazorat savollari

1. Yuzada joylashgan zatvorlar turlaini aytib bering?
2. Chuqurda joylashgan zatvorlar turlaini aytib bering?
3. Gidrotexnika tonellari va ularning tasnifini keltiring.
4. Gidrotexnika tonellari turlari, vazifasi nimadan iborat?
5. Gidrotexnika tonellariga qo‘yiladigan talablarni ayting.
6. Bosimli va bosimsiz tonnellar, ularning ko‘ndalang kesimlari nima?
7. Qanday inshootlarga suv o‘tkazuvchi inshootlar deb aytiladi?
8. Suv o‘tkazuvchi inshootlarning vazifasi va turlarini aytib bering.
9. Dukerlar, ularning qo‘llanilishi va konstruktiv xususiyatlarini aytib bering.
10. Dukerlarning asosiy konstruktiv sxemalarini keltiring.
11. Akveduk turlari va konstruksiyasini aytib bering.

2.10. Daryodan suv olish inshootlari

2.10.1. Suv olish inshootlari haqida umumiy ma’lumotlar

Suv olish inshootlarini qo‘llanish shartlari va tasnifi. Xo‘jalik va ichimlik maqsadlarda foydalaniladigan suv manbalari xilma-xildir, bularga daryolar, daryolardagi va soylardagi suv omborlari, ko‘llar, hovuzlar va boshqalar kiradi. Har bir manbadan suv olinganda suv oluvchi inshoot qurilma yoki moslama bilan jihozlanadi va u suvni suv o‘tkazuvchi inshootga yoki bevosita iste’molchiga uzatadi.

Suv olish gidrouzellarining tasnifi. Past bosimli suv olish gidrouzellarni bir nechta asosiy belgilarga ko‘ra tasnifga bo‘lish mumkin: *suv olish manbaining turiga ko‘ra*-daryo, ko‘l, dengiz, sizot suvlari; *suv olish inshootdan suvni transportlash sharoitiga ko‘ra*-o‘zi oqar va suvning mexanikaviy ko‘tarish (nasoslar orqali); *daryo o‘zaniga nisbatan joylashuvi bo‘yicha*-o‘zanda va qirg‘oqda; *cho‘kindilarga qarshi kurashishda qo‘llaniladigan vositalar turi bo‘yicha* –yuvuvchi yo‘lak bilan, yuvuvchi galereyalar bilan, shag‘al ushlovchi bilan, ikki qavatli, oraliq va yon devorlardagi tirqishlar, novlar va shu kabilar bilan.

Bir va ikki tomonga suv olish. Suv iste’molchilari qirg‘oqning u yoki bu qirg‘og‘ida joylashgan bo‘lishi mumkin. Shuning uchun to‘g‘onli gidrouzellardan bir tomonga va ikki tomonga suv olish mo‘ljallanadi. Ikki tomonga suv o‘tkazishni mustaqil ikki tomonga joylashgan suv olish inshooti yordamida amalga oshirish mumkin, ulardan har biri suvni faqat bir qirg‘oqqa uzatadi. O‘z navbatida suvni ikki tomonga o‘tkazishni bir tomonga suv olish orqali amalga oshirish ham mumkin. Bu holda suv sarfining bir qismi suv tashlash to‘g‘onida qurilgan dyuker yordamida amalga oshirish mumkin.

2.10.2. Suv olish inshooti turini tanlash

Suv olish inshooti turi mahalliy sharoitlarning belgilariga ko‘ra tanlanadi, ularga quyidagilar kiradi:

1) daryodan foydalanish planining qabul qilingan bosh sxemasi;

2) daryodan keladigan suvning umumiy miqdori, olinadigan suvning sarfi va suvning sifatiga qo‘yiladigan talablar;

3) daryoning gidrogeologik va o‘zanning o‘zgarish tartibi, hamda ular bilan bog‘liq bo‘lgan cho‘kindi, muz-shovush va hokazolarga qarshi ko‘riladigan chora-tadbirlar;

4) suv olinadigan joydagi daryo uchastkasining xarakteri (baland tog‘li, tog‘li, tog‘oldi, vodiy va delьta uchastkalar).

5) inshoot qurish mo‘ljallangan joyning gidrologik va gidrogeologik sharoitlari;

6) inshootlarni ishlatish va boshqa mahalliy olimlarni nazarga olib belgilanadi.

Suv manbalarining tabiiy rejimini suvdan foydalanish plani bilan bog‘lash katta ahamiyatga ega, chunki daryoning suv rejimi bilan suvdan foydalanish planida ko‘rsatilgan suv sarfi vaqt bo‘yicha turlicha o‘zgarib turadi. Agar yilning biror mavsumida daryodagi suv sarfi va uning suv sathi, inshootga olinadigan suv sarfi va suv sathidan ortiq bo‘lsa, daryodan suvni to‘g‘onsiz olish mumkin.

Agar daryodagi suv sathi bosh kanalga suv olishni ta’minlasa hamda topografik, gidrogeologik va geologik shart-sharoitlari qulay bo‘lib, daryodan olinadigan suv sarfi undagi mavjud suv sarfidan ortiq bo‘lsa, to‘g‘onsiz yon tomonga suv olishga yo‘l qo‘yiladi. To‘g‘onsiz frontal suv olish (shporali) suv olish koeffitsienti katta (0,2 va undan yuqori) bo‘lgan hollarda, hamda daryodagi suv sathi bilan bosh kanalning bosh qismidagi suv sathi ayirmasi farqi etarli bo‘lmagan hollarda qo‘llaniladi. To‘g‘onsiz suv olinganda, albatta, bosh inshoot qurilishi shart. Daryodagi suv iste’molchi uchun etarli bo‘lib, uning suv sathi bosh kanaldagi suv sathidan past bo‘lsa to‘g‘onli suv olish inshootlar qo‘llaniladi.

Suvni to‘g‘onsiz olishga nisbatan to‘g‘on yordamida suv olish ishonchliroq bo‘ladi, hamda u qo‘yidagi imkoniyatlarni yaratadi:

1) suvdan foydalanuvchilarni turli sharoitlarda suv bilan uzluksiz ta’minlab turishga imkon beradi, hamda daryodan suv olish koeffitsientini oshiradi;

2) atrofdagi sug‘oriladigan erlarga nisbatan suv sathini ancha yuqoriga ko‘taradi va shu bilan birga bosh kanalning salt qismini qisqartiradi;

3) bosh kanalga tub cho‘kindi, shovush va muzlarning kirishiga qarshi ko‘riladigan tadbirlarni ishonchli ravishda amalga oshirish uchun zamin yaratib beradi;

4) daryoning bir joyidan ikki tomonga suv olishga imkon beradi.

Cho‘kindilarga boy daryolardan to‘g‘on yordamida suv olinganida tub cho‘kindilarga qarshi kurashish tadbirlariga e’tibor beriladi. To‘g‘on oldida suvning tezligi kichik bo‘lgani uchun u erda yirik cho‘kindilar cho‘kadi va ular maxsus inshootlar orqali davriy yoki to‘xtovsiz ravishda pastki bьefga o‘tkazib yuboriladi. Shu munosabat bilan suv olish inshootlarining turli sxemalari hamda bosh inshootning turli – xil konstruktsiyalari vujudga keladi. Bu sxema va konstruktsiyalar bir-biridan cho‘kindilarga qarshi usullari va cho‘kindilarni tutib qoladigan inshootlarning konstruktsiyalari bilan farq qiladi.

Suv olish inshootini yakuniy tanlash, berilgan tabiiy sharoitdagi qurilishga mos ravishda inshootlarni ishlatish sharoitini, ishlab chiqarish usullari va xalq xo‘jaligi tarmoqlarini rivojlantirishni e’tiborga olgan holda, variantlarni texnik-iqtisodiy yo‘li bilan taqqoslash asosida bajariladi.

2.10.3. To‘g‘onsiz suv olish

To‘g‘onsiz suv olish inshootlarining umumiy ishlash sharoitlari.

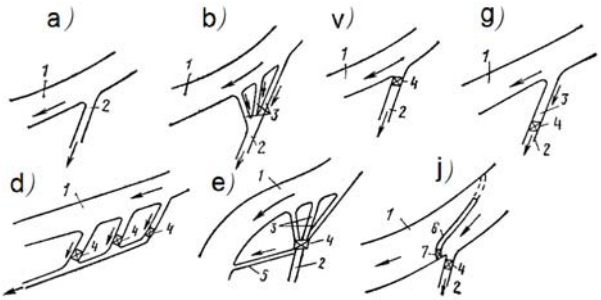
Umumiy ma’lumotlar. To‘g‘onsiz suv olish inshooti deb shunday suv olish gidrouzeliga aytiladiki, bunda daryodan suvni texnologik olish jarayoni

tabiiy sathlarda amalga oshiriladi. Bunday suv olish suvni kanalga o‘zi oqar va mashinalar(nasoslar) yordamida ko‘tarish orqali amalga oshirilishi mumkin.

Bosh kanalga o‘tadigan suv oqimini boshqarish shakli bo‘yicha to‘g‘onsiz suv olish inshootlari *boshqarilmaydigan* va *boshqariladigan* turlarga bo‘linadi. Boshqarilmaydigan suv olishda bosh kanaldagi suv sathi daryodagi suv sathi o‘zgarishiga bog‘liq ravishda o‘zgaradi. Daryoning minimal suv sathlarida ham kanalga hisobiy sarf o‘tishi lozim.

Boshqariladigan suv olishda shlyuz-rostlagichlar qo‘llaniladi, ular yordamida daryodagi suv sathi o‘zgarishidan qat’iy nazar bosh kanalga suv suv iste’moli grafigi asosida o‘zatiladi.

To‘g‘onsiz suv olishning asosiy turlari. To‘g‘onsiz suv olish turlari qurilish va ekspluatatsiya tajribalari asosida ishlab chiqilgan sxemalar bo‘yicha qabul qilinadi. To‘g‘onsiz suv olishning asosiy turlariga qo‘yidagilar kiradi: bir kallakli boshqarilmaydigan; ko‘p kallakli boshqarilmaydigan; bir kallakli boshqariladigan va ko‘p kallakli markazlashgan boshqaruvli, shporali (2,47-rasm,).



2,47 – rasm. To‘g‘onsiz suv olish turlari

a- bir kallakli boshqarilmaydigan; b- ko‘p kallakli boshqarilmaydigan; v-kanalning bosh qismida joylashgan bir kallakli boshqarilmaydigan; g- kanal bosh qismidan bir-oz uzoqlikda joylashgan bir kallakli boshqariladigan; d- kanal bosh qismidan bir-oz uzoqlikda joylashgan ko‘p kallakli boshqariladigan; e – ko‘p kallakli markazlashgan boshqaruvli; j – shporali; 1-daryo; 2- bosh kanal; 3 – irrigatsiya tindirgichlari sifatida foydalaniladigan kanallar; 4- shlyuz-rostlagichlar; 5-yuvuvchi kanal; 6-shpora; 7-cho‘kindilarni yuvuvchi tirqish.

2.10.4. Daryodan to‘g‘onli suv olish gidrouzellari

Umumiy ma’lumotlar va qo‘llanish shartlari. Daryodagi tabiiy suv sathlari iste’molchilarga o‘zi oqar suv sarfini uzatish uchun etarli bo‘lmagan vaqtlarda to‘g‘onli suv olish gidrouzellari qo‘llaniladi. Suv olish gidrouzellaridagi to‘g‘on daryodagi suv oqimini to‘sib, yuqori befdagi suv

sathini ko‘taradi. Suv dimlash to‘g‘onlari suv sathini o‘ qadar baland ko‘tarmasdan daryodan kafolatlangan suv olish, sug‘orish shaxobchalariga zararli cho‘kindilarni o‘tkazmaslik, suv energiyasidan foydalanish, suv transporti qatnovini yaxshilash hamda sug‘orish dalalarini suv bilan ta’minlash uchun quriladi.

To‘g‘onli suv olish quyidagi hollarda qo‘llaniladi: 1) o‘zi oqar bosh kanal salt uzunligini qisqartirish iqtisodiy jihatdan afzal bo‘lsa; 2) suv olish koeffitsienti katta bo‘lganda ikkala qirg‘oqdan ikki tomonga suv olishda; 3) bir tomonga suv olishdan, masalan, kema qatnaydigan daryolardan ma’lum miqdorda suv olinganda gidrouzel hududida kema qatnovini yomonlashtirganda; 4) gidrouzel joylashgan erdan yuqorida muz parchalari hosil bo‘lishiga va oqim loyqaligini ko‘payishiga sabab bo‘ladigan daryoning tez oqadigan joylari, busag‘alar mavjud bo‘lganda. To‘g‘onli suv olish gidrouzelini qurish olinadigan suv sifatini ancha yaxshilaydi.

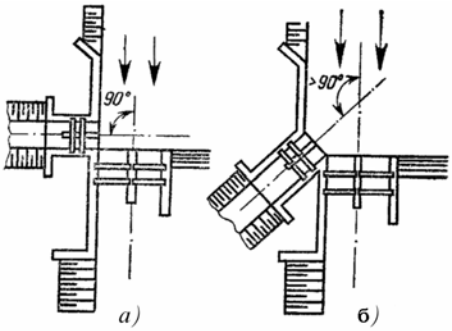
Irrigatsiya, yaylovlarga suv chiqarish va derivatsiya gidroelektrostantsiyalari uchun mo‘ljallangan suv olish gidrouzellari tarkibiga suv olish bilan bir qatorda quyidagi inshootlar kiradi: 1) suv tashlash to‘g‘oni; 2) mahalliy materiallardan barpo etiladigan ustidan suv o‘tkazmaydigan to‘g‘on; 3) suv oqimini inshootga yo‘naltiruvchi dambalar yoki har xil yo‘naltiruvchi inshootlar; 4) bosh suv oluvchi inshoot; 5) loyqa yuvuvchi qurilmalar; 6) xizmat ko‘rsatish ko‘priklari va tindirgichlar.

Suv tashlovchi to‘g‘onlar past bosimli qilib bajariladi va ularning suv qo‘yilish fronti o‘lchamlari oqimni yo‘naltiruvchi dambalar bilan chegralangan turg‘un o‘zan bilan muvofiqlashtirilgan bo‘lishi kerak. Bu o‘zanni joyini o‘zgartirishini oldini olish va to‘g‘on oldida orolchalarning hosil bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaydi, hamda undan maksimal suv sarflarini o‘tkazishni ta’minlaydi.

Yon tomonga suv olish. Kanalga yon tomondan suv olishda suv oluvchi inshoot siftida ochiq yoki diafragmali inshootlar qo‘llaniladi. Suv oluvchi inshootning o‘qi gidrouzelga keladigan asosiy oqim o‘qiga to‘g‘ri yoki o‘tmas burchak ostida joylashtiriladi (2,48 -rasm). Yon tomonga suv olishda burchak $130...140^0$ dan oshmasligi kerak. Cho‘kindilar to‘g‘ondagi tirqish orqali qirg‘oqqa joylashgan tirqishlar va qurilmalar, oraliq devorlardagi tirqishlar, to‘g‘on tanasidagi ochiq kanallar va shu kabilar bilan yuviladi. Yon tomonga suv olish gidrouzellari daryoning to‘g‘ri va egri chiziqli uchastkalarida quriladi.

Yon tomonga to‘g‘onli suv olishda cho‘kindilarga qarshi kurashish uchun ko‘ndalang tsirkulyatsiyadan foydalaniladi, uni loyqalatish uchun maxsus konstruktsiyalar qo‘llaniladi: tsirkulyatsiya hosil qiluvchi tirqishlar orqali yuvadigan ostonalar (qiyshiq yo‘naltirilgan, egri chiziqli, uzunligi

bo‘yicha siniq chiziqli pog‘onalar va boshqalar); tub cho‘kindilarni tutgich yuvuvchi galereyalar; yuvgichlar bilan jihozlangan oraliq devorlar va boshqalar.



2.48-rasm. Yon tomonga suv olishni joylashuv sxemalari:
a-to‘g‘ri burchak ostida; b-o‘tmas burchak ostida

Cho‘kindilarni yuvish sharoitlari bo‘yicha yon tomonga suv olish gidrouzellari *frontal* va *yon tomonga yuvish* bilan farqlanadi.

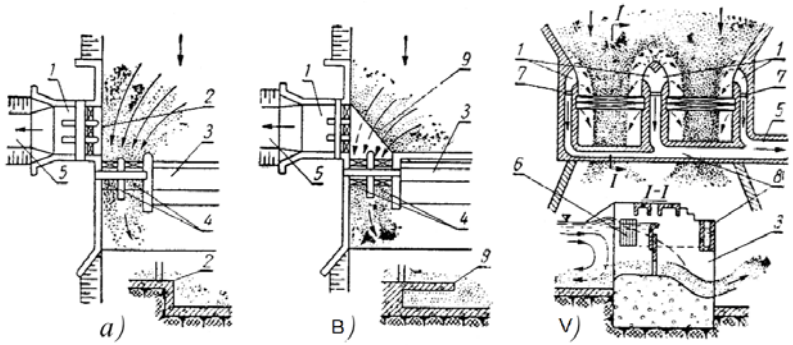
Cho‘kindilarni to‘g‘ondagi tirqish orqali frontal yuvib yon tomonga suv olish (2,49 -rasm). Yuqori b’efda cho‘kib qolgan cho‘kindilarni to‘g‘onning bosh inshootga yondoshib turgan tirqishlar orqali yuvish konstruktiv jihatdan ancha qulay hisoblanadi (2.49, a -rasm).

Inshootga yirik cho‘kindilarning kirishini kamaytirish maqsadida A.V.Troitskiy inshoot ostonasi bilan baravar qilib gorizontal tokcha o‘rnatishni tavsiya qilinadi. Bu tokcha suv oqimini ikki qatlamga ajratadi, cho‘kindilari oz ustki qatlam inshootga kiradi, cho‘kindilarga boy pastki qatlam gorizontal tokcha ostidagi tirqishlar orqali pastki b’efga o‘tib ketadi (2.49,b -rasm).

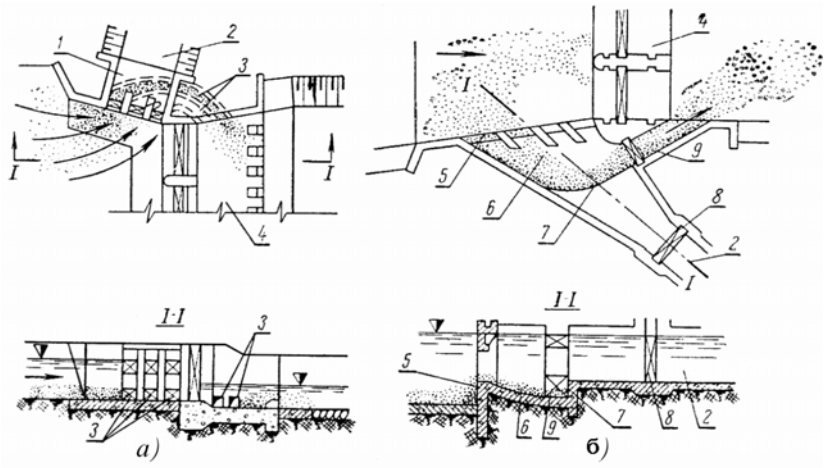
Uncha katta bo‘lmagan suv sarflari uchun prof V.G. Ayvazyan oraliq devorlar orqali suv olishni taklif etdi, unda suv olish oraliq va yon devorlarda vertikal o‘rnatilgan panjarali suv qobul qilgich orqali amalga oshiriladi (2.49,v-rasm). So‘ngra maxsus galereyalar suvni qirg‘oqqa chiqadigan novlarga o‘tkaziladi. Suv qabul qiluvchi tirqishlarni barcha oraliq va yon devorlarga yoki ularning bir qismiga joylashtiriladi.

Cho‘kindilarni qirg‘oqdagi qurilmalar orqali yon tomonga yuvib yon tomonga suv olish. Tub cho‘kindilarning inshootga kirishiga qarshi kurashish maqsadida oqimning gidravlik strukturasidan foydalanishning turli variantlariga asoslanib ko‘pgina inshootlar qurilgan.

Bosh inshoot ostonasi yon tomoni tubining butun kengligi bo‘yicha joylashtirilgan yoki yuvish galereyali orqali yon tomonga suv olish inshootlari keng tarqalgan (2.50,a-rasm). Bunday inshootlarni mukammal deb bo‘lmaydi, chunki suv oqimi to‘siqni suyrilib o‘tish davrida hosil bo‘ladigan tsirkulyatsiya oqimlari natijasida yirik cho‘kindilar yon tomondagi suv olish inshootiga o‘tib ketadi.



2.49 -rasm. Cho‘kindilarni frontal yuvib yon tomonga suv olish:
1-bosh inshoot; 2-kirish ostonasi; 3-to‘g‘on; 4-yuvish tirqishlari; 5-kanal; 6-panjara; 7-suv qabul qilgich zatvorlari; 8-nov (akveduk); 9-gorizontal tokcha

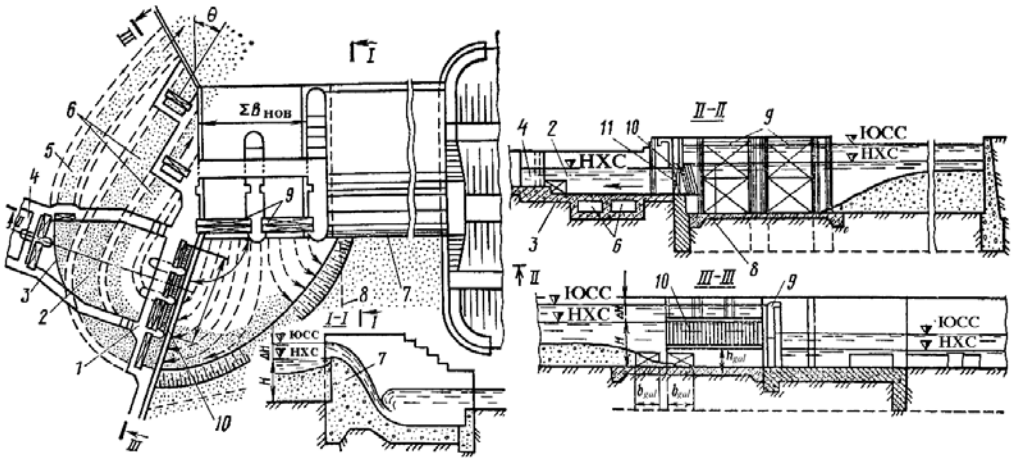


2.50-rasm. Cho‘kindilarni yon tomonga yuvib yon tomonga suv olish:
1-bosh inshoot; 2-kanal; 3-tubdagi yuvgichlar; 4-to‘g‘on; 5-kirish ostonasi; 6-avankamera; 7-avankamera ostonasi; 8-suv qabul qilgich zatvori; 9-yuvgich

Shag‘al tutib qolib yon tomonga suv olishda (2.50,b-rasm) to‘g‘ri chiziqli ostona 5 va shag‘al tutgichning oxirida joylashtirilgan egri chiziqli ostona 7 bo‘ladi. Kirish qismi ostonasi oldida to‘xtab qoladigan yirik cho‘kindilar to‘g‘ondagi yuvish tirqishlari orqali yirik cho‘kindilar to‘g‘ondagi yuvish oraliqlari orqali o‘tib shag‘al tutgichda cho‘kadi, qolgan cho‘kindilar esa yuvgich 9 orqali yuvib turiladi. Bu sxemada suv olinadigan suv oladigan avankamera 6 da cho‘kib qolgan cho‘kindilarni hammasini yuvgich 9 yuvib ulgura olmaydi.

Cho‘kindilarni tutgich galereyali yon tomonga suv olish. Suv ostida va unga yaqin qatlamlarda ko‘p miqdorda yirik cho‘kindilar oqizib keladigan daryolardan suv oladigan bu inshootning konstruktsiyasini va ishlash printsiplarini prof.N.F.Daneliya o‘rgandi. Yuqoridagi tasvirlangan (2.50,a-

rasm) suv olish usulidan bu suv olish usuli ko‘ndalang tsirkulyatsiya printsiplari hamda to‘siqlarni so‘rilib o‘tish hodisalaridan to‘laroq foydalanish printsipiga asoslanganligi bilan farq qiladi. Suv olish inshootlarining konstruktiv elementlari va ekspluatatsion tadbirlari bilan suv oqimining gidravlik strukturasi o‘zgartirilib rostlab turiladi. Bunday suv olish inshootlarining konstruktiv xususiyatlari va asosiy hisobiy o‘lchamlari 2.51-rasmda ko‘rsatilgan.

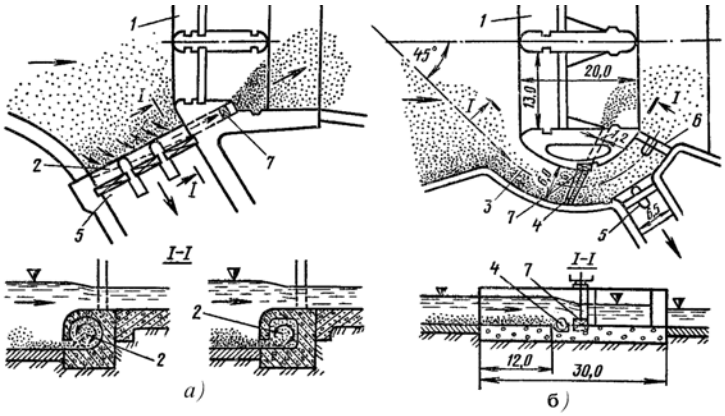


2.51-rasm. Cho‘kindilarni tutgich galereyali yon tomonga suv olish

1-bosh inshoot; 2-avankamera; 3-egri chiziqli ostona; 4- kanal; 5-avankameraning yuvgichi; 6- cho‘kindi tutgich galereya; 7-vodosliv yoki shpuntli to‘g‘on; 8-ponur; 9-suv tashlash to‘g‘onining qo‘sh zatvorlari; 10-bosh inshoot panjarasi; 11- bosh inshoot zatvori

Yuvuvchi galereyali yon tomonga suv olish. Bunday inshootlarda suv vintsimon harakat qiladi (2.52,a-rasm). Suv olish inshooti ostida konussimon galereya 2 quriladi. Uning past tomonidan cho‘kindilarga boy bo‘lgan suv oqimi kirishi uchun bo‘ylama tirqish o‘rnatiladi. Galereya o‘qi bo‘ylab yo‘nalgan oqimning ilgarilanma tezligi va galereyaga kirishda oqimning tirqishdan o‘tishda hosil bo‘ladigan tangentsial tezligi qo‘shilishi natijasida suv vintsimon harakat qiladi. Suvning vintsimon harakati uning cho‘kindilarni oqizish qobiliyatini oshiradi. Ammo suvda oqiziqlar va yirik zarrachali cho‘kindilar bo‘lsa, bunday inshoot ekspluatatsiyasini qiyinlashtiradi.

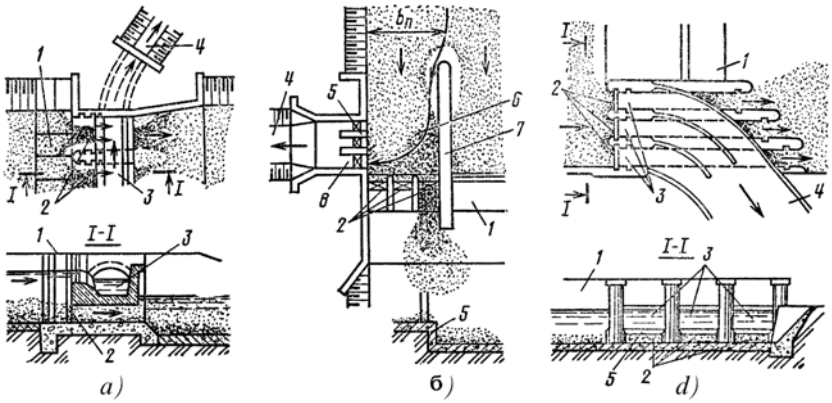
Egri chiziqli keluvchi kanal bilan yon tomonga suv olish (2.52,b-rasm). Bunday turdagi suv olish B.E.Vedeneev nomli VNIIG tomonidan ishlab chiqilgan. Unda tub cho‘kindilarga qarshi kurashishda oqimning ko‘ndalang tsirkulyatsiyasi qo‘llaniladi va u egri chiziqli kanal 3 va cho‘kindilarni ushlab qoluvchi nov 4 da harakat qilishi tufayli hosil bo‘ladi. Kanal 3 oqim o‘qiga 45^0 burchak ostida va kirish qismi ostonasiz o‘rnatiladi. Kanalning pastki bьefga chiqish qismida kanalni yuvishda tashlanadigan suv sarfini rostlash uchun shit 6 o‘rnatiladi.



2.52-rasm. Yuvuvchi galereyali yon tomonga suv olish:
a-tubdagi yo‘naltiruvchi qurilmalar yordamida vintsimon harakat hosil qiluvchi; b-egri chiziqli keluvchi kanal bilan. 1- to‘g‘on, 2- kirish qismi tirqishli konussimon galereya; 3-egri chiziqli keluvchi kanal; 4- tubdagi yo‘naltiruvchi nov; 5- suv olish inshooti; 6- tashlash inshooti; 7-yuvuvchi galereya zatvori

Frontal suv olish. Frontal suv olishda suv suv olish inshootiga frontal holda keladi, ya’ni uning yo‘nalishi daryo oqimi harakatining asosiy yo‘nalishi bilan mos keladi. Frontal suv olinganda oqimning faqat cho‘kindilari kam bo‘lgan ustki qatlamidan suv olinadi, tub cho‘kindilarga boy pastki qatlamdagi yirik cho‘kindilar pastki bьefga yuvib yuboriladi.

Cho‘kindilarni frontal yuvib frontal suv olish. *Nov orqali suv olish* (8.53,a - rasm). Daryoning tog‘ oldi uchastkalarida olinadigan suv uncha ko‘p bo‘lmagan hollarda bu usuldan foydalanish mumkin. Bu inshoot toshqin suvlarini o‘tkazib yuborish uchun oraliqlari keng bo‘lgan suv dimlovchi to‘g‘on 1 va suv olinadigan ikki yarusli bir nechta kichik oraliqlardan iborat bo‘ladi.



2.53-rasm. Cho‘kindilarni frontal yuvib frontal suv olish inshootlari:
1-to‘g‘on; 2-yuvish tirqishi; 3-temir-betonli nov; 4-kanal; 5-kirish ostonasi; 6-yo‘lak;7-ajratuvchi devor; 8-bosh inshoot

Yuqoridagi ikkinchi yarus orqali suv temir-beton nov 3 ga suv kiradi va undan quvur orqali bosh kanal 4 ga o‘tadi, pastki yarus 2 orqali cho‘kindilarga boy qatlami pastki bьefga o‘tkazib yuboriladi. Suvning bo‘ylama tezligini hosil qilish uchun nov tubi nishabligi hisoblanadi. Suvdagi muallaq zarralar kanaldagi tindirgichlarda ushlab qolinadi. Nov orqali suv olish gidrouzellarni suv olish koeffitstentlari kichik bo‘lgan tog‘ oldi daryolarida qo‘llaniladi.

Yo‘lak orqali suv olish (2.53,b-rasm). Irrigatsiya amaliyotida bu tartibda suv olish keng tarqalgan. Bosh inshoot 8 ning oldidagi yo‘lak 6 daryodan ajratuvchi devor 7 bilan hosil qilinadi. Unda yirik cho‘kindilar cho‘kadi va ularni to‘g‘ondagi maxsus yuvish oraliqlari 2 orqali ko‘p suv sarf qilib katta tezlik bilan pastki bьefda yuvib chiqarib yuborish uchun qulay sharoit tug‘iladi. Bu sxemada suv olinganida suv yo‘lakka frontal holda kiradi va suvda oqib keladigan cho‘kindilar ajratuvchi devorning ta’siri ostida bosh inshoot tomonga og‘ib, bosh kanalga kiradi, bu esa ushbu konstruktsiyaning kamchiliklaridan hisoblanadi.

Egri chiziqli nov va tubda o‘rnatilgan yuvish galereyali ikki yarusli suv olish (Elsden turi); (2.53,v-rasm). Daryoning tog‘ oldi va tekis qismlarining to‘g‘ri chiziqli o‘zanlarida qo‘llaniladi.

Bunday gidrouzellarning ishlash printsipi suv oqimining vertikal qatlamlanishiga asoslangan. Bunda qatlamlar bir-biri bilan aralashib ketadi va ularning cho‘kindilarga boy bo‘lgan pastki qatlami yuvish tirqishlari orqali pastki befga tashlab yuboriladi, muallaq cho‘kindilari bo‘lgan yuqori qatlam esa egri chiziqli novlar orqali kanalga o‘tadi va vodiy qismida o‘zanda to‘g‘onning yonida quriladi.

Daryodagi suv oqimi to‘g‘onnning suv olish frontida, bosh inshoot ostonasiga teng balandlikda, gorizontal devor 5 bilan yuqori va pastki qatlamga ajratiladi. Yuqori qatlamdagi suv egri chiziqli novlar 3 orqali kanal 4 ga oqib o‘tadi, cho‘kindilarga boy ostki qatlamdagi suv yuvish galereyalari 2 orqali pastki befga o‘tkazib yuboriladi.

Tub cho‘kindilarni yon tomonga yuvib frontal suv olish. Bunday suv olishning xilma-xil sxemalari taklif etilgan, ular alohida inshootlarning konstruktiv xususiyatlari, joylashuvi, oqimning gidravlik strukturasi hosil qilish va foydalanish printsiplari asosi bilan farqlanadi.

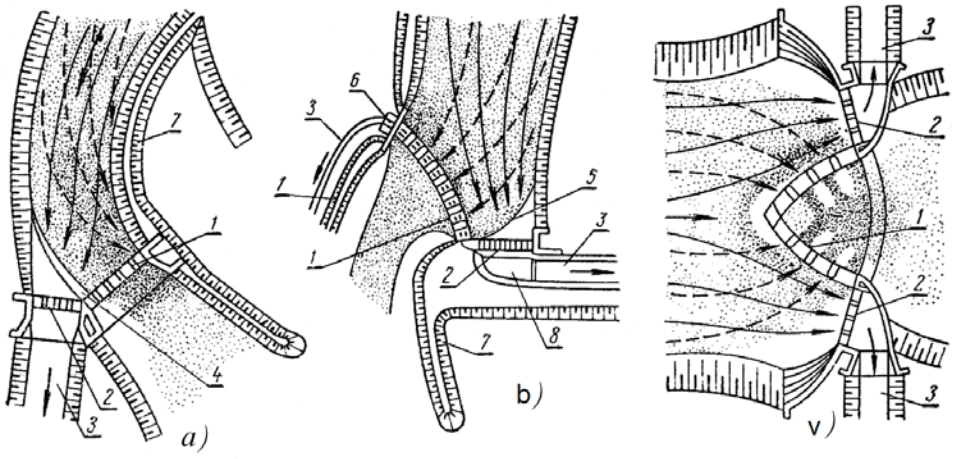
Suv keluvchi egri chiziqli sun’iy uzan hosil qilib suv olish (2.54,a-rasm). Bu sxemada daryolarning tog‘ oldi uchasikalarda katta miqdordagi suv olishda foydalanish tavsiya etiladi. Bu sxemada suv olish farg‘ona turidagi yoki farg‘onacha suv olish deb ham ataladi.

Botiq qirg‘oqdan dyuker yoki boshqa suv o‘tkazuvchi inshoot orqali boshqa qirg‘oqqa uzatiladi.

Buday turdagi suv olish O‘rta Osiyoning bir qator daryolarida qurilgan (Qoradaryo, Sox, Chirchiq, Zarafshon, Angren) va bir necha yillar davomida bosh kanallarga tub cho‘kindilar o‘tib ketmasligi ta’minlab samarali ishlab kelmoqda.

Farg‘onacha suv olishning asosiy yutuqlari – ularning konstruktsiyasi oddiyligi va ekspluatatsiyasi ishonchliligidir; to‘g‘ondan tashlanadigan suv sarfi oqib o‘tilishining gidravlik sharoitlari yomonlashuvi va daryoda nisbatan katta hajmdagi boshqaradigan (yo‘nalitiruvchi dambalar qurish, qirg‘oqlarni qirqish va hokazolar) ishlar barpo etish ularning kamchiliklaridan biridir.

Egri chiziqli to‘g‘onni planda qiyshiq joylashtirib suv olish (2.54,b-rasm). Bu sxemadan daryoning tor yeridan keng vodiyga chiqish oldida suv olish inshootlarini qurishda foydalanish mumkin. To‘g‘onning bosh inshoot 2 ga yondoshgan ikkita oralig‘i segmentli zatvor o‘rnatiladi. Bu zatvorlarning tepalariga turli oqizindilarni va muz parchalarini pastki bьefga tashlab yuborish uchun urkach o‘rnatiladi. To‘g‘on bosh inshootga nisbatan qiyshiq qilib o‘rnatilsa, suv oqimi yon tomonga suv olish sxemasidek oqib o‘tadi va natijada yuqori befda ko‘ndalang tsirkulyatsiya hosil bo‘lib suvdagi tub cho‘kindilar to‘g‘onning suv tashlash oralig‘iga yo‘naltiriladi. Bundan tashqari, balandligi 1,5 m bo‘lgan o‘tkazilmaydigan egri chiziqli ostona 5 cho‘kindilarni bosh inshootga o‘tkazmaydi. Ikkinchi tomondagi qig‘oqqa suv to‘g‘on flyutbetiga joylashtirilgan dryuker 6 orqali o‘tkaziladi. Suv dyukerga bosh inshootning o‘ng tomonidagi oraliq orqali olinadi.



2.54-rasm. Cho‘kindilarni yon tomonga yuvib frontal suv olish:
1- to‘g‘on; 2-bosh inshoot; 3-kanal; 4 – G-shaklidagi egri chiziqli ostona; 5-oddiy egri chiziqli ustidan suv o‘tkaziladigan ostona; 6-dyuker; 7-yo‘naltiruvchi dambalar; 8-suv urilma quduq

To‘g‘onni strelkasimon o‘rnatib ikki tomonga suv olish (2.54,v-rasm). Ishlash printsipiga ko‘ra yuqorida bayon qilingan suv olish sxemasidan farq qilmaydi. Suv olishning oxirgi sxemalari (2.54,b,v-rasm) texnik iqtisodiy (to‘g‘on uzunligi ancha katta, konstruktsiyasi va ularni ekspluatatsiya qilish murakkab) nuqtai nazaridan ular amalda keng qo‘llanilmaydi.

Nazorat savollari:

1. Daryodan suv olish inshootlari haqida umumiy ma’lumot bering.
2. Suv olish inshooti turi qanday tanlanadi?
3. Suv olish inshootlari qanaqa turlarga bo‘linadi?
4. Daryodan bir va ikki tomonga suv olish qanday bajariladi?
5. Suv olish gidrouzellari qanaqa tarkibga ega?
6. To‘g‘on yordamida suv olish qanday afzalliklarga ega?
7. To‘g‘onsiz suv olish inshootlari deb nimaga aytiladi?
8. To‘g‘onsiz suv olish inshootlarini qanday turlarini bilasiz?
9. Daryodan to‘g‘onli suv olish gidrouzellari haqida umumiy ma’lumot bering.
10. To‘g‘onli suv olish gidrouzellari qachon va qanday sharoitlarda qo‘llaniladi?
11. Yon tomonga suv olish gidrouzellarini qanaqa turlarini bilasiz?
12. Frontal suv olish inshootlarining qanaqa turlari bor?

3-bob. GIDROELEKTROSTANTSIYALARI

3.1. Suv energiyasi va undan foydalanish sxemalari

3.1.1. Suv energiyasidan foydalanish sxemalari

Gidroelektr stantsiyalarida suvning mexanik energiyasi elektr energiyasiga aylantiriladi. Suv og‘irlik kuchi ta’sirida yuqori bьefdan quyi befga oqib keladi va elektr toki generatorining rotori o‘zi bilan bir valda joylashgan turbinaning ish g‘ildiragini aylantiradi. Turbina va generator birgalikda agregatni tashkil qiladi. Turbinada gidravlik energiya uning ish g‘ildiragini generator rotori bilan birga aylantirib mexanik energiya hosil qiladi. Generatorda mexanik energiyaning elektr energiyaga aylanish jarayoni yuz beradi.

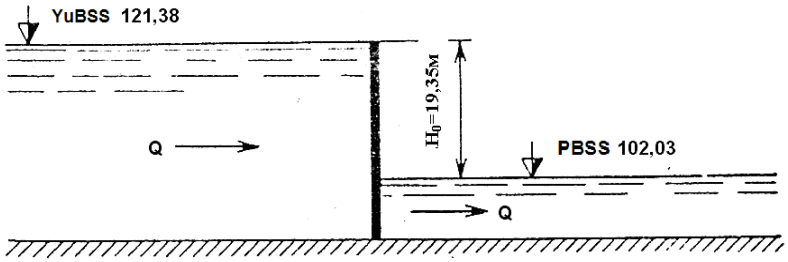
Gidroelektrostantsiya ishlashi uchun suv sarfi va sathlar farqi, ya’ni bosim talab etiladi. Tekislikdagi daryolarda sathlar farqi odatda to‘g‘on yordamida damlanadi. Statik bosim H_0 yoki brutto bosim yuqori va quyi bef sathlari belgilarining farqiga teng bo‘ladi (3.1-rasm). GESning netto bosimi suv olish joyidan turbinaga qadar harakatlanganida yo‘qolgan bosim ayirib tashlangan statik bosimga teng bo‘ladi:

$$H_н = H_0 - h_ю. \tag{3.1}$$

Generatorning va, binobarin, butun agregatning kVt hisobida o‘lchanadigan elektr quvvati

$$N_a = \rho g Q H \eta_m \eta_г = 9{,}81 Q H \eta_m \eta_г, \tag{3.2}$$

bu erda ρ – suv zichligi bo‘lib, u 1000 kg/m3 ga teng; g - erkin tushish tezlanishi, odatda 9,81 m/s^2 ga teng deb olinadi (ρg=γ - suvning solishtirma og‘irligi bo‘lib, u 9,81 kH/m^3 ga teng); Q – turbina orqali o‘tuvchi suv sarfi, m^3/s; η_t, η_g - tegishli ravishda turbina va generatorning foydali ish koeffitsientlari (FIK).



3.1-rasm. Bosimni hosil qilish sxemasi

GESda o‘rnatilgan agregatlar soni m bo‘lgan holda uning belgilangan quvvati

$$N = mN_a. \tag{3.3}$$

Suv sarfi va bosim vaqt o‘tishi bilan o‘zgargani bois, gidroelektrostantsiya iste’molchilarga o‘zgaruvchan quvvatli elektr energiyasini beradi. Elektr energiyasini ishlab chiqarish

$$Э = \sum N\Delta t, \tag{3.4}$$

bu yerda Δt – shunday bir vaqt oraliqlariki, ularning mobaynida N quvvat o‘zgarmas deb hisoblanishi mumkin. Quvvat vatt hisobida, vaqt esa sekundlarda o‘lchansa, ishlab chiqarilgan energiya miqdori joulda olinadi; quvvat kilovatt hisobida, vaqt esa – soatlarda o‘lchansa, natija kilovatt-soatlarda olinadi (1 kVt·soat = 3,6·106 J).

Yillik energiya ishlab chiqarishni hisoblash (kVt·soat hisobida) quyidagi formula yordamida amalga oshirilishi mumkin:

$$Э = \rho g W\overline{H}\overline{\eta}_m\overline{\eta}_г = \frac{W\overline{H}\eta_m\eta_г}{367{,}2}, \tag{3.5}$$

bu yerda $W = \Sigma Q\Delta t$ – bir yilda ishlatiladigan suv hajmi, m3; $\overline{H}$ - GESning o‘rtacha bosimi; $\overline{\eta}_m, \overline{\eta}_г$ - FIKning o‘rtacha qiymatlari.

GES ishlab chiqaruvchi elektr energiyasining yillik miqdori yilning sersuvlik darajasiga bog‘liq bo‘ladi. Suv tanqis yilda u o‘rtacha yillik miqdordan kamroq, sersuv yilda esa – ko‘proq bo‘ladi. GES elektr energiyasini ishlab chiqarish o‘rtacha yillik miqdorining gidroelektrostantsiyaning belgilangan quvvatiga nisbati belgilangan quvvatdan foydalanish soatlari sonini beradi

$$T = Э / N. \tag{3.6}$$

T qiymati GES elektr energiyasini ishlab chiqarish yillik miqdorini berish uchun bir yilda to‘la belgilangan quvvat bilan necha soat ishlashi lozimligini ko‘rsatadi.

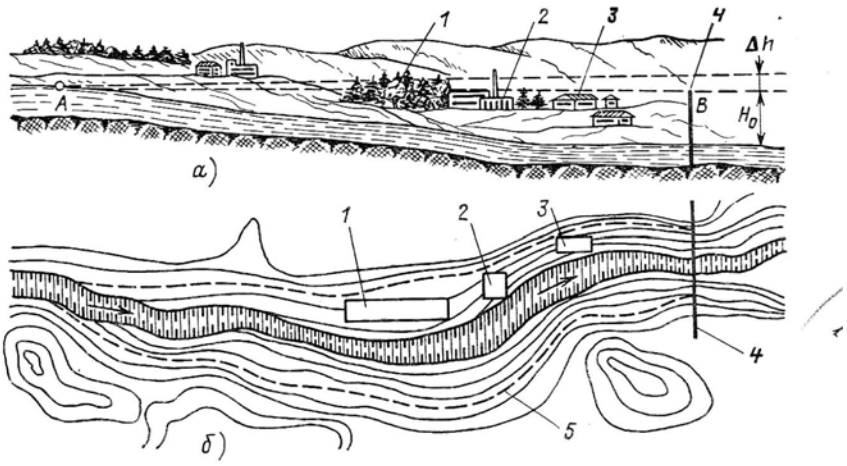
So‘nggi yillarda tiklanadigan tabiiy resurslar - quyosh, shamol energiyasini, avvalambor daryo, kanallarning gidravlik energiyasini o‘zlashtirishga jahonning ko‘pgina mamlakatlarida, shu jumladan O‘zbekistonda ham qiziqish kuchaydi. Bu hol issiqlik stantsiyalarida foydalaniladigan qattiq organik yonilg‘i qazib olish xarajatlari tinimsiz oshib borayotgani bilan izohlanadi.

Holbuki O‘zbekistonda ko‘p sonli sug‘orish kanallari, suv omborlari, kichik daryolar mavjud bo‘lib, ularda ko‘p miqdorda kapital xarajatlarsiz kichik gidroelektr stantsiyalari qurish mumkin. Dastlabki ma’lumotlarga ko‘ra respublika hududida kichik gidroelektr stantsiyalarining gidroenergetika resurslari 7,3 mlrd kVt·soatni tashkil etadi, shu jumladan sug‘orish kanallaridagi sathlar farqiga 2,2 mlrd kVt·soat energiya to‘g‘ri keladi. Respublikada o‘zlashtirilgan gidroenergetika imkoniyatlari 25% dan oshmaydi.

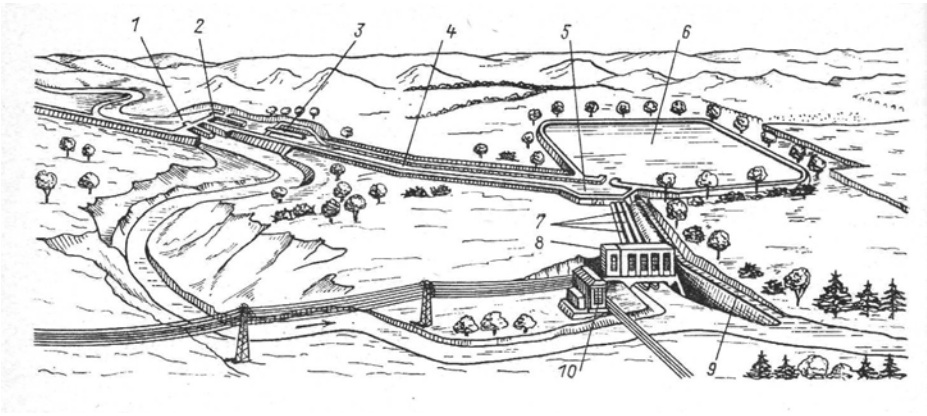
O‘zbekistonda «Gidroenergetikani rivojlantirish davlat dasturi» ishlab chiqilgan va Vazirlar Mahkamasining maxsus qarori bilan tasdiqlangan. Bu dasturga binoan yaqin yillarda suv xo‘jaligi ob’ektlari va kichik daryolarda joylashgan har xil quvvatli 14 GESni ishga tushirish mo‘ljallangan. Ҳozirgi vaqtgacha suv omborlari, kanallar, kichik daryolarning gidroenergetika resurslaridan energetika maqsadlarida foydalanish sxemalari tuzilgan. Bu materiallar asosida kanallar, suv omborlari, kichik va o‘rta daryolarda kichik GESlar joylashuv o‘rinlarining xarita-sxemasi tuzilgan, birinchi navbatda qurilishi lozim bo‘lgan kichik GESlar sxemasi belgilangan va asoslantirilgan. Suv energiyasidan foydalanishning uch asosiy sxemasi mavjud bo‘lib, ular sathlar farqi, ya’ni bosimni damlash usullari bilan tavsiflanadi: 1) to‘g‘onli sxema – bunda bosim to‘g‘on yordamida damlanadi; 2) derivatsion sxema – bunda bosim asosan kanal, tunel yoki quvur yo‘li tarzida amalga oshiriladigan derivatsiya vositasida damlanadi; 3) to‘g‘onli-derivatsion sxema – bunda bosim to‘g‘on yordamida va derivatsiya vositasida damlanadi.

Bosimni damlashdan tashqari, suv sarfini rostlash uchun suv omborlari tashkil etish lozim. Tabiiy sharoitlarda daryolarda eng kam suv sarfi odatda elektr energiyasiga ehtiyoj ayniqsa katta bo‘ladigan qish mavsumida kuzatiladi. Kamsuvlik davrida, ayniqsa qishda GES ko‘proq quvvatga ega bo‘lishi, o‘rnatilgan agregatlardan to‘liqroq foydalanishi va ko‘proq elektr energiyasini ishlab chiqarishi uchun daryolarda suv omborlari quriladi va oqimni rostlash amalga oshiriladi. Oqim yil mobaynida rostlanadigan suv omborlarida bahorgi suvning bir qismi saqlanadi. Saqlanayotgan suvdan foydalanib, kamsuvlik davrida suv sarfini oshirish va GES ishlab chiqaruvchi elektr energiyasi miqdorini ko‘paytirish mumkin. Oqim ko‘p yillar mobaynida rostlanadigan suv omborlari sersuv kelgan yillarda jamlangan suv hisobiga kamsuvli yillarda GESning suv sarfini va u ishlab chiqaradigan elektr energiyasi miqdorini ko‘paytirish imkonini beradi.

To‘g‘onli sxema (3.2-rasm) asosan suv yuzasining qiyaliklari uncha katta bo‘lmagan va suv sarfi ko‘p bo‘lgan daryolarda amalga oshiriladi. V punktida qurilgan to‘g‘on yordamida daryoning yuqori qismiga qarab A punktiga qadar amal qiluvchi suv bosimi yuzaga keltiriladi. A va V punktlaridagi sathlar farqi $H_0 = +\Delta h$ ga teng bo‘ladi. Daryo umumiy tushishining Δh qismi suv yuqori befda harakatlanganida ishqalanish natijasida bosimdagi yo‘qolishlarni ifoda etadi. NDS va ishlash darajasi (FSS) o‘rtasida suv omborining foydali hajmi joylashadi. Foydali hajmga qarab undan suv sarfini ko‘p yillik, yillik yoki sutkalik rostlash uchun foydalanilishi mumkin.



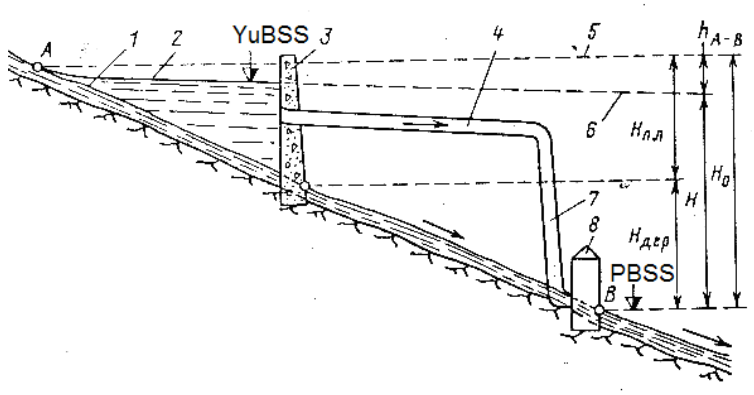
3.2-rasm. To‘g‘onli gidroelektrostantsiya sxemasi:
a – bo‘ylama kesim; b – daryo uchastkasining rejasi; 1, 2, 3 – suv bosish zonasidan o‘rin olgan ob’ektlar: o‘rmon, zavod, turar joy binolari; 4 – to‘g‘on; 5 – suv bosish chegarasi



3.3-rasm. Derivatsion kanalli gidroelektrostantsiya sxemasi:
1 – to‘g‘on; 2 – suv qabul qilgich; 3 – tindirgich; 4 – derivatsion kanal; 5 – bosimli hovuz; 6 – sutkalik rostlash hovuzi; 7 – turbinali quvur yo‘li; 8 – GES binosi; 9 – salt suv tashlagich; 10 – taqsimlovchi qurilma binosi

Derivatsion sxemada to‘g‘on balandligi uncha katta bo‘lmay, derivatsiyaga suv olishni ta’minlashi mumkin. Damlangan bosim daryodagi va derivatsiyadagi suv nishabliklari farqi hisobiga olinadi. Derivatsion sxemada inshootlarning bosh bo‘g‘ini, derivatsiya va inshootlarning stantsiya bo‘g‘ini farqlanadi. 3.3-rasmda derivatsion kanalli GES sxemasi ko‘rsatilgan. Bosh bo‘g‘inda uncha baland bo‘lmagan to‘g‘on yordamida damlangan befdan suv derivatsiya kanaliga va so‘ng bosimli hovuzga tushadi, bu yerdan u quvur yo‘llari orqali GES binosiga uzatiladi. Turbinalardan suv daryoga yoki navbatdagi GES derivatsiyasiga chiqariladi.

To‘g‘onli-derivatsion sxema tegishli topografik va muhandislik-geologik sharoitlarda maqsadga muvofiq bo‘lishi mumkin. Masalan, tog‘ daryosida daryo tushishining bir qismilan foydalanish va suv sarflarini rostlash uchun suv ombori tashkil etish imkonini beruvchi nisbatan baland to‘g‘on qurilishi mumkin. Shundan so‘ng yuqori befdan suv to‘g‘ondan pastroqda daryoning tushishidan foydalanish imkonini beruvchi derivatsiyaga chiqarilishi mumkin. Natijada bosimni damlashda to‘g‘on va derivatsiya birgalikda ishtirok etadi (3.4-rasm).



3.4-rasm. To‘g‘onli-derivatsion gidroelektrostantsiya sxemasi:
1 – suvning tabiiy yuzasi; 2 – suv ombori; 3 – to‘g‘on; 4 – derivatsion tunnelь; 5 – gidrostatik sath; 6 – GES ishlayotgan paytda pezometrik sath; 7 – turbinali suv o‘tkazgich; 8 – GES binosi

3.1.2. GES va suv omborlari kaskadlari

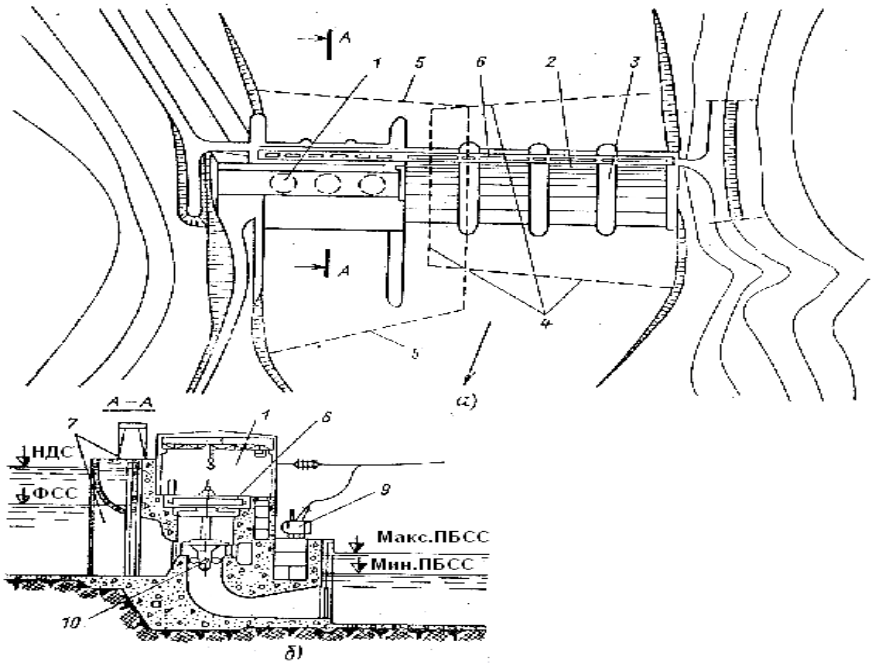
Bir gidroelektrostantsiyada butun daryo energiyasidan foydalanish mumkin emas, chunki topografik, muhandislik-geologik va iqtisodiy sharoitlar juda baland to‘g‘onlar qurish imkonini bermaydi. Haddan tashqari katta maydonlarni suv bosishi ayniqsa tekislikdagi daryolarda baland to‘g‘onlar qurishga monelik qiluvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Shu sababli yirik, o‘rta daryolar va kanallarda odatda kaskad tashkil etuvchi bir necha GES quriladi. Masalan, O‘zbekistonda Chirchiq-Bo‘zsuv suv-energetika trakti , Darg‘om-Toligulon suv-energetika trakti va boshqa GES kaskadlari mavjud.

3.2. Gidroelektrostantsiyalar

Gidroelektrostantsiyalarning joylashuvi. O‘zan past bosimli gidroelektrostantsiyasining binosi to‘g‘on yonida quriladi, bosim fronti tarkibiga kiradi va beton to‘g‘on kabi, yuqori befning suv bosimi ta’sirida siljishga qarshi chidamlilikka hisoblanishi lozim. Beton to‘g‘onli past bosimli gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inining joylashuvi 3.7-rasmda ko‘rsatilgan.

O‘rta va katta bosimlarda GES binosi to‘g‘on ortida quriladi. Bunday gidroelektrostantsiya to‘g‘on qoshidagi GES deb ataladi. To‘g‘on qoshidagi GES binosi gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inining bosim frontiga kirmaydi, u to‘g‘on ortida joylashadi. Beton to‘g‘onli to‘g‘on qoshidagi GES sxemasi 3.8,a-rasmda keltirilgan. GES turbinalariga suv beton to‘g‘on stantsiya qismining tanasida yoki sirtda, uning pastki qirrasi bo‘ylab yotqizilgan quvurlar orqali keladi.

Agar to‘g‘on grunt materiallardan qurilgan bo‘lsa, GES binosiga suv to‘g‘on ostida yotqizilgan quvurlar, qirg‘oqdagi tunel yoki kanal orqali keltiriladi. Bu qurilmalardan suv GES turbinalariga suv eltuvchi turbina o‘tkazgichlariga tushadi.



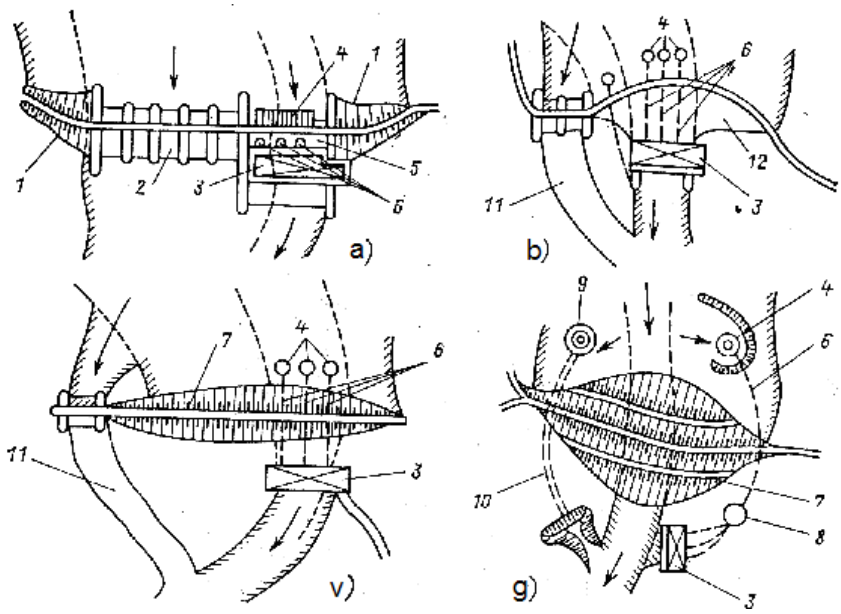
3.7-rasm. Past bosimli o‘zan gidroelektrostantsiyasining joylashuvi:
a – inshoot tarxi; b – GES binosi bo‘yicha AA kesim; 1 – GES binosi; 2 – suv tushiruvchi to‘g‘on; 3 – oraliq; 4 – I navbat to‘g‘on konturi; 5 – II navbat to‘g‘on konturi; 6 – suv o‘tkazuvchi tirqishlarning zatvorlari; 7 – GES suv qabul qilgichi; 8 – generator; 9 – transformator; 10 – turbina

To‘g‘on qoshidagi GESli gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inlari qo‘llaniladigan joylashuvlarining sxemalari 3.8-rasmda ko‘rsatilgan. Agar

GESni kanalda qurish mo‘ljallanayotgan bo‘lsa, gidroelektrostantsiyaning joylashuvi 3.9-rasmda keltirilgan ko‘rinishga ega bo‘lishi ham mumkin.

Derivatsiya GESi stantsiya bo‘g‘inining joylashuvi derivatsiya tipiga bog‘liq bo‘ladi. Agar derivatsiya bosimsiz, kanal yoki bosimsiz tunel ko‘rinishida bo‘lsa, uning oxirida suv olish inshootili bosimli hovuz quriladi.

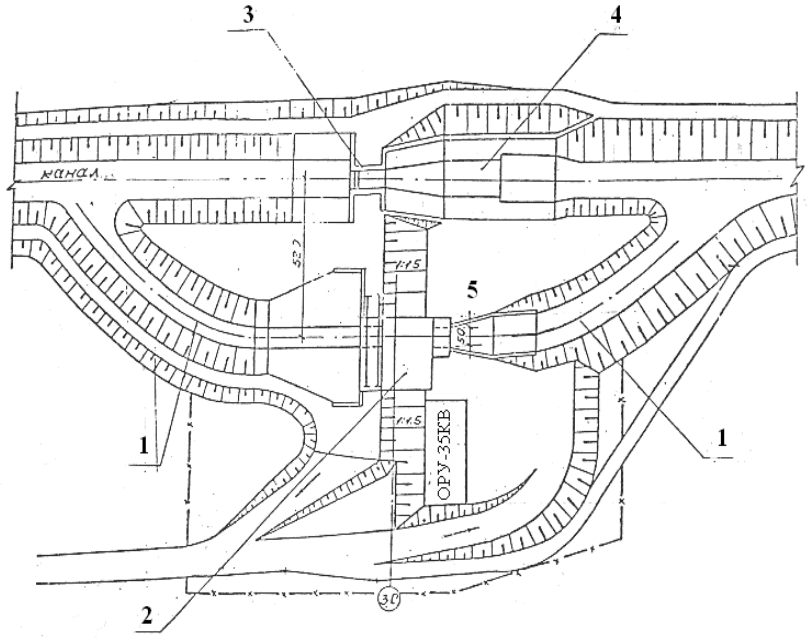
Bu inshootning vazifasi – turbina suv o‘tkazgichlariga suv olinishini ta’minlash. Mazkur suv o‘tkazgichlar orqali suv GES turbinalariga tushadi. Bu inshootda zatvorlar va xas-cho‘pni ushlab qoluvchi panjaralar o‘rnatiladi. Bosimli hovuzda zarur holda ortiqcha suvni tashlash, shovushni chiqarib tashlash va oqindilarni yuvish uchun mo‘ljallangan qurilmalar nazarda tutiladi. Agar derivatsiya juda uzun bo‘lsa, bosimli hovuz yaqinida yoki derivatsiya trassasida GES suv sarflari va quvvatlarini sutkalik rostlash hovuzlari quriladi. Bosimli hovuz va sutkalik rostlash hovuzining sxemasi 3.10-rasmda ko‘rsatilgan.



3.8-rasm. To‘g‘on qoshidagi gidroelektrostantsiyalar joylashuvi:
a – gravitatsion to‘g‘onli; b – arksimon to‘g‘onli; v – tuproq to‘g‘onli va suv quvurlar orqali keltiriladigan; g – tuproq to‘g‘onli va suv tunel orqali keltiriladigan; 1 – to‘g‘onning qirg‘oqdagi tuproq qismlari; 2 – to‘g‘onning suv tushirgich qismi; 3 – GES binosi; 4 – suv qabul qilgich; 5 – to‘g‘onning stantsiya qismi; 6 – turbina suv o‘tkazgichlari; 7 – tuproq to‘g‘on; 8 – tenglashtiruvchi rezervuar; 9 – shaxtali suv tashlagich; 10 – suv tashlagichning suv chetlatish tuneli; 11 - qirg‘oq yuzasidagi suv tashlagich; 12 – arksimon to‘g‘on

Agar derivatsiya uzun va bosimli, tunel yoki quvurlar ko‘rinishida bo‘lsa, derivatsiya oxirida tenglashtiruvchi rezervuar o‘rnatiladi. Rezervuarning vazifasi – tunel yoki quvurlarni gidravlik zarba – bosimning oshishidan asrash. Bosimning bunday oshishi suv oqimi keskin kamayishi natijasida GES agregatlari tez to‘xtaganida yuz beradi. Tenglashtiruvchi rezervuar mavjud bo‘lgan holda tunel yoki quvurlardan suv mazkur rezervuarga quyiladi va maksimal sathgacha ko‘tariladi, bunda bosimli suv

o‘tkazgichlarda bosim gidravlik zarba holatidagidan ancha oz ko‘tariladi. Tenglashtiruvchi rezervuar qoyada o‘yilgan shaxta yoki er yuzasiga qurilgan minora ko‘rinishida bo‘lishi mumkin (3.10-rasm, a).Suv sathining o‘zgaruvchanlik darajasi katta bo‘lgan holda baland rezervuar talab etiladi. Bunda ishlar hajmi va qiymatini kamaytirish uchun rezervuar kichik diametrli shaxta bilan birlashtiriladigan suv tushirgichli ustki kamera va pastki kamera ko‘rinishida quriladi (3.10, b -rasm). Tenglashtiruvchi rezervuar balandligi 150 metrdan oshishi mumkin (masalan, Gruziyadagi Inguriya GESi).

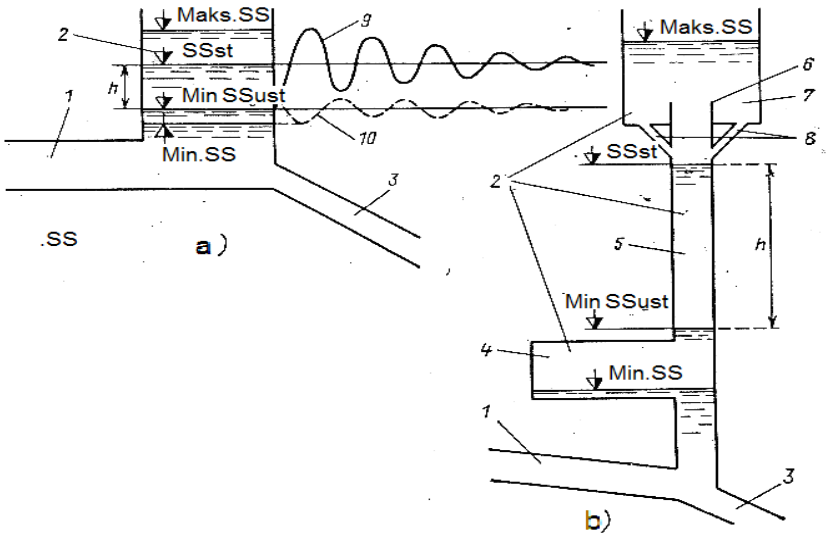


3.9-rasm. Kanalda qurilgan kichik GES inshootlarining namunaviy sxemasi:

1 – suv chetlatuvchi kanal; 2 – GES binosi; 3 – sharshara-suv tashlagich; 4 – suv urilma quduq

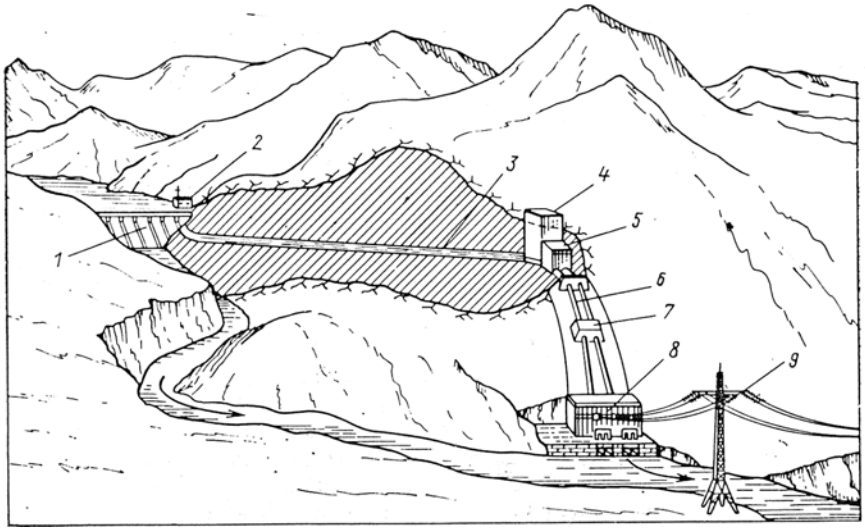
Tenglashtiruvchi rezervuar ortida tunel turbina suv o‘tkazgichlariga ajraladi. Bu suv o‘tkazgichlar boshida maxsus binoda zatvorlar o‘rnatiladi. Bosimli tuneldan iborat GESning derivatsiya sxemasi 3.11-rasmda ko‘rsatilgan. Ayrim hollarda tunel shaklidagi turbina suv o‘tkazgichlari qurish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Derivatsion kanalli GESda bosimlar o‘rtacha va suv sarfi katta bo‘lgan holda temir-beton turbina suv o‘tkazgichlari qurilsa, maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Derivatsiya GESi binosining joylashgan o‘rni topografik va muhandislik-geologik sharoitlarga bog‘liq bo‘ladi va pirovard natijada texnik-iqtisodiy hisob-kitoblar hamda variantlarni taqqoslash natijasida aniqlanadi.



3.10-rasm. Tenglashtiruvchi rezervuarlarning sxemalari:

a – tsilindrsimon rezervuar; b – suv tushirgichli ikki kamerali rezervuar; 1 – bosimli derivatsiya tuneli; 2 – tenglashtiruvchi rezervuar; 3 – turbina suv o‘tkazgichlari; 4 – pastki kamera; 5 – birlashtiruvchi shaxta; 6 – suv tushirgich; 7 – ustki kamera; 8 – kamerani bo‘shatish uchun tirqishlar; 9 – kuchlanish tashlanganida rezervuardagi suv sathi o‘zgarishlari; 10 – kuchlanish ishga solinganida rezervuardagi suv sathi o‘zgarishlari



3.11-rasm. Derivatsion tunnelli gidroelektrostantsiya:

1 – to‘g‘on; 2 – suv qabul qilgich; 3 – bosimli tunel; 4 – tenglashtiruvchi rezervuar; 5 – zatvorlar o‘rnatilgan bino; 6 – turbina suv o‘tkazgichlari; 7 – zulfinli tayanch; 8 – GES binosi; 9 – elektr uzatish tarmog‘i

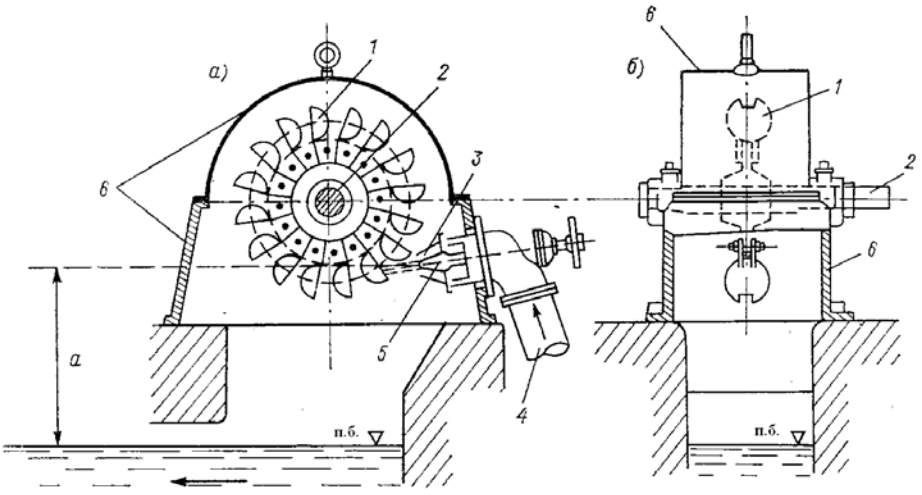
3.3. Turbinalar va ularni GES binolarida o‘rnatish

Harakatlanayotgan suv energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi dvigatel suv turbinasi deb ataladi. Ish printsipiga ko‘ra suv turbinalarining ikki asosiy tipi – aktiv va reaktiv suv turbinalari farqlanadi.

3.3.1. Aktiv turbinalar

Aktiv turbinaning umumiy sxemasi 3.12-rasmda keltirilgan. Gorizontal valga aylananing butun uzunligi bo‘ylab joylashtirilgan kurakli g‘ildirak kiydirilgan; u ishchi g‘ildirak deb ataladi. Kuraklar cho‘mich shaklida yasalgan. Yuqori befdan suv ishchi g‘ildirakka kiydirma – soplo bilan tugaydigan quvur yo‘li yordamida keltiriladi. Bosim H kiydirma qarshisida to‘laligicha oqimning jonli kuchiga aylanadi va suv soplodan atmosferaga katta tezlikda oqib chiqadi. Soplodan chiqqan oqim o‘z yo‘lida ishchi g‘ildirak kuraklariga duch kelib, ularning birortasiga tushadi va g‘ildirakni aylantirib, ayni vaqtda ishni bajaradi. Oqim bir kurakni turtib uzoqlashtirganidan keyin suv zarbasi boshqa kurakka tushadi, ya’ni g‘ildirakning aylanish jarayoni uzluksiz yuz beradi.

Bu yerda oqim energiyasidan foydalanish jarayoni atmosfera bosimi sharoitida yuz beradi, energiya ishlab chiqarish esa faqat suvning kinetik energiyasi hisobiga amalga oshiriladi. 3.12-rasmdan ko‘rish mumkinki, ayni holda yuqori va quyi beflardagi suv sathlarining farqi H emas, balki (H – a) kattalik, ya’ni yuqori bьef va soplo sathlarining farqi foydalaniluvchi bosim bo‘ladi. Bu yerda a – bosimning boy berilgan qismi.



3.12-rasm. Aktiv (oqimli-cho‘michli) turbina:
a – bo‘ylama kesimi; b – ko‘ndalang kesimi; 1 – ishchi g‘ildirak; 2 – ishchi g‘ildirak vali; 3 – kiydirma (soplo); 4 – suvni turbinaga keltiruvchi bosimli (turbinali) quvur yo‘li; 5 – ignasimon zatvor; 6 - qoplama

Aktiv turbinalarda suv oqimini ishchi g‘ildirakka yo‘naltiruvchi va suv miqdorini rostlovchi, ya’ni quvvatni o‘zgartiruvchi apparat funktsiyalarini ignasimon zatvorli kiydirma bajaradi. Bu kiydirma yordamida turbinaning ishchi g‘ildiragiga suv uzatishni to‘xtatish mumkin. Hozirgi ayrim aktiv

turbinalarda, agar suv g‘ildirakka ikki kiydirma orqali keltirilgan bo‘lsa, vaqtning har bir lahzasida bir emas, balki ikki kurak suv oqimi ta’siri ostida bo‘ladi. 3.12-rasmda tasvirlangan aktiv turbina (uning ishchi g‘ildiragi kuraklarining shakliga ko‘ra) oqimli-cho‘michli deb ataladi; u yuqori bosimli gidroelektrostantsiyalarda o‘rnatiladi.

3.3.2. Reaktiv turbinalar

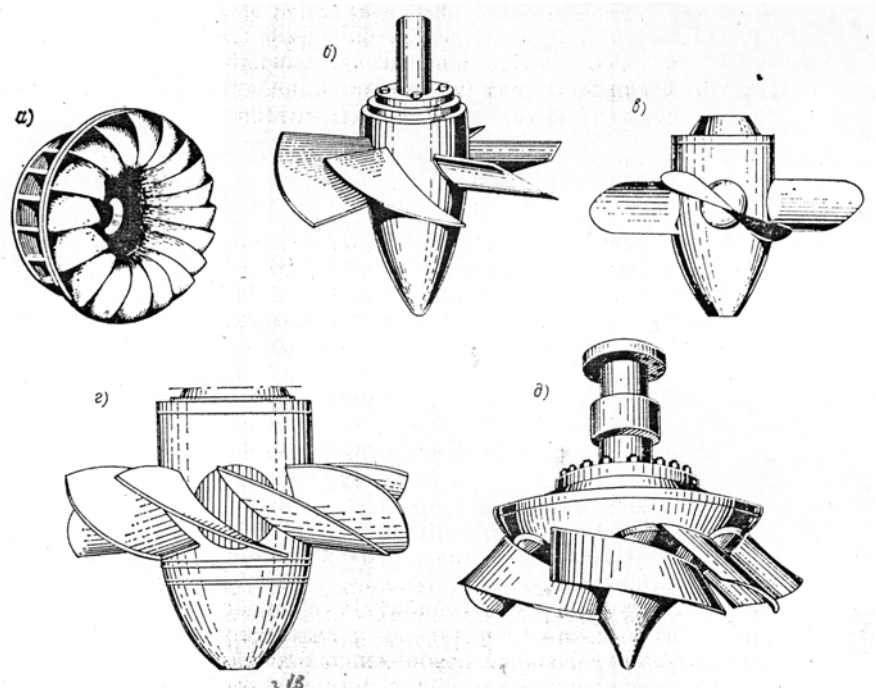
Ishchi g‘ildirak butunlay bosim ostidagi suv oqimida turuvchi va uning bukilgan kuraklari o‘rtasidan oqib o‘tuvchi suvning reaktiv bosimi ta’sirida harakatga keluvchi turbinalar *reaktiv turbinalar* deb ataladi; bunda ko‘rsatilgan bosim barcha kuraklarga birvarakay uzatiladi. Ishchi g‘ildirak, qoida tariqasida, vertikal valga kiydiriladi va mazkur val orqali elektr generator harakatga keltiriladi.

Radial-o‘qli turbinalar va burilma-parrakli turbinalar eng keng tarqalgan reaktiv turbinalar hisoblanadi. Propellerli turbinalar nisbatan kamroq qo‘llaniladi (3.13-rasm). Radial-o‘qli turbinalarda ishchi g‘ildirak parraklari to‘g‘inga harakatlanmaydigan qilib qotirilgan bo‘ladi, propellerli turbinalarda esa ular vtulkada o‘rnatiladi. Burilma-parrakli turbinalarda parraklar tsapfalarda aylanishi va bosim bilan suv sarfi miqdoriga qarab turbinaning eng katta foydali ish koeffitsientini ta’minlovchi holatni egallashi mumkin. Burilma-parrakli turbinaning quyidagi turlari mavjud: bir tsapfaga ikki parrak mahkamlangan ikki parrakli turbina (3.13, g -rasm); diagonal burilma-parrakli turbina (3.13, d -rasm).

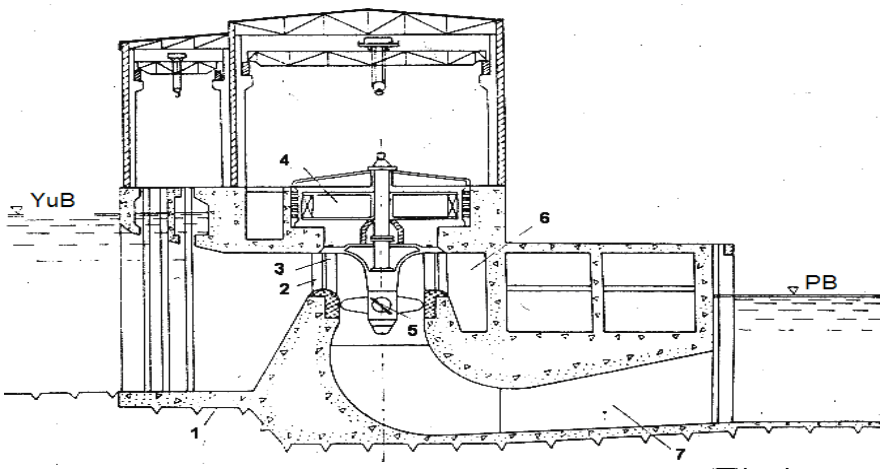
Reaktiv turbinali gidroturbina qurilmasi (3.14-rasm) quyidagi asosiy elementlardan tashkil topadi: ishchi g‘ildirak, yo‘naltiruvchi apparat, turbina kamerasi va so‘ruvchi quvur.

Yo‘naltiruvchi apparat turbina quvvatini rostlash va uning aylanishlari sonini o‘zgarmas holatda saqlash uchun ishchi g‘ildirakka tushuvchi suv sarfini o‘zgartirishga xizmat qiladi. Bu funktsiya generator aylanish tezligining barqarorligini ta’minlash zarurati bilan belgilanadi. Ishlab chiqariladigan elektr toki chastotasi generatorning aylanish tezligiga bog‘liq bo‘ladi (O‘zbekistonda qabul qilingan o‘zgaruvchan tok chastotasi sekundiga 50 davrni tashkil qiladi). Shu sababli turbinaning bir minutdagi aylanishlari soni erkin bo‘lmaydi, balki generator konstruktsiyasiga ko‘ra tanlanadi. Zavodlarda bir minutdagi aylanishlari soni quyidagicha bo‘lgan gidroagregatlar ishlab chiqariladi: 300, 250, 214, 187,5, ..., 88,3, 75, 60, 50 va b. Turbina aylanishlarining me’yoriy sonidan u yoki bu tomonga og‘ishlar amalda 5-6% dan ortiq bo‘lishi mumkin emas. Bu shartni bajarish uchun vaqtning har lahzasida turbina orqali o‘tuvchi suv sarfi generator beruvchi

quvvatga mos bo‘lishi lozim. Bu muvofiqlik buzilgan va generator kuchlanishi kamaygan taqdirda turbina, ortiqcha quvvatga ega bo‘lgan holda, tezlana boshlaydi; generatorga tushuvchi yuk ko‘paygan taqdirda turbina quvvatning kamligi tufayli generatorga aylanishlarning me’yoriy sonini ta’minlay olmaydi, natijada generator me’yoriy kuchlanish va zarur quvvatni bermaydi.



3.13-rasm. Reaktiv turbinalarning ishchi g‘ildiraklari:
a – radial-o‘qli; b – propellerli; v - burilma-parrakli; g – ikki parrakli burilma-parrakli; d – diagonal burilma-parrakli



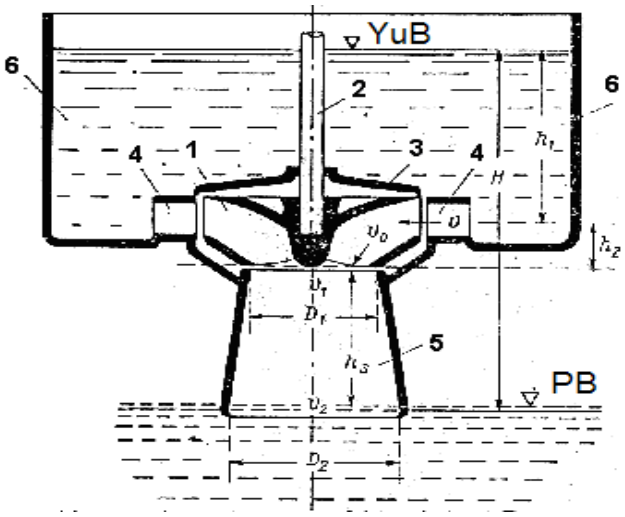
3.14-rasm. Reaktiv turbinali gidroturbina qurilmasi:
1 – suv qabul qilgich kamerasi; 2 – turbina statori; 3 – yo‘naltiruvchi aparat; 4 – generator; 5 – turbinaning ishchi g‘ildiragi; 6 – turbinali (spiralli) kamera; 7 – so‘ruvchi quvur

Yo‘naltiruvchi apparat tuzilish jihatidan turbinaning ishchi g‘ildiragi atrofiga o‘rnatilgan kuraklar sistemasidan tashkil topadi. Har bir kurak vertikal o‘qqa mahkamlangan bo‘lib, unda aylanishi mumkin, biroq aylanish shunday amalga oshirilishi lozimki, barcha kuraklar bir vaqtda ayni bir burchakka burilsin. Turbinaga suv faqat kuraklar o‘rtasidagi tirqishlar orqali tushishi mumkin, agar yo‘naltiruvchi apparat qo‘shni kuraklar bir-biri bilan tutashuvchi holatga keltirilsa, ishchi g‘ildirakka suv tushmay qo‘yadi va turbina to‘xtaydi. Turbinaning to‘la ochilish yoki yopilish vaqti avtomatik rostlagich moyli servomotorining quvvatiga qarab 3-8 soat atrofida bo‘ladi.

Turbinali kamera turbina GES binosiga bevosita o‘rnatiladigan joy hisoblanadi. Aynan shu kamera orqali suv yo‘naltiruvchi apparatga va so‘ngra turbinaning ishchi g‘ildiragiga tushadi. Ochiq va yopiq turbinali kameralar farqlanadi.

Ochiq turbinali kameralar (3.15-rasm) odatda bosimlar 6-8 m dan oshmaydigan sharoitda va ishchi g‘ildiraklarning diametrlari uncha katta bo‘lmagan holda qo‘llaniladi. Ochiq kamera shifti, qoida tariqasida, kameradagi suvning erkin yuzasidan balandroqda joylashadi. Tarxda bunday kameralar to‘g‘ri to‘rtburchak, kvadrat va egri chiziqli shakllarga ega bo‘ladi.

O‘rtacha va katta quvvatli turbinalar suv yo‘naltiruvchi apparatning butun aylanasi bo‘ylab bir tekis uzatilishini ta’minlovchi spiralli yopiq kameralarga o‘rnatiladi (3.14-rasmga qarang). Shu maqsadda spiralli kameraning kesimi asta-sekin kamaytiriladi, masalan, 3.16-rasmda ko‘rsatilgan tarzda. Bosimlar 25 m gacha bo‘lgan holda spiralli kameralar temir-betondan yasaladi, yuqori bosimli GESlarda esa ular temirdan shilliqurt ko‘rinishida yasaladi (3.17-rasm).



3.15-rasm. Ochiq turbinali kameradan iborat reaktiv suv turbinasining sxemasi:

1 – ishchi g‘ildirak; 2 – ishchi g‘ildirak vali; 3 – turbina qopqog‘i; 4 – yo‘naltiruvchi aparat; 5 – konussimon so‘ruvchi quvur; 6 – ochiq turbinali kamera

So‘ruvchi quvur reaktiv turbinadan suvni chetlatish uchun xizmat qiladi. Bunday quvurga ehtiyoj quyidagi holatlar bilan belgilanadi. Reaktiv suv turbinasi odatda quyi bьefdagi suv sathidan yuqoriroqda, undan ayrim minimal balandlikda (h_s) joylashadi (3.15-rasmga qarang). Bunda GES mazkur balandlikka (h_s) teng miqdorda bosimni yo‘qotmasligi va turbina ishchi g‘ildiraklarining parraklaridan tushuvchi oqimning kinetik energiyasidan hech bo‘lmasa qisman foydalanish uchun turbinali kameraning chiqish teshigiga narigi uchi quyi befning suv sathi ostiga qarab ketgan maxsus quvur biriktiriladi. Shu tariqa suv reaktiv turbinaning ishchi g‘ildiragidan chiqib atmosferaga tushmaydi, balki so‘ruvchi quvur orqali, uni butunlay to‘ldirgan holda quyi befga o‘tadi. Turbinada bosim h_s dan foydalanilishi shu bilan belgilanadiki, so‘ruvchi quvurda, u zich berkligi va quyi befdagi suv sathi ostiga kiritilgani bois, siyraklanish (bo‘shliq) doimo mavjud bo‘ladi. So‘ruvchi quvurlar shakl jihatidan *to‘g‘ri o‘qli*(3.15-rasm) va *bukilgan* (3.14-rasm) bo‘ladi. Muayyan GES uchun quvur shakli bosimga, shuningdek turbina tipi, o‘lchamlari va tez yurish darajasiga qarab tanlanadi.

3.3.3. Turbinalarning ko‘rsatkichlari

Turbinaning asosiy ko‘rsatkichi uning tez yurish darajasi hisoblanadi.

Har qanday turbinaning tez yurish darajasi ildamlik koeffitsienti bilan, ya’ni 1 m ga teng bosimda 0,73 kVt quvvatni rivojlantiruvchi unga geometrik jihatdan o‘xshash model-turbina beruvchi aylanishlar soni bilan tavsiflanadi (bunday turbinalar ayni bir shaklga va kuraklar soniga ega bo‘ladi va faqat o‘lchamlari bilan farq qiladi).

Gidravlik dvigatellar nazariyasida turbinaning ildamlik koeffitsienti uchun quyidagi ifoda taklif qilingan:

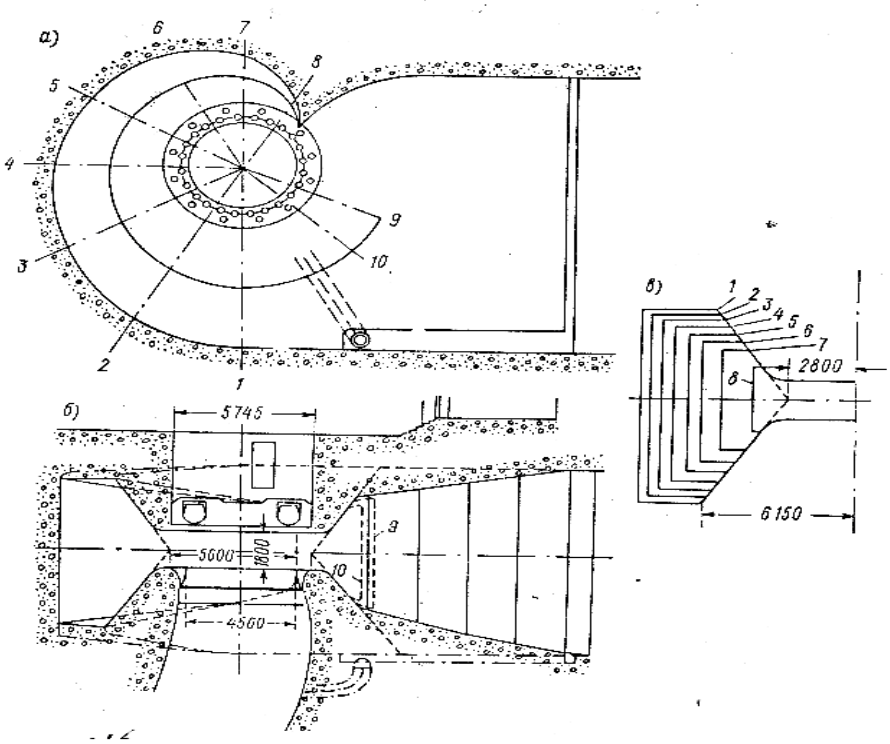
$$n_s = n\sqrt{N} / H\sqrt[4]{H}, \qquad (3.7)$$

bu erda n_s – ildamlik koeffitsienti; n - turbinaning bir minutdagi aylanishlari soni; N- quvvat; H- bosim, m.

(3.7) formuladan ko‘rinib turganidek, turbinaning aylanishlari soni berilgan bosim va quvvatda ildamlik koeffitsientiga to‘g‘ri proportsional:

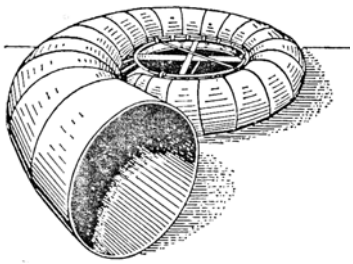
Shunday qilib, ayni bir bosimda ko‘proq aylanishlar sonini olish uchun ildamroq turbinalardan foydalanish lozim. (3.7) formuladan tag‘in shu narsa ko‘rinadiki, berilgan aylanishlar soni va quvvatda bosim ko‘payishi bilan ildamlik koeffitsienti pasayadi. Binobarin, o‘z tez yurish darajasi bilan ajralib turadigan turbinalarning har bir tipi faqat muayyan bosimlarda qo‘llanilishi mumkin.

Turbinalarning asosiy tiplari quyidagi ildamlik koeffitsientlari bilan tavsiflanadi:



3.16-rasm. Armaturalangan betondan yasalgan spiralli turbina kamerasi:

a – tarxi; b – bo‘ylama kesimi; v – ko‘ndalang kesimlari (1, 2, 3, ..., 8)



3.17-rasm. Temirdan yasalgan spiralli turbina kamerasi

$$n = n_s H \sqrt[4]{H} / \sqrt{N}. \qquad (3.8)$$

Cho‘michli turbinalar	4 – 24
Radial-o‘qli turbinalar sekin yuruvchi	50 – 150
Normal yuruvchi	150 – 250
Tezyurar	250 – 450
Propellerli va burilma-parrakli turbinalar	300 – 1000

Tez yurish darajasi oshishi bilan turbinalarning o‘lchamlari kichrayadi. Biroq turbinalarni tanlash faqat ildamlik belgisiga ko‘ra amalga oshirilmaydi; bosim H va ildamlik koeffitsienti n_s ni bog‘lovchi qo‘shimcha shartlar, masalan kavitatsiya mavjud.

Kavitatsiya – turbinalarning parraklarini katta tezlikdagi suv oqimi aylantirganida yuzaga keluvchi, metall korroziyasi, uning toliqishi va emirilishiga olib keladigan mahalliy gidravlik zarbalarga sabab bo‘luvchi parraklarning pulьsatsiyalari bilan birga kuzatiluvchi murakkab fizik hodisa. Kavitatsiya hodisalarini hisobga olgan holda propellerli va burilma-parrakli turbinalardan 25-30 m va pastroq bosimlarda foydalanilishi mumkin, bunda n_s=700÷800 bo‘lgan turbinalar bosim 6-7 m dan past bo‘lgan holda qo‘llaniladi. Radial-o‘qli turbinalar bosim 25-300 m bo‘lgan hollarda o‘rnatiladi; bosim ortishi bilan ildamlik ko‘rsatkichi pastroq bo‘lgan ishchi g‘ildiraklar qo‘llaniladi. Bosim 300-350 m dan ortiq bo‘lgan holda faqat cho‘michli turbinalar o‘rnatiladi.

Turbinaning foydalanish ko‘rsatkichlariga GESdagi bosim va suv sarfi o‘zgarishining butun doirasida turbinaning foydali ish koeffitsienti qiymatiga ko‘ra baho beriladi.

Har xil tipdagi turbinalarda GESdagi bosim va suv sarfi o‘zgarishiga qarab foydali ish koeffitsienti har xil o‘zgaradi. Turbinaning foydali ish koeffitsienti qanday o‘zgarishi haqida hukm chiqarish uchun turbinalarning modellari laboratoriya sharoitida sinovdan o‘tkaziladi. Turbina modeli haqiqiy turbinaning kichraytirilgan aniq nusxasidan iborat bo‘ladi. Model qurilmada turbinalarning har xil ko‘rsatkichlari aniqlanadi.

Nazorat savollari

1. GES quvvati, u ishlab chiqaradigan elektr energiya miqdori qanday aniqlanadi?
2. GESlarning asosiy printsipipal sxemalarini chizing.
3. GES qaysi qurilmalardan tashkil topadi?
4. Aktiv turbinaning ish printsipini sxemada ko‘rsating.
5. Reaktiv turbinaning ish printsipini sxemada ko‘rsating
6. Gidroturbina qurilmasining asosiy elementlari (ishchi g‘ildirak, turbina kamerasi, so‘ruvchi quvur) haqida gapirib bering.
7. Turbinaning tez yurish darajasi nima va u qanday aniqlanadi?
8. Turbina universal ko‘rsatkichlariga ko‘ra qanday tanlanadi?
9. GES gidrotexnika inshootlari bo‘g‘ini tarkibini chizib ko‘rsating.
10. GES joylashuvining qanday asosiy sxemalari mavjud?

4-bob. SUV YO‘LLARI VA PORTLARI

4.1. Suv yo‘llari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar

Suv transportining ahamiyati. Transport mamlakat iqtisodiyotini rivojlantirishda katta ahamiyatga ega. U material baza yaratmasdan xom ashyoni ishlab chiqaruvchilarga va tayyor mahsulotni istimolchiga etkazib berib ishlab chiqarishni rivojlanishiga yordam beradi.

Hozirgi payitda keng tarqalgan transport turlariga avtomobil, temir yo‘l, suv, havo va quvir transporti kiradi. Transportning mana shu turlari bir-birini to‘ldirib mamlakatni bir butun transport sistemasini tashkil qiladi.

Suv transporti dengiz va daryo transportiga bo‘linadi. Suv transporti deganda keng manoda suv yo‘li, flot, port, kemalarni ta’mirlash va qurilish korxonalaridan iborat majmua tushiniladi.

Dengiz va okeanlar yer shari yuzasini 70 % dan ko‘pini egallaydi va qulay va arzon aloqa yo‘li hisoblanadi. Dengiz transporti xalqaro transport aloqalarini taminlashda katta rol o‘ynaydi.

Dunyo dengiz transportini yuk tashishning umumiy hajmiga qo‘shgan xissasi 65 % ni tashkil qiladi.

Suv transportining asosiy xususiyatlari, bu yuk tashishning arzonligi yaniy, ba’zi hollarda suv orqali yuk tashish temir yo‘l orqali yuk tashishga nisbatan 2-3 marta arzon va avtomobil transportiga nisbatan 10-15 marta arzondir.

Suv transportida yuk tashishning arzonligi quyidagi qator omillar bilan ifodalaniladi:

1) suvda kemalar xarakat qilganda kam qarshilikka uchrashidir. Birlik yukni tashish uchun sarf qilinadigan energiyani kamligi shunga bog‘liq. Kemalar xarakati uncha katta bo‘lmagan tezlikda xarakat qilganda (25 km/soat gacha) 1 t yukni suvda tashish uchun temir yo‘ldagidan kam energiya sarf qilinadi. Kemalarni suvdagi solishtirma qarshiligi temir yo‘l vagonlarining relsda uchraydigan qarshiligidan birnecha marta kam

2) bu yuklarni katta yuk tashuvchi kemalar yordamida uzoq masofalarga tashish. Bu temir yo‘l trasportiga nisbatan yuk tashuvchi idishlarni narhini ancha qisqartiradi;

3) kema qatnovini yo‘lga qo‘yishni tashkil qilishdagi sarf xarajatlarni yo‘l qurishga nisbatan ancha kamligi va kemalarni xizmat muddatini temir yo‘l vagonlariga nisbatan ko‘pligi.

Aytib o‘tilgan xususiyatlar daryo transportining rolini va unda tashiydigan yuklarni turini belgilaydi. Suv yo‘llari orqali asosan tez etkazib borishi shart bo‘lmagan (buzilmaydigan) va katta hajmdagi, katta idishlardagi yuklar tashiladi. Bularga: yog‘och, nefть, bug‘doy, ruda, ko‘mir, qurilish

materiallari, kimyoviy o‘g‘itlar, tuz kiradi. Suv orqali yana ba’zi bir juda katta o‘lchamli yuklar ham tashiladi. Masalan, Sayano-Shushenskiy va Asuan GES larini turbinalarini ishchi parragi Leningraddan suv yo‘li orqali olib borilgan.

4.2. Suv yo‘llari va portlarining asosiy turlari

Suv transporti suv yo‘llari orqali portlar orasida yuk va yo‘lovchilarni tashishni bajaradi. Yuklarni asosiy qismi va yo‘lovchilar suv yo‘lida har xil kemalar yordamida tashiladi. Faqat ayrim o‘rmon yuklari, etarli oqish hususiyatiga ega bo‘lgan, suv yo‘llari orqali oqizib olib keltiriladi.

Suv yo‘llari - deb undan yuk va yo‘lovchilar tashish uchun fodalaniladigan suv maydoni (okeanlar, dengizlar, ko‘llar hamda daryo suv inshootlari orqali hosil qilinadigan suv omborlari) va suv oqimlariga (daryo uning irmoqlari va kanallar) aytiladi.

Portlar – deb yuklarni tushirish, yuklash va boshqa ish jarayonlarini bajarish uchun maxsus jixozlangan gidrotexnika va qirg‘oq inshootlari majmuasiga aytiladi.

Suv yo‘llari tashqi va ichki yo‘llarga portlar esa-dengiz va daryo portlariga bo‘linadi.

Tashqi suv yo‘llari-dengiz va okeanlar - chuqur bo‘lganligi uchun asosan tabiiy holda ishlatiladi faqat qirg‘oqda port atroflarida suvning chuqurligi kema yurishi uchun etarli bo‘lmagan sayoz joylarda sun’iy suv yo‘llari dengiz kanallari quriladi. Masalan, bunga Fin qo‘ltig‘idan sankt-Peterburg portiga kirishda qurilgan dengiz kanali. Volga Kaspiy kanali (Volga daryosini kaspiy dengiziga quyilishida joylashgan). Sun’iy tashqi suv yo‘llariga yana, dengiz va okeanlarni bir - biriga bog‘lovchi kanallar ham kiradi. Masalan, Atlantika va Tinch okeanini bog‘lovchi Panama kanali, O‘rta er dengizini qizil dengiz bilan bog‘lovchi Suets kanali.

Tashqi suv yo‘llaridagi yuk tashish chet elga tashqi savdoga xizmat qiladigan (eksport, iport) va kabotaj (ichki) bitta mamlakat ichidagi portlar orasida bajarilaladigan yuk tashishiga kiradi.

Ichki suv yo‘llari tabiiy va sun’iy yo‘llarga bo‘linadi.

Tabiiy suv yo‘llariga dengiz va daryolar kiradi. Tabiiy suv yo‘llari kema qatnovchi va yog‘och oqizuvchi bo‘lishi mumkin. Oqizuvchi daryolarning uzunligi kema qatnash uchun mo‘ljallangan, suv yo‘llariga nisbatan bir necha marta uzun bo‘ladi.

4.3. Sun’iy suv yo‘llari

Tabiiy holatdagi daryolar va ularning irmoqlarida kafolatlangan kema yurish chuqurligi oqim bo‘yicha yuqoriga kamayadi. Yuk aylanishini shakillanishini tashkil qiluvchi yirik sanoat markazlari va iqtisodiy

xududlarga daryolar yuqori qismi yoki irmoqlari to‘g‘ri keladi, u erlarda kema yurish chuqurligini tubni chuqurlashtirish va o‘zanni to‘g‘rilash chegaralangan.

Shunday qilib, ko‘p hollarda tabiiy holatdagi daryo tarmog‘i, hatto ularda kema yurish sharoitlarini yaxshilagan xolda ham har hil iqtisodiy rayonlar orasida yuklarni arzon tashishni ta’minlamaydi. Bular hammasi sun’iy suv yo‘llarini bunyod qilishni taqozo qiladi.

Sun’iy suv yo‘llari vazifasi va xarakteri bo‘yicha quyidagilarga bo‘linadi: a) daryolarni shlyuzlash; b) aylanib o‘tuvchi (obxodnыe) va to‘g‘ri (podxodnыe) kema yuruvchi kanallar v) havzalararo suv transporti tutashuvlari.

Daryolarni shlyuzlash deb unda qator gidrouzellar qurib kema yurish chuqurligini oshirishga, ya’ni navigatsiya davrida suv sathini ko‘tarishga aytiladi. Bunda sathlar farqida kemalarni o‘tkazish uchun gidrouzellar tarkibida kema o‘tkazuvchi inshootlar quriladi: - kema yuruvchi shlyuzlar yoki kema ko‘targichlar.

4.3.1. Kema yuradigan shlyuzlar

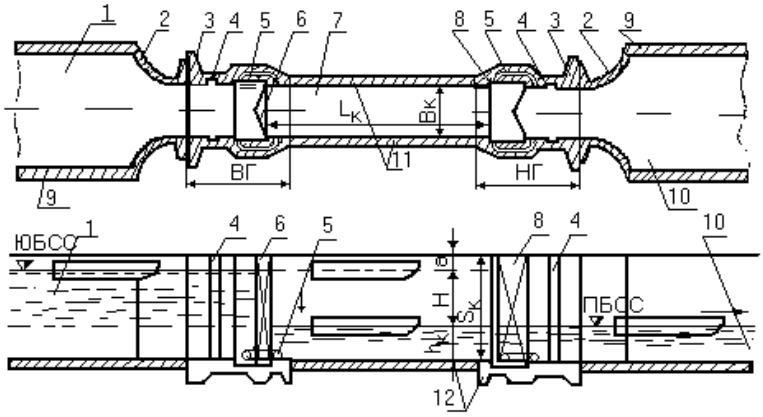
Shlyuzlarning turlari. Kemalarni yoki kema sostavini ma’lum bir bosimda bir befdan ikkinchi bьefga o‘tkazish uchun mo‘ljallangan gidrotexnika inshooti *kema yuruvchi (qatnaydigai) shlyuz* deyiladi.

Kema yuruvchi shlyuzlar uning o‘rtasiga joylashgan kamera, yuqori va quyi bosh qismdan iborat. Shlyuzning bosh qismida shlyuz darvozasi joylashadi. U kamerani yuqori yoki pastki befdan ajratib turadi va suvni to‘sib yuqori yoki pastki bef bilan kamera o‘rtasida suv sathini farqini saqlab turadi. Shlyuzni bosh qismida undan tashqari kamerani suv bilan to‘ldirish va bo‘shatish uchun mo‘ljallangan qurilmalari ham joylashadi. Shlyuz boshi bilan kema kiruvchi kanal ulanadi, u shlyuz bilan yo‘naltiruvchi devor - (pallar) orqali tutashadi. Kema kiruvchi kanalni bir tamonidagi yo‘naltiruvchi devoriga shlyuzga kirishni kutayotgan kemalarni bog‘lovchi Qurilmalar (prichalьnыe ustroystva) joylashtiriladi (4.1- rasm).

Kema o‘tayotgan bosimning qiymati, yukning xarakteri va tashilayotgan yuklar yo‘nalishi, joyning geologik shart- sharoiti hamda foydalanish mulohazalariga ko‘ra kameralar soni va joylashishi, kamera konstruksiyasi vodoprovod galereyasi va ishlatilayotgan asosiy qurilish materiali turiga qarab farqlanadigan xar - xil tipdagi shlyuzlar quriladi. Kameralar soniga ko‘ra shlyuzlar *bir kamerli va ko‘p kamerali* bo‘ladi.

Bir kamerali shlyuzlarda kemalar birdaniga yuqori bьefdan pastki befgacha bo‘lgan tushish yoki chiqish balandligini bosib o‘tadi (4.2, a- rasm).

Ko‘p kamerali shlyuzlarda bu balandlik kameralar orasida bo‘lingan (4.2, b- rasm). Kemalar bu balandlikni h ar bir kamerada aloxida bosib o‘tadi. Ko‘p kamerali shlyuzlarni geologik. suv xo‘jaligi yoki boshqa shart sharoitlarga ko‘ra kameraga ta’sir qilayotgan bosimni kamaytirishga to‘g‘ri kelganda quriladi. Ko‘p: kamerali shlyuzlar qurilganda er qazish ishlari xajmi, shlyuzlash uchun suv sarfi kamayadi, konstruktsiyasi engillashadi, yig‘ma (umumiy) elementlar va umumiy (tipovoy) qurilmalarni ishlatish mumkin. Lekin bunday shlyuzlarni kema o‘tkazish qobiliyati kam va ulardan foydalanish qiyin.



4.1 - rasm. Bir kamerali shlyuz sxemasi:

a - tarx: b - bo‘ylama hirhim; 1 - yuhori kirish kanali; 2 - yo‘naltiruvchi devor; 3 - teskari devor; 4 - tuzatish zatvori; 5 - vodoprovod galereyalari; 6 – yuhori darvoza (yopih); 7 – shlyuz kamerasi; 8 – pastki darvoza (ochih); 9 - kema boŕlovchi devor; 10 - pastki kirish kanali; 11 - kamera devori; 12 - kamera tubi; VG- yuhori bosh hismi; NG - pastki bosh hismi

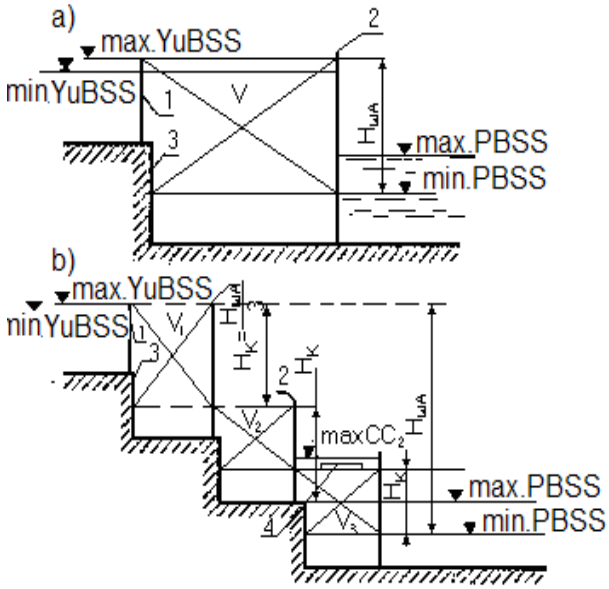
Xozirgi paytda bir kamerali shlyuzlar qoyamas gruntli zaminlarda 23 m gacha bo‘lgan va qoya gruntli zaminlarda 42 m gacha bo‘lgan bosim ta’sirida yaxshi natija berayapti.

Yuqori bosimda bir kamerali shlyuzlarda suv bilan ta’minlash sistemalari juda murakkab, galereyalarda suz oqimini tezligi ortadi, vaakum oshadi va zatvorlarda kavitatsiya xosil bo‘ladi, kamera devorlari baland va katta (og‘ir). Shlyuzlash uchun suv sarfi va suv tushirish prizmasi xajmi oshib ketadi, bundan tashqari kurilish va foydalanish davrida qator qiyinchiliklarga duch kelinadi.

Ko‘p kamerali shlyuzlarni qo‘llash yuqorida aytilgan kamchiliklarni kamaytiradi yoki tugatadi.

Kamerani joylashishiga ko‘ra shlyuzlar *bir yo‘lli* va *ko‘p yo‘lli* (juft) bo‘lishi mumkin.

Juft shlyuzlar agar bitta shlyuzni yuk o‘tkazish qobiliyati etarli bo‘lmaganda yoki yog‘och oqizish kerak bo‘lganda quriladi. Bunda kamera devorlari qurilish materiallari xajmini kamaytirishga erishish, kema harakati yo‘nalishi bo‘yicha uni yo‘lini iqtisoslashtirish (ma’lum bir - maqsadga yo‘naltirish) mumkin (masalan bittasi yog‘och oqizishga ikkinchisi kema qatnashi uchun va h.).



4.2 - rasm. Shlyuzning bo‘ylama qirqimlari: *a – bir kamerali; b – uch kamerali; 1 – yuqori darvoza; 2 – quyi va o‘rta darvoza; 3 – tushish devori; 4 – yon oqova*

Kamerasining turiga (tuzilishiga) ko‘ra shlyuzlar *tik devorli* va *qiya devorli* bo‘ladi.

Qiya devorli shlyuzlar ko‘pincha past bosimli kichik daryolarda quriladi Ularni kamchiligi suv to‘planish prizmasini hajmi (kamera hajmi) tik devorli shlyuzlarga nisbatan katta va shlyuzlash paytida kemalar uni qiyaliklariga tegib qolishi mumkin.

Shlyuz bosh qismini turiga ko‘ra suv tushuvchi devorli va devorsiz bo‘lishi mumkin (4.3 – rasm).

Tushish devorsiz shlyuzlar. Bunday shlyuzlar ko‘pincha kichik bosimlarda qo‘llaniladi. Bunda qurish oson bo‘lishi uchun shlyuzning yuqori va pastki boshi ostonasi bir xil nishonga o‘rnatiladi. Bu holda *shlyuzni* yuqori boshi ostonasidagi suvni chuqurligi pastki boshida qabul qilingan. Suvni kerakli chuqurrligidan ancha yuqori va shu tufayli yuqori boshini va kema kiruvchi kanalni qurish ishlari hajmi yuqori bo‘ladi (4.3, a - rasm).

Tushish devorli shlyuzlar. Bunday shlyuzlarda yuqori boshi ostonasi nishoni yuqori bьefda etarli kema qatnovi chuqurligini taminlaydigan qilib belgilanadi. Shlyuzni yuqori boshi uni kamerasi bilan tushish devori orqali

tutashadi, uning balandligi shlyuzdagi suvni bosimiga deyarli teng bo‘ladi. Bunday devor yuqori darvoza balandligini va shlyuz yuqori boshini va kirish kanali qurish ishlari hajmini kamaytiradi (4.3, b - rasm).

Qo‘shimcha (oraliq) boshli shlyuzlar. Ba’zida uzun bir kamerali shlyuzlarda uning kamerasida qo‘shimcha bosh o‘rnatiladi. Buning natijasida kamera ikkita bir - biriga teng bo‘lmagan qismga bo‘linadi. Shlyuzni qo‘shimcha boshi, shlyuzni yarim kamerasini yuqori yoki pastki boshi vazifasini bajaradi va shu tufayli kemalarni. uzunligi bo‘yicha uch xil o‘lchamda shlyuzlash imkoniyatiga ega bo‘ladi, kamera suv hajmini kamaytiradi va shlyuzlash vaqtini kamaytiradi (4.3, v - rasm).

Surilgan boshli shlyuzlar. Bunday shlyuzlar kalta va keng kameraga ega. Shlyuzlanadigan kemalar kameraga kiritib yonma - yon joylashtiriladi, bu shlyuzlash vaqtini oshiradi va undan foydalanish shartini yomonlashtiradi. Shuning uchun bunday shlyuzlash tapografik yoki geologik shart - sharoit bo‘yicha joy tor bo‘lganda quriladi (4.3, g - rasm).

Shaxtali shlyuzlar. Yuqori bosimda bir kamerali va loyixalanayotgan kemaning o‘lchamlari uncha katta bo‘lmaganda qo‘llaniladi. Ular juda chuqur kameraga ega va suv tushish prizmasining hajmi katta bo‘ladi. Pastki darvozani o‘lchamlari va og‘irligini kamaytirish uchun to‘sish devori (zabralnaya stenka) quriladi, bu esa suv osti kema qatnovi gabaritlarini toraytiradi. Bu esa bunday shlyuzlarni asosiy kamchiliklariga kiradi (4.3, g-rasm).

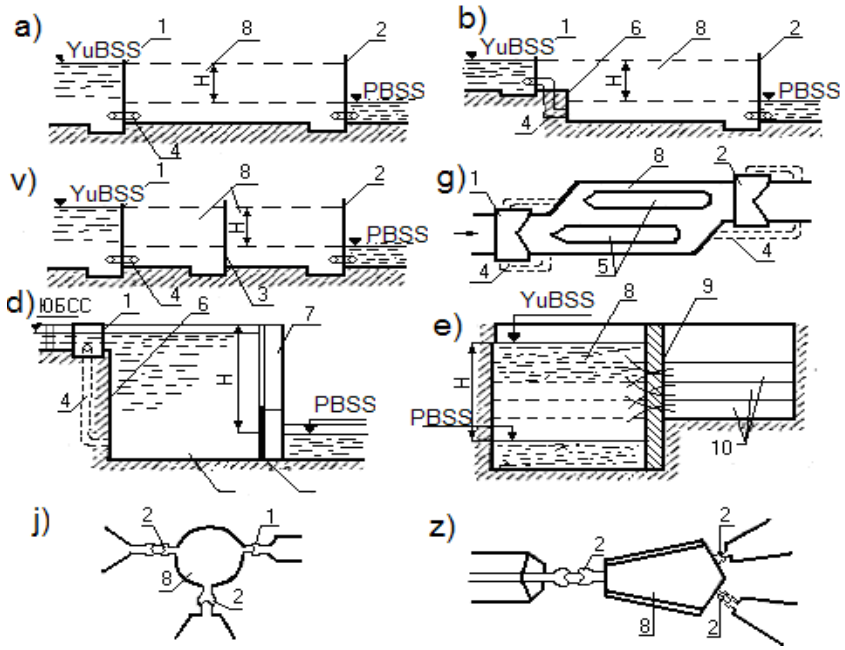
To‘plovchi (jamg‘aruvchi) hovuzli shlyuzlar. Bunday shlyuzlar shlyuzlash vaqtida suv sarfini kamaytirish uchun qo‘llaniladi (4.3, e - rasm). Bu shlyuzlangan kanallar tabiy suv manbayiga ega bo‘lmagan suv ayirgichga joylashganda juda muxim. To‘plovchi xovuzlar (basseynlar) kamerani yoniga joylashtiriladi va bir - biri bilan zatvorlar bilan berkitiladigan galereyalar orqali bog‘langan. Kamerani bo‘shatganda suv shu hovuzlarga quyiladi, kamerani suv bilan to‘ldirishda suv hovuzdan kameraga quyiladi, faqat etishmayotgan suv miqdori yuqori befdan olib to‘ldiriladi. Yig‘ilgan suv hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_{ob} = \frac{K}{K+2} H\Omega \qquad (4.1)$$

bunda: K – to‘plovchi basseynlar soni;
N – shlyuzdagi bosm;

Ω - hovuzlar maydoni kamera maydoniga teng qilib qabul qilinadi.

Buruluvchi (strelkali) shlyuzlar. Bunday shlyuzlar bir necha suv yo‘li bir joyda kesishganda ishlatiladi. Ularni kameralari planda har - xil ko‘rinishda bo‘ladi. Kamerani o‘lchamlari kemalarni bir suv yo‘lidan ikkinchi suv yo‘liga o‘tish uchun burilish imkoniyatini xisobga olib belgilanadi (4.3, z - rasm).



4.3 - rasm. Shlyuzlarning kamera turlari bo‘yicha turlari:

a - tushish devorsiz shlyuz; b - tushish devorli; v - oraliq boshli; g – surilgan boshli; d - shaxtali; e - jamg‘aruvchi hovuzli; j - aylanma; z — strelkali; 1 - yuqori darvoza; 2 - pastki darvoza; 3 - oraliq darvoza; 4 – vodoprovod galereyasi; 5 - shlyuzlanayotgan kema; 6 - tushish devori; 7 - to‘suvchi devor; 8 - kamera; 9 - bo‘luvchi devor; 10 – jamg‘aruvchi hovuz.

4.3.2. Kema ko‘targichlar

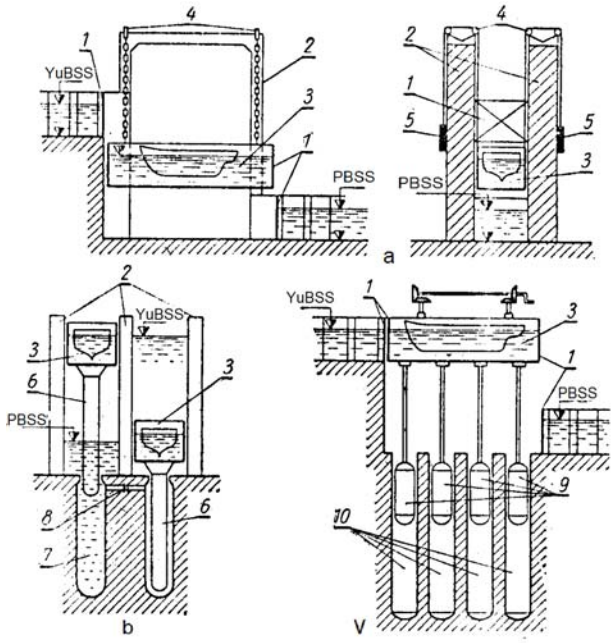
Katta bosimlarni engib o‘tish uchun ba’zida zinapoyali shlyuzlar o‘rniga kema ko‘targichni o‘rnatish tejamliroq bo‘ladi. Kema ko‘targich suv bilan to‘ldirilgan kamerani ifodalaydi, u kema bilan birga ko‘tariladi va tushiriladi.

Kema ko‘targichlar harakati yo‘nalishi bo‘yicha kemani vertikal yo‘nalish bo‘yicha boshqa joyga ko‘taruvchi *vertikal* va kemani qiya tekislik bo‘yicha boshqa joyga ko‘taruvchi *qiya* turlarga bo‘linadi.

Kema ko‘targich kamerasining ikkala tomonidan yon devorlar o‘rniga darvozalar o‘rnatiladi. Kema ko‘targichga tutashgan kanallarda ham huddi shunday darvozalar bo‘ladi.

Kamerani suv bilan birga og‘irligi doimo o‘zgarmas bo‘ladi, chunki kameraga kema kirishda o‘zining og‘irligiga teng bo‘lgan suvni undan siqib chiqaradi, chiqishda esa shu suv hajmi yana qaytib keladi. Bu shart turli qurilmali kamera og‘irligini etarlicha aniqlikda muvozanatlash va kamerani siljituvchi zo‘riqishlarni minimumga keltirish imkoniyatlarini beradi.

Kema ko‘targich korpusi temir - betonli yoki metall konstruktsiyali bo‘lishi mumkin.



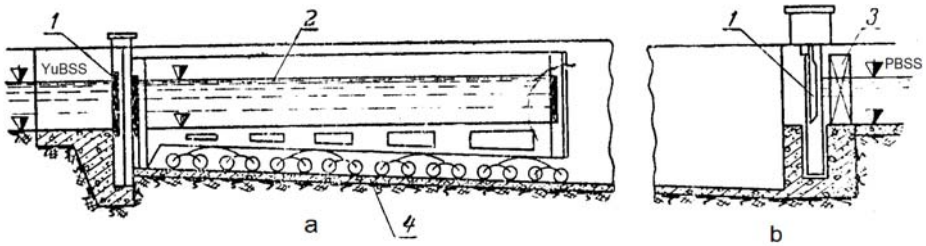
4.4-rasm. Vertikal kema ko‘targichlar sxemalari:

a-bir kamerali posonga bilan; b-ko‘p kamerali gidravlik press bilan; v-bir kamerali po‘kak bilan; 1-darvozalar; 2-tayanch va yo‘naltiruvchi darvozalar yoki ustunlar; 3-kamera; 4-bloklar; 5-posongilar; 6- gidravlik pressning plunjerlari; 7-tsilindr; 8-zadvijka; 9-po‘kaklar; 10-po‘kaklar uchun shaxtalar.

Kamerani suv bilan birga og‘irligini tenglashtirish usuli bo‘yicha vertikal kema ko‘targichlar *mexanik* (4.4,a - rasm), *gidravlik* (4.4,b - rasm) va *pukakli* (4.4,v - rasm) turlarga bo‘linadi.

Qurilgan vertikal kema ko‘targichlarning balandligi 36 m, yuk ko‘tarish qobiliyati 1000 t li kemalar boshqa joyga ko‘chiriladi, harakatlanuvchi qismlarning og‘irligi 5400 t gacha etadi, kemalarni o‘tkazish vaqti 20...30 min. chegarasida o‘zgaradi.

Qiya kema ko‘targichlar kamerani boshqa joyga ko‘chirish uchun qiya (1:10...1:20) yo‘l qurilmasiga ega (4.5-rasm). Kamera yoki posongilar yoki juft ikkinchi kamera bilan tenglashtiriladi.



4.5-rasm. Qiya kema ko‘targich sxemasi:

a-yuqori yarim shlyuz; b-pastki yarim shlyuz; 1-tushiriladigan yassi zatvor; 2-kema tashiydigan kamera; 3-ikki tavaqali darvoza; 4-kema tashiydigan yo‘llar

Kemani boshqa joyga ko‘chirish holatiga ko‘ra qiya kema ko‘targichlar *bo‘ylama* va *ko‘ndalang* bo‘lishi mumkin.

Kema kamerada suv ustida va suvsiz quruq holatda bo‘lishi mumkin. Kameralarni keyingi holatga o‘tkazish ularning korpus mustahkamligiga yomon ta’sir qiladi. Kamerani gravitatsiya usulida ya’ni uni suv to‘ldirish yoki kamaytirish yo‘li bilan shuningdek, mexanik qurilmalar bilan siljitish mumkin.

Katta bosimlarda kema ko‘targichlar odatdagi shlyuzlarga qaraganda bir qator afzalliklarga ega, chunki kemalarni o‘tkazishda suv sarfini minimumgacha kamaytirishga imkon yaratiladi, o‘tkazish vaqti deyarli ikki marta qisqaradi va shu bilan birga kema yo‘lining o‘tkazish qobiliyati oshadi.

Katta gidrouzellar qurilish munosabati bilan kema o‘tkazuvchi inshoot turini tanlash sinchiklab o‘rganiladi. Bajarilgan texnik - iqtisodiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, qarab chiqilgan hamma turdagi kema o‘tkazuvchi inshootlardan kapital quyilmalar, ekspluatatsiya xarajatlari va yuk aylanish bo‘yicha eng tejamlisi qiya kema ko‘targich hisoblanadi.

4.3.3. Kema yuradigan kanallar

Kema yuradigan kanallar turlari. Kanallar turkumlanishi va ko‘ndalang kesimlari. Suv yo‘llari sifatida foydalaniladigan kanallar kema yuradigan kanallar deyiladi, agarda ularda yog‘och oqiziladigan bo‘lsa yog‘och oqiziladigan kanallar deyiladi.

Kema yuradigan kanallar qadimdan qurilgan. Eramizdan 1450 yil oldin Aristotel Misrda qurilgan Nil daryosi va Qizil dengizni tutashtirgan kanal to‘g‘risida yozgan. Eramizdan 1160 yil oldin Xitoyda kemallar qatnovi uchun kanallar qurilgan. 600 km uzunlikdagi kema yuradigan kanal eramizdan oldingi VI asrda Vavilondan Evfrat daryosigacha qurilgan. Rossiyada kema yuradigan kanallar qurilishi XVII asr oxiriga Ulug‘ Pyotr davriga to‘g‘ri keladi. 1697 yilda Volga va Don daryolarini tutushtirishga dastlabki qarashlar bo‘lgan. 1703 yilda Petrburg shahrini tashkil qilinishi bilan bir paytda Volga va Neva havzalarini tutashtirish bo‘yicha ishlar boshlangan, TSenoy va Tvartsoy daryolarini tutashtirish yo‘li bilan.

Kema yuradigan kanallar qurilishi xususan XVIII asr oxiri va XIX asr boshlarida keng miqyosda rivojlanadi. Keyinchalik, temir yo‘llar qurilishi rivojlanishi bilan, kema yuradigan kanallar qurilishi ozgina susaydi va XX asrda esa bu paytda tuproq qazadigan mexanizmlarning paydo bo‘lishi ularning qurilishi rivojlanishiga olib keldi.

Kema yuradigan kanallar aylanib o‘tuvchi, keltiruvchi va tutashtiruvchi bo‘ladi.

Kemaning ko‘ndalang kesimi uning asosiy xarakteristikasidir. Kema yuradigan kanallar uchun uning ko‘ndalang kesimi unda suzadigan kemalarning eng maksimal o‘lchamlari bo‘yicha tanlanadi. Ko‘p hollarda hisob teskari harakatni ham e’tiborga olib bajariladi. Kam hollarda kanal bir tomomnlama harakatga hisoblanadi. Bunday hollarda kanal uzunligi bo‘yicha kamalar uchrashadigan joylarda kanal kengaytirilib o‘tish joyi (raz’ezd) quriladi.

Kanal ko‘ndalang qirqimi kamaytirganda kema harakati qarshiligi oshadi, shuning uchun ham uning ko‘ndalang qirqimini ko‘p kamaytirmaslik kerak. Odatda xuidagi shart qo‘yiladi:

$$n = \frac{\Omega}{X} \geq 4 \qquad (4.2)$$

bunda Ω - kanal jami kesimi yuzasi;

X – eng maksimal kesim atrofi (midel).

Kanal ko‘ndalang kesimining eng oddiy shakli – trapetsiyasimon. Kanal qiyaliklari nishabliklari gurunt xarakteriga bog‘liq. Qumoq va gil gruntlar uchun qiyaliklar 2:2 dan 1:4 oralig‘ida quriladi. Kanalning maksimal hisobiy kema cho‘kishi satxidagi kengligi quyidagi shartni bajarishi kerak.

v>2V+3d (4.3)

qarama-qarshi kemalar orasidagi va kema hamda kanal qiyaligi orasidagi masofa d 2metrdan 3 metrgacha qabul qilinadi.

1912 yildagi XII Xalqaro kema yurish kongresi ko‘rsatmalari bo‘yicha v=2,6V.

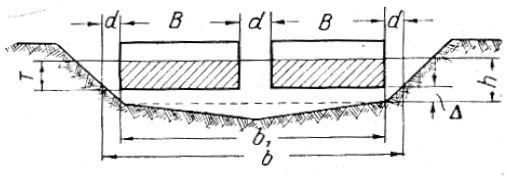
Kanal suv sathi eng past bo‘lgandagi chuqurligi

h=T+Δ

h=αT.

Kema ostidagi Δ zaxira kema turi va o‘lchovlari harakat tezligi va kanal tubi gruntiga qarab belgilanadi. Δ=0,5…1,5m, ko‘p hollarda Δ=0,5T yoki α=1,5T.

Kema tubida kam zaxira bo‘lganda, xususan kanal ho‘llangan perimetri bo‘yicha filtratsiyaga qarshi gilli ekran o‘rnatiganda. Kema kanal o‘rtasida harakatlangani tufayli, yuvilish kanal tubi o‘rtasida sodir bo‘ladi. Shuning uchun ham kanal tubi bir muncha nishabli qilinadi.(1:25…1:50. Shunday qilib, kanal o‘qi bo‘yicha kema tubi ostida bir muncha zaxira hosil bo‘ladi. (4.6 - rasm).



4.6 – Rasm. Kanal ko‘ndalang kesimi

Kanal usti otmetkasi (brovka) maksimal suv sathidan qazilma kanallarda 1,0..1,5m; ko‘tarish kanallarda 2,0…3,0 metrgacha oshadi. Kanal brovkasida eni 3 dan 4 metrgacha bo‘lgan kanal bo‘yicha uni ta’mirlash va kuzatish uchun bermalar o‘rnatiladi. Agarda kemalarni tortish qirg‘oqdan bo‘ladigan bo‘lsa, brovka bo‘yicha elektrovoz, transport uchun yo‘l o‘rnatiladi., mos ravishda uning eni tanlanadi.

Kanal qachonki uning tubi tabiiy gurunt sathidan pastda, kanaldagi suv sathi esa baland bo‘lganda dambalar bilan chegaralanadi. Agarda kanal tubi tabiiy gurunt sathidan yuqori bo‘lsa nafaqat damba tub ostidan maydoncha ham qilinadi. Bunda ko‘p hollarda kanaldan suv yo‘qolishini kamaytirish uchun maxsus filtratsiyaga qarshi elementlar o‘rnatiladi.

Kanallarni trassalaganda iloji boricha uni to‘g‘ri trassalash kerak, burilish uchastkasi to‘g‘ri kelganda u katta radiusda bo‘lishi kerak. Odatdagi sharoitda minimal burilish radiusi (o‘q liniyasiga nisbatan) R=6L bu erda L-maksimal katta kema uzunligi. Ayrim hollarda istisno tariqasida, R≥3L qabul qilinadi.

4.4. Daryo portlari

4.4.1. Daryo portlari turlari va elementlari

Portlar haqida umumiy ma’lumotlar va ularni klassifikatsiyasi. **Portlarga qo‘yiladigan talablar**. *Daryo portlari* deb kemalardan yuklarni va yo‘lovchilarni tushirish va aksincha yuklash va boshqa ish jarayonlarini bajarish uchun maxsus jihozlangan gidrotexnika va qirg‘oq inshootlari majmuasiga aytiladi.

Daryo portlari tarkibiga yuk tushirish va yuklash kabi mexanizmlar va transport vositalari bilan jihozlangan gidrotexnika va qirg‘oqdagi ishlab-chiqarish inshootlari kiradi. Bu inshootlar yuklarni tushirish yo‘lovchilarni qirg‘oqdagi transport vositalaridan kemaga o‘tqazish yoki aksincha ishlarni bajarish, flotlarga texnik xizmat ko‘rsatish kabi vazifalarni bajarishga mo‘ljallangan. Portlarda yuklarni bir kemadan ikkinchisiga yuklash, yuklarni qabul qilish, saqlash va kema qatnash davri oralig‘ida tarqatish kabi boshqa ish jarayonlari ham bajariladi.

Yillik yuk aylanmasi uncha katta bo‘lmagan (50 ming tonnadan kam) portlar *pristanlar* deb ataladi. Portlar qator belgilarga ko‘ra klassifiat-iyalanadi. Bajariladigan ish jarayoniga ko‘ra portlar va pristanlar yuk tushiruvchi va jo‘natuvchiga bo‘linadi. Ko‘pgina portlar va pristanlar bir vaqtni o‘zida yuklar va yo‘lovchilar bilan shug‘ullanadi. Ko‘pgina yuk qabul qiluvchi va jo‘natuvchi portlar faqat bir xil turdagi yuklarni qabul qilish va jo‘natishga moslashadi (ko‘mir, ruda, yog‘och, baliq va x.) va ushbu yuklar nomi bilan ataladi.

Tashiladigan yuk va yo‘lovchi mihdoriga ko‘ra daryo portlari to‘rtta toifaga bo‘linadi.

4.1-jadval

Port (pristan) toifasi	Sutkadagi o‘rtacha tashiladigan yuk miqdori (shartli tonnada)	Sutkadagi o‘rtacha yo‘lovchi miqdori (shartli yo‘lovchi)
I	15000 dan ko‘p	2000 dan ko‘p
II	3501-15000	501-2000
III	751-3500	201-500
IV	750-va undan kam	200 va undan kam

Portlardagi har xil yuklarni miqdorini aniqlashda shartli tonna degan tushuncha kiritiladi. Yuk tashish aylanmasini shartli tonnaga keltirish uchun, ushbu yuklar massasini mos ravishdagi koeffitsientiga ko‘paytiriladi, ushbu koeffitsient miqdori har xil uyumdagi yuklar uchun 0,6 – 1,3 va maxsus qutilarga joylashtirilgan dona yuklar uchun 3,1 – 4,5 oralig‘ida qabul qilinadi.

Yo‘lovchilar uchun mo‘ljallangan port va pristanlarni loyihalashda ham xuddi shunday yo‘l tutiladi. Bunda yo‘lovchi tashish miqdorini shartli miqdorga (shartli yo‘lovchi) keltirish uchun sutkadagi yo‘lovchi miqdorini keltirish koeffitsientiga ko‘paytiriladi. Ushbu koeffitsient miqdori har xil toifadagi yo‘lovchilarga xizmat ko‘rsatish uchun sarf qilinadigan vaqt va mehnatga qarab quyidagicha qabul qilinadi: shahar atrofidagi yo‘lovchilar uchun – 0,15 gacha; mahalliy yo‘lovchilar uchun – 1,0 gacha; tranzit yo‘lovchilar uchun – 2,5 gacha;

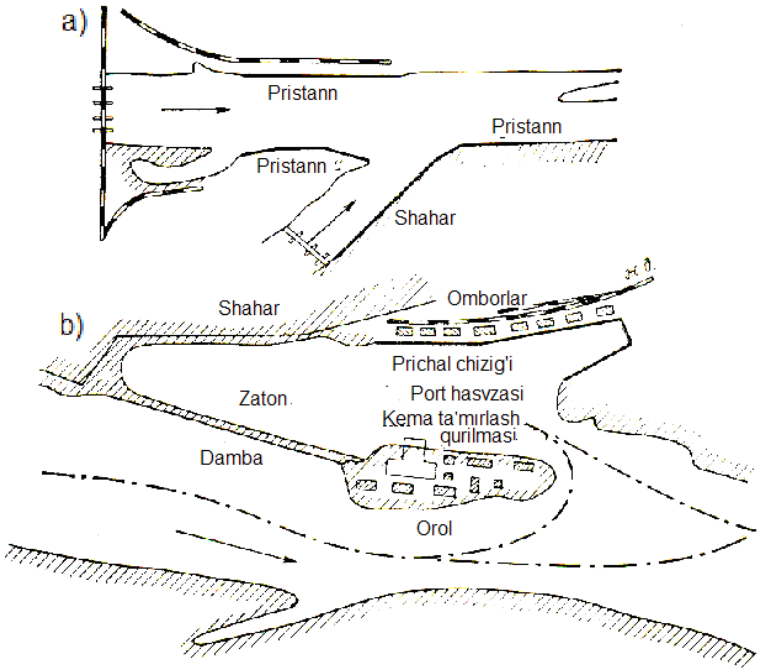
Daryo porti joylashgan suv yo‘liga ko‘ra portlar: tabiiy suv yo‘llaridagi – erkin daryolar va ko‘llardagi; sun’iy suv yo‘llaridagi kema qatnovchi kanallardagi, shlyuzlangan daryolar va suv omborlaridagi portlarga bo‘linadi. Erkin daryolardagi va transport maqsadlaridagi gidrouzel beflaridagi portlarni alohida xususiyatlari, daryoni gidrologik rejimiga bog‘liq bo‘lgan kema qatnovchi suv sathini o‘zgarib turishi hisoblanadi. Ushbu o‘zgarish ayrim daryolarda 10 – 12 m gacha ba’zan undan ham ko‘proq miqdorga etadi, bu esa o‘z navbatida portni joylashishi va tipiga sezilarli darajada ta’sir qiladi. Kema qatnovchi kanallar va havzalararo bog‘langan gidrouzel beflarida suv sathini o‘zgarishi ko‘pincha sezilarsiz, lekin bunda portlarni joylashishi kanalni ko‘ndalang kesim yuzasiga va gidrouzellar hosil hilgan beflar o‘lchamlariga ko‘proq bog‘liq bo‘ladi. Ko‘llarda gidrologik rejimga bog‘liq bo‘lgan suvni sathini o‘zgarishi uncha ko‘p emas. Kompleks maqsadlarda hosil qilingan gidrouzellardagi sun’iy suv omborlarida daryo oqimini boshkarish tufayli hosil bo‘ladigan suv sathini o‘zgarish miqdori katta bo‘lishi va u gidrouzeldagi bosim miqdorini 20 – 30% gacha etishi mumkin.

Daryoda joylashishiga ko‘ra portlar o‘zandagi - daryo o‘zanida qirg‘og‘i bo‘ylab joylashadi (4.7,a-rasm), o‘zandan tashqaridagi daryo o‘zanidan tashqaridagi tabiiy yoki sun’iy havzalarda joylashadi (4.7,b-rasm), va aralash portlarga bo‘linadi.

Aralash portlarda inshootlarni bir qismi daryo o‘zanida qolgan qismi esa o‘zandan tashqaridagi havzalarda joylashadi. Yuqorida aytilganlardan tashqari hech qanday yuk va yo‘lovchi tushirish va yuklash ishlarini bajarmaydigan maxsus portlar ham mavjud bularga *avanportlar* va *port-panagohlar* kiradi.

O‘zandagi portlarda kema bog‘lash qurilmalari (prichal chiziqlari) bevosita daryo o‘zaniga uni qirg‘og‘i bo‘ylab joylashadi. O‘zandan tashqaridagi portlarda kema bog‘lash qurilmalari asosiy o‘zan bilan irmoq yoki kanal orqali bog‘langan tabiiy ko‘rfaz va qo‘ltiqlarda joylashadi.

Avanportlar gidrouzel (suv ombori) yuqori befida to‘lqin kuchi katta bo‘lgan dovullar yuz berishi ehtimoli mavjud bo‘lgan hollarda kemalarni himoya qilishi uchun takomillashtiriladi. Bunday avanportlarga kemalar kirib shamol to‘lqinlari tugagunga qadar kutib turadi. Xuddi shunday maqsadda yirik suv omborlari qirg‘oqlarida to‘lqindan himoyalangan portpanagohlar qilinadi.



4.7 -rasm. Daryo portlari:
a-o‘zanda joylashgan; b-o‘zandan tashqarida joylashgan

Daryo portlariga quyidagi talablar qo‘yiladi:

- daryo kengligi kema to‘xtash joyida turgan va unga yaqinlashib kelayotgan kemalarni joylashishi uchun etarli bo‘lishi kerak;

- portga kirish va kema to‘xtash joylaridagi suv chuqurligi kemani hisobiy cho‘kish chuqurligiga mos kelishi kerak;

- oqim tezligini miqdori 1-1,2m/s dan katta bo‘lmasligi kerak;

- kema bog‘lash joyidagi daryo qirg‘og‘i turg‘un xarakterga ega bo‘lishi kerak.

Kema bog‘lash chizig‘i bo‘ylab suv yuzasini kengligi $7V_s$ ga teng bo‘lishi kerak, bunda V_s kemani maksimal kengligi.

Har qanday zamonaviy port tarkibiga o‘zining asosiy vazifasi bo‘lgan yuklar yoki passajirlarni bir transport vositasidan ikkinchisiga uzatish uchun quyidagi elementlar kiradi:-akvatoriya va territoriya. Portlarni samarali ishlashi uchun ularni asosiy elementlarini o‘lchamlari va yuk qabul qilish va jo‘natish qobiliyati bir-biriga o‘zaro mos kelishi kerak.

Akvatoriya – bu portga kelgan kemalarni kirishi, to‘xtab turishi va tarkibini qayta shakllantirish uchun foydalaniladigan, kerakli hollarda shamol to‘lqinlari va oqimlar ta’siridan inshootlar yordamida himoya qilingan suv maydoni. Akvatoriya maydonida reydlar va prichallar joylashadi.

Reydlar – bu portlarda bir xil operatsiyalarni bajarish jarayonida ma’lum bir kemalar sostavi joylashadigan akvatoriya maydoni. Reydlar kirish, jo‘natish va yuk ortish reydlariga bo‘linadi. Kemalar kirish reydlarida o‘zi yurmas kemalar sostavini qayta shakllantirish va yuklarni tushirish uchun kutish ishlari bajariladi. Jo‘natish reydida o‘zi yurmas kemalardagi yuklarni tushirib yoki ortib bo‘lgandan so‘ng ularni jo‘natish uchun qayta shakllantirish ishlari bajariladi. Yangidan yuk ortish reydlarida kemalar o‘rtasida bevosita bir-biriga yuk ortish ishlari bajariladi.

Kema to‘xtash joyi inshootlari – kema to‘xtash joyi frontini tashkil qiladi. Ushbu front bir yoki bir necha kema to‘xtash joylaridan tashkil topgan bo‘lishi mumkin. *Kema to‘xtash joyi* deb bitta hisobiy kemani bog‘lab qo‘yish, uni bo‘shatish yoki yuklashni ta’minlaydigan port maydoniga aytiladi.Kema to‘xtash joyini akvatoriyadan ajralib turadigan chizig‘i yoki kardon chizig‘i maydonida ombor binolari, ochiq maydonlar, ma’muriy va yordamchi binolar, transport kommuni-katsiyalari va yuk tushirish va ortishi mexanizmlari joylashgan. Kemalar to‘xtash joyi frontini xavfli qismlari to‘lqinlar, oqimlar yoki muzliklar ta’siridan saqlovchi qirg‘oqni himoya qilish inshootlari bilan mustahkamlangan. Zaruriyat bo‘lganda daryolarda qishki mavsumda kemalar turishi va ta’minlanishi uchun muz ta’siridan himoya qilingan alohida akvatoriy hududlar ajratiladi, bular *zatonlar* deb ataladi. Mazkur, zatonlarda yoki bevosita (to‘g‘ridan-to‘g‘ri) portda kema ko‘targich inshootlarining turli xil turlari (sliplar, ellinglar, kema ko‘targichlar

suzuvchi va quruq doklar) bo‘lgan kema ta’mirlash korxonalari joylashtirilishi mumkin. Ular ta’mir paytida kemalar korpusini suv osti qismini quritish uchun mo‘ljallangan.

Nazorat savollari

1. Suv transporti deb nimaga aytiladi?
2. Suv yo‘llarini turlarini ayting?
3. Tashqi suv yo‘llariga nimalar kiradi?
4. Ichki suv yo‘llari qanday turlari mavjud?
5. Portlar deb nimaga aytiladi?
6. Shlyuz deb qanday inshootga aytiladi?
7. Kema yuruvchi shlyuzlarni qanday turlarini bilasiz?
8. Qandayhollarda ko‘p kamerali shlyuzlar quriladi?
9. Kema ko‘targichlarni qanday tiplarini bilasiz?
10. Kema yuradigan kanallarni qanday turlarini bilasiz?
11. Daryo portlarini handay tiplari mavjud?
12. Daryo portlari tarkibiga nimalar kiradi?
13. Daryo portlari nechta toifaga bo‘linadi?
14. Avanport nima ?
15. Port-panagohlar deb nimaga aytiladi?
16. Daryo portlariga qo‘yiladigan talablar?
17. Akvatoriya nima?
18. Reydlar nima?

5-bob. INJENERLIK MELIORATSIYASI

5.1. Melioratsiyaning vazifalari va turlari

Melioratsiya deganda foydalanilayotgan yerlarning noqulay tabiiy sharoitlarini tubdan yaxshilashga qaratilgan texnikaviy tadbirlar tizimi tushuniladi.

Melioratsiyaning uch asosiy vazifasi farqlanadi:

a) noqulay suv rejimi sharoitidagi, xususan namlik keragidan ortiq bo‘lgan yoki u hududdan xo‘jalik maqsadlarida samarali foydalanish uchun zarur deb hisoblangan miqdordan kam bo‘lgan sharoitlardagi erlarni yaxshilash;

b) tuprog‘i noqulay fizik va kimyoviy xossalarga ega bo‘lgan (og‘ir loyli va balchiqsimon, tuprog‘ining nordonlik darajasi yuqori bo‘lgan) yerlarni yaxshilash;

v) zararli mexanik ta’sir, ya’ni suv va shamol eroziyasi ta’siri ostida bo‘lgan er maydonlarini yaxshilash.

Muayyan vazifaga qarab melioratsiyaning har xil turlari qo‘llaniladi.

Hududdan ortiqcha suvni chetlatishga qaratilgan melioratsiya *zax qochirish melioratsiyasi* deb ataladi. U qishloq xo‘jaligidan tashqari kommunal, sanoat va yo‘l qurilishida, botqoqlangan erlarda sog‘lomlashtirish tadbirlarini o‘tkazishda va erlarni o‘zlashtirishning boshqa turlarida qo‘llaniladi.

Qishloq xo‘jalik maydonlari tuprog‘ida suv taqchilligiga barham berishga qaratilgan melioratsiya *sug‘orish melioratsiyasi* deb ataladi.

Suv va shamol eroziyasi ta’siri ostidagi yerlar melioratsiyasi odatda oquvchi yuzaki suvlar miqdori va tezligini kamaytirishga, tuproqning yuvilish va sochilishlarga qarshiligini oshirishga qaratilgan tadbirlarni o‘z ichiga oladi. Bu tadbirlar o‘rmon ekinlari, agrotexnika va gidrotexnika vositalarining keng majmuidan foydalanishga asoslanadi.

Hozirgi davr sharoitida melioratsiya ishlari olib boriladigan hududlarning aksariyatida odatda yuqorida ko‘rib chiqilgan melioratsiya turlarining bittasi emas, balki, tabiiy va xo‘jalik sharoitlari uyg‘unligiga qarab, bir nechtasi amalga oshiriladi. Masalan, hududni sug‘orish bilan bir vaqtda unda o‘rmon mintaqalari yaratiladi, sug‘oriladigan maydonlarda ekin-tikin qilinadi, o‘g‘itlardan foydalaniladi, sho‘rlangan yer maydonlarida sho‘r yuvish ishlari amalga oshiriladi.

Melioratsiya ishlarining yuqorida qayd etilgan har xil turlaridan ularning ko‘pchiligi gidrotexnika vakolatlari doirasiga kirmasligi ko‘rinadi. Masalan, ularning orasida o‘rmon melioratsiyasi, qishloq xo‘jalik melioratsiyasi va hokazolar bor. Shu sababli quyida faqat suv melioratsiyasi turlari: sug‘orish, zax qochirish va suv eroziyasiga qarshi kurash masalalarini ko‘rib chiqamiz.

5.2. Qishloq xo‘jalik erlarini sug‘orish

5.2.1. Sug‘orish turlari va usullari

Sug‘orish – tuproqni sun’iy yo‘l bilan namiqtirish. U tuproqning yog‘in-sochinlar bilan tabiiy namlanishi qishloq xo‘jalik ekinzorlarida muttasil yuqori hosil olish uchun yetarli bo‘lmagan joylarda qo‘llaniladi. Sug‘orish tuproqning o‘simliklar uchun eng qulay suv rejimini va u bilan bog‘liq bo‘lgan oziqlanish, havo, issiqlik, tuz va mikrobiologik rejimlarini ta’minlaydi.

Sug‘oriladigan yer maydonlarida tuproqning zarur suv rejimi sug‘orish sistemasi, ya’ni erlarni sug‘orish uchun mo‘ljallangan gidrotexnika inshootlari va boshqa qurilmalar majmui bilan yaratiladi va tartibga solinadi. Quyidagilar bu inshootlar majmuining asosiy vazifalari hisoblanadi: sug‘orish manbaini rostlash va undan sifat jihatidan qoniqarli suvni kerakli miqdorda olish; suvni suv olish joyidan dalalarga yetkazish, dalalarda suvni jamlangan suv oqimi holatidan tuproqdagi namlik holatiga o‘tkazish; ortiqcha yuzaki va sizot suvlarni sug‘oriladigan hudud tashqarisiga chetlatish.

Dalalarga suv vegetatsiya davri mobaynida uzluksiz yoki bir necha marta uzatilsa, bunday sug‘orish muntazam bo‘ladi. Dalalarga suv yilda bir marta bahorgi yoki yozgi toshqinlar vaqtida uzatilsa, bunday sug‘orish bir marta sug‘orib qolish deb ataladi (toshqin suvlar bilan sug‘orish yoki limanli sug‘orish). Mamlakatimiz sharoitlari uchun muntazam sug‘orish muhimroq ahamiyat kasb etadi.

Muntazam sug‘orishda dalalardagi tuproqni namiqtirish va o‘simliklarni suv bilan ta’minlash har xil usullar bilan amalga oshiriladi. Bu usullarga qarab o‘z oqimi bilan tuproq ustidan sug‘orish, yomg‘irlatib sug‘orish, tuproq ostidan (ichidan) sug‘orish va tomchilatib sug‘orish farqlanadi.

Hozirgi vaqtda O‘zbekistonda o‘z oqimi bilan tuproq ustidan sug‘orish usuli ayniqsa keng tarqalgan (jami ekinzorlarning 80% shu usulda sug‘oriladi). Biroq yomg‘irlatib sug‘orish usuli mukammalroq va samaraliroq hisoblanadi. Mamlakatimizda yomg‘irlatib sug‘oriladigan maydonlar ulushi yildan-yilga ko‘payib bormoqda. Tuproq ostidan sug‘orish va tomchilatib sug‘orish usullari kamdan-kam holda va uncha katta bo‘lmagan maydonlardagina qo‘llaniladi.

Sug‘oriladigan dehqonchilikda foydalaniladigan suv miqdori o‘z maxsus o‘lchov birliklari bilan tavsiflanadi. Bular: mavsumiy sug‘orish me’yori M, sug‘orish me’yori M va gidromodul.

Berilgan hosilni olish uchun mazkur ekin ekilgan sug‘oriladigan yer maydonining har 1 gektariga butun sug‘orish davri mobaynida uzatilishi lozim bo‘lgan suv miqdori *mavsumiy sug‘orish me’yori* deb ataladi.

Yer maydonini vaqti-vaqti bilan namiqtirishda mavsumiy sug‘orish me’yori sug‘orish me’yori deb ataluvchi alohida qismlarga bo‘linadi. Binobarin, sug‘orish me’yori deganda mazkur ekin ekilgan sug‘oriladigan yer maydonining har 1 gektariga bir sug‘orishda uzatiladigan suv miqdori tushuniladi. Sug‘orish me’yori m^3/ga bilan o‘lchanadi.

Sug‘orish me’yori sug‘oriladigan maydonga bir lahzada emas, balki ma’lum vaqt mobaynida uzatiladi. Bu vaqt sug‘orishning davomiyligi T deb ataladi. U mahalliy sharoitlarga qarab bir necha sutkadan 30 kungacha cho‘zilishi mumkin.

Sug‘orish sistemalarini loyihalashda qishloq xo‘jalik ekinzorlariga uzatiluvchi sekundlik suv sarflarini ham bilish lozim. Bu sarflar gidromodullar orqali ifodalanadi. Masalan, umumiy sug‘oriladigan maydon F ning n_1 qismiga ekin A ekilgan bo‘lsin va bu ekin uchun m_3/ga hisobida o‘lchanadigan mavsumiy sug‘orish me’yori M_A T_A kun mobaynida uzluksiz uzatilsin. Bunda bir gektar yer maydonini sug‘orish uchun talab etiluvchi litrlarda o‘lchanadigan va gidromodul deb ataladigan sekundlik suv sarfi quyidagicha aniqlanadi (l/s·ga):

$$q_A = (M_A 1000)/(T_A \cdot 24 \cdot 3600) = M_A / 86{,}4T_A. \qquad (5.1)$$

Umumiy sug‘oriladigan maydon F ning n_2 qismiga ekilgan B ekin uchun gidromodulga shu yo‘l bilan quyidagi ifodani olamiz:

$$q_B = M_B / 86{,}4T_B \qquad (5.2)$$

va h.k.

Bir sug‘orish sistemasi doirasida turli ekinlarni sug‘orish bir vaqtda amalga oshiriladigan kunlarda gidromodullarning qiymatlari qo‘shiladi.

Gidromodul yordamida sistemaning suvdan foydalanishiga qiyosiy baho berishni amalga oshirish qulaydir.

Butun sug‘oriladigan maydon uchun jami suv sarfi Q l/s ni barcha ekinlar uchun (5.1) va (5.2) ifodalarni oldin tegishli sug‘orish maydonlariga ko‘paytirib, so‘ng esa ularni qo‘shib olamiz:

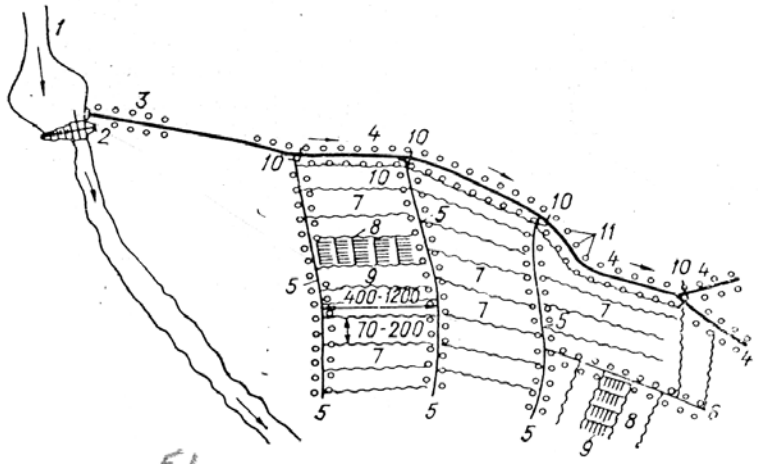
$$Q = (M_A n_1 F)/86{,}4T_A + (M_B n_2 F)/86{,}4T_B + \ldots \qquad (5.3)$$

Ekinning sug‘orish me’yori aksariyat hollarda hatto bir mavsum mobaynida ham o‘zgarmas bo‘lib qolmaydi, balki sug‘orishdan-sug‘orishga o‘zgarib boradi. Bu q va Q qiymatlar o‘zgarishi sabablaridan biri hisoblanadi.Jami suv sarfining minimal va maksimal qiymatlari xususan

loyihalash maqsadlari uchun diqqatga sazovordir; bu kattaliklardan kanallarni va sug‘orish sistemasining boshqa gidrotexnika inshootlarini hisoblashda foydalaniladi.

5.2.2. O‘z oqimi bilan tuproq ustidan sug‘orish

Tuproq ustidan sug‘orish sistemasi (5.1-rasm) quyidagi qismlardan iborat: a) sug‘orish manbai; b) asosiy suv olish joyi; v) sug‘orish tarmog‘i kanallari; g) suv yig‘ish-suvni chiqarib yuborish kanallari va zovurlar tarmog‘i; d) kanallardagi gidrotexnika inshootlari. Bunday sistemani loyihalash «Melioratsiya sistemalari inshootlari. Loyihalash me’yorlari» QMQ tavsiyalariga muvofiq amalga oshiriladi.



5.1-rasm. Tuproq ustidan sug‘orish sxemasi:
1 – sug‘orish manbai; 2 – asosiy bo‘g‘in; 3 – magistral kanalning salt qismi; 4 – magistral kanalning ishchi qismi; 5 – birinchi tartibli taqsimlagich; 6 – ikkinchi tartibli taqsimlagich; 7 – vaqtinchalik sug‘orgich; 8 – o‘q ariq; 9 – sug‘orish ariqlari; 10 – rostlagichlar; 11 – ihota daraxtlari

Sug‘orish uchun foydalaniladigan suv manbai bo‘lib daryo xizmat qilsa (bu hol tuproq ustidan sug‘orishda ayniqsa ko‘p uchraydi), sug‘orish sistemasiga suv uzatish uchun daryoda suv olish inshootlari tiplaridan biri quriladi. Bu o‘z oqimi bilan to‘g‘onsiz yoki to‘g‘onli suv olish yoki mashinali suv olish, ya’ni nasos stantsiyasi bo‘lishi mumkin.

Daryo suvini oqindilardan tozalash talab etilsa, suv olish joyi ortida tindirgich o‘rnatiladi. Bu yerdan tindirilgan suv sug‘orish tarmog‘iga uzatiladi.

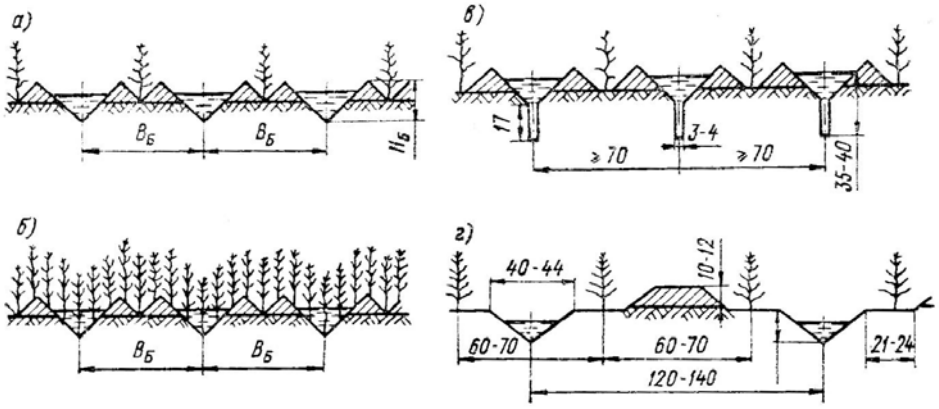
Sug‘orish tarmog‘i kanallar sistemasidan tashkil topadi. Kanallar doimiy va muvaqqat bo‘ladi. Doimiy kanallar tarkibiga magistral kanal va uning tarmoqlari, xo‘jaliklararo kanallar va xo‘jalik doirasidagi birinchi, ikkinchi,

uchinchi va hokazo (yuqoriroq) tartibli taqsimlagichlar kiradi. Muvaqqat kanallar sistemasi sug‘orgichlar va o‘q ariqlardan tashkil topadi. Bu gidrotexnika inshootlari har yili (ba’zan yilda bir necha marta) qaziladi va tekislanadi.

Magistral kanal sug‘oriladigan maydondagi kanallar sistemasining birinchi bo‘g‘ini hisoblanadi. U ko‘pincha ikki qism – salt va ishchi qismlardan tashkil topadi (5.1-rasmga qarang). Kanalning bu qismlari o‘rtasida birinchi taqsimlagichning qo‘shilish nuqtasi chegara bo‘lib xizmat qiladi. Magistral kanalning ishchi qismi butun sug‘oriladigan maydon bo‘ylab hukm surishi va sug‘orish tarmog‘ining qolgan barcha kanallarini suv bilan ta’minlashi lozim.

Sug‘oriladigan xo‘jalikni yaxshiroq tashkil etish maqsadida sug‘oriladigan maydon sug‘oriladigan uchastkalarga ajratiladi. Bunday uchastkalar relefning murakkablik darajasi va etishtirilayotgan ekin turiga qarab farqlanadi. Sug‘oriladigan uchastkalarga suv xo‘jaliklararo taq-simlagichlar sistemasi yordamida keltiriladi, uchastkalar hududiga esa suv vaqtinchalik sug‘orish tarmog‘i orqali keladi.

Sug‘oriladigan uchastka maydonidagi tuproq bir tekis namiqishi uchun sug‘orish paytida suv maydon yuzasi bo‘ylab o‘q ariqlardan (5.2-rasm) yoki sug‘orish taxtalaridan (5.3-rasm) oqiziladi. Taxtalarga bo‘lib sug‘orishda suv uvatlar orqali bir-biridan ajratilgan taxta (pol)larga oqib boradi. Taxtalar ustidan bir tekisda asta-sekin oqib borayotgan suv shu taxta oxiriga etguncha tuproqqa singa boradi, har qaysi pol o‘q ariqdan yoki bevosita muvaqqat ariqdan suv oladi. Taxtalarning nishabligi 0,002-0,02 dan oshmasligi kerak. O‘q ariqlar ham, taxtalar ham ekishdan oldin yoki u bilan bir vaqtda maxsus mashinalar yordamida olinadi.



5.2-rasm. O‘q ariqlar:

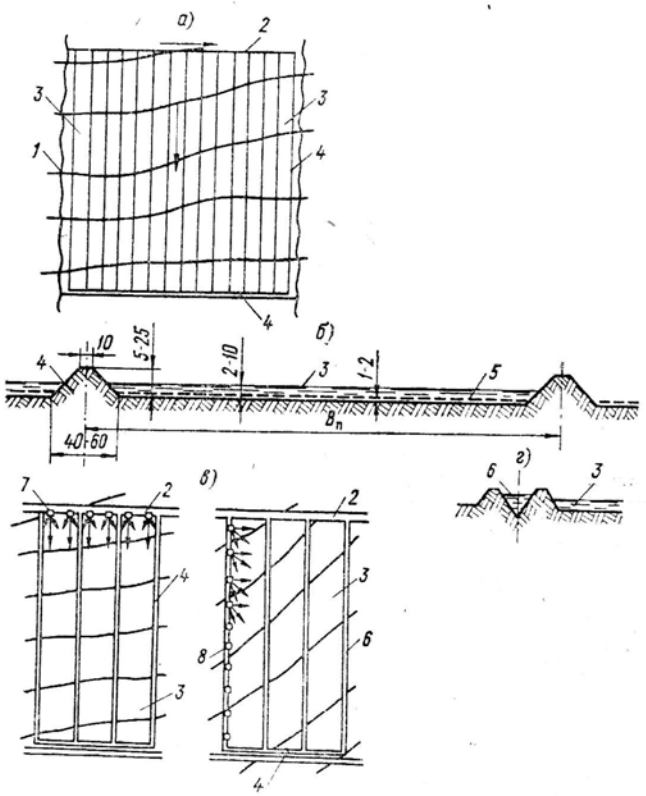
a –chopiqtalab ekinlarni sug‘orishda; b – ko‘p yillik ekinlarni sug‘orishda; v – tirqish-o‘q ariqlar. (o‘lchamlar santimetrda berilgan)

Sholi etishtirilganida sug‘oriladigan uchastka deyarli butun o‘sish davri mobaynida taxminan 15 sm qalinlikdagi suv qatlami ostiga cho‘ktirilishi lozim, shu sababli sholipoyalarda dalalar odatda 6-45 gektargacha kattalikdagi ko‘milish maydonlariga ajratiladi.

Sug‘orish tarmog‘i doimiy kanallarining ko‘ndalang kesimi shakli ularning o‘lchamlari, zamin gruntlari xususiyati va ishlarni bajarish usuliga qarab tanlanadi.

Magistral kanal va qolgan barcha kichik kanallarning ishchi qismini qurishda ularni yarim o‘yiq-yarim ko‘tarmada yoki hatto ko‘tarma ustida qazish ustun qo‘yiladi, chunki bunda sug‘oriladigan maydonlarga suv uzatish sezilarli darajada osonlashadi

Asosiy hisobiy suv sarfi – me’yoriy sarf. Kanalning barcha gidravlik elementlari unga qarab tanlanadi. Tezlashtirilgan suv sarfiga ko‘ra dambalar sirtining belgilari va bermalarning belgilari topiladi, minimal suv sarfiga ko‘ra esa suv damlash inshootlarining o‘rni aniqlanadi.



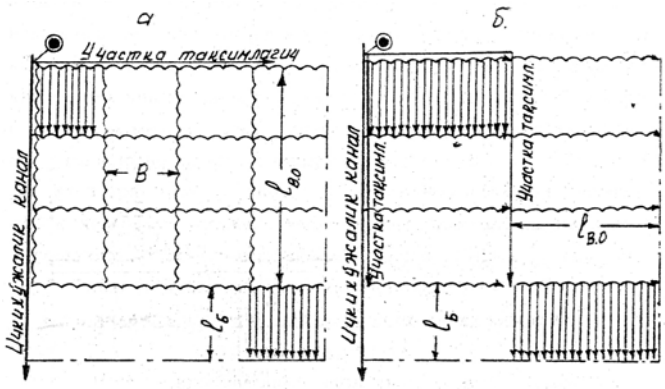
5.3-rasm. Taxtalar bo‘ylab sug‘orish sxemalari:

a – taxtalarning joylashuvi; b – taxtaning ko‘ndalang kesimi; v – taxtalarga suv uzatish sxemalari; g – suv taqsimlovchi ariqning ko‘ndalang kesimi; 1 – muvaqqat sug‘orgich; 2 – o‘q ariq; 3 – taxta; 4 – uvat; 5 – er yuzasi; 6 – suv taqsimlovchi ariq; 7 – asosiy suv uzatish joylari; 8 – yondan suv uzatish joylari. (O‘lchamlar santimetrda berilgan.)

Kanallarning ko‘ndalang kesimi o‘lchamlari, oqim tezligini aniqlash va kanallardagi suv isrofiga qarshi kurash printsiplarida bayon etilgan. Bunga qo‘shimcha qilib shuni aytish mumkinki, oqim tezligini to‘g‘ri tanlash juda muhim ahamiyat kasb etadi, zero unga nafaqat kanal kesimining o‘lchamlari, binobarin, uni qurish qiymati, balki kanalning loyqalanish va o‘t bosish holati, binobarin, kanalni ishchi holatda saqlash uchun foydalanish xarajatlari ham bog‘liq bo‘ladi.

Sug‘orish kanallarida oqindilar cho‘kishini kamaytirish maqsadida ularda suv oqimining minimal tezliklarini kamida 0,3 m/s kattalikda qabul qilish tavsiya etiladi va suv omboridan tindirilgan suvni olish paytidagina ular 0,2 m/s gacha pasaytirilishi mumkin.

Kanallarni suvga o‘ch o‘simliklar bosishiga bir qancha omillar ta’sir ko‘rsatadi. Oqim tezligi quyidagicha namoyon bo‘ladi: $\upsilon<0,45$ m/s bo‘lgan holda suv o‘simliklari juda tez, $\upsilon=0,45\div0,6$ m/s bo‘lsa – o‘rtacha tezlikda va $\upsilon>0,6$ m/s bo‘lsa – juda sekin rivojlanadi. Suv chuqurligi 0,8-0,9 m dan ortiq bo‘lgan holda suv o‘simliklarining aksariyati rivojlanmaydi. Kanallarni o‘t bosishi suvning loyqalik darajasi ρ ga ham bog‘liq bo‘ladi. Masalan, Amudaryo sug‘orish sistemalarida $\rho<0,6$-$0,7$ kg/m^3 bo‘lgan holda juda ko‘p, $\rho>1$-$1,5$ kg/m^3 bo‘lsa, juda kam o‘t bosadi. Kanallarni o‘t bosishi o‘simliklarning qalinligi, balandligi va turiga qarab kanallarning suv o‘tkazish qobiliyatini 2-4 baravar pasaytiradi.



5.4-rasm. o‘zani o‘q ariqlar bo‘ylab sug‘orish sxemalari
a – bo‘ylama sxema; b – ko‘ndalang sxema

Suv yig‘ish-suvni chiqarib yuborish tarmog‘i ortiqcha yuzaki suvlarni yig‘ish va chetlatish hamda sug‘orish kanallaridan suvni chiqarib yuborish uchun mo‘ljallanadi. U quyidagi gidrotexnika inshootlaridan tashkil topadi:

- sug‘orish kanallaridan ortiqcha suvni tashlash, shuningdek sug‘orish kanallarini oqindilardan yuvish uchun ehtiyot shart (avariya holatida foydalanish uchun mo‘ljallangan) chiqarmalar va poynovlardan;

- har xil tartibli suv yig‘ish kanallaridan. Ular chiqarma kanallardan suvni va sug‘oriladigan erlardan yuzaki suv oqimlarini qabul qilib oladi va bu suvlarni suv qabul qilgichlarga tashlaydi;

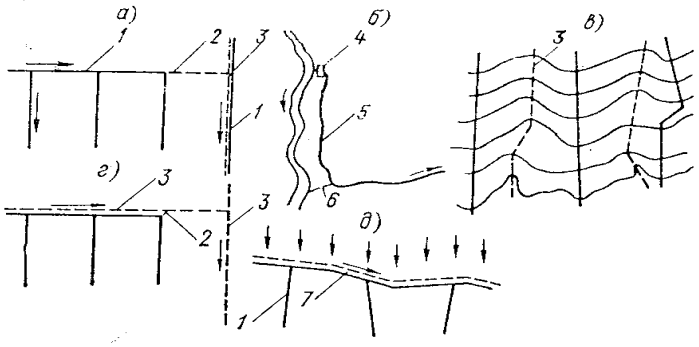
- sug‘oriladigan erlarni ularga yuqoriroqda joylashgan suv yig‘gichdan yuzaki suvlar kelishidan saqlovchi tog‘ kanallaridan.

Poynovlar suv sarfi Q≥0,25 m^3/s bo‘lgan barcha doimiy sug‘orish kanallarining etagida quriladi. Har bir sug‘orish kanali undan oxirgi kichik sug‘orish kanali chiquvchi nuqtada suv chiqarma kanalga o‘tadi (5.,a –rasm).

Ehtiyot shart (avariya holatida foydalanish uchun mo‘ljallangan) chiqarmalar o‘ta muhim inshootlar yoki kanal uchastkalari oldida, inshootlarning yirik bo‘g‘inlarida va imkoniyatga qarab joyning tabiiy pastliklari yaqinida joylashtiriladi. Aksariyat hollarda birinchi ehtiyot shart chiqarma magistral kanalning salt qismi etagida quriladi (5.5, b - rasm). Asosiy suv yig‘uvchi kanallar odatda joyning tabiiy pastliklari: talveglar, jarliklar, chuqurliklar bo‘ylab joylashtiriladi. Kichik tartibli suv yig‘uvchi kanallar ham, qoida tariqasida, pastliklar bo‘ylab o‘tadi, biroq ularning trassasini belgilashda sug‘orish va suv chiqarish kanallarining joylashuvi hisobga olinadi, chunki ular suvni suv chiqarish kanallaridan qabul qilib oladi. Agar sug‘orish kanallari bir tomonlama boshqariladigan bo‘lsa, suv yig‘ish kanallari sug‘orish kanallari yonidan va ulardan yuqoriroqda o‘tadi (5.5, a, g -rasm).

Tog‘ kanallari sug‘oriladigan hududning eng yuqori belgilari bo‘ylab, odatda sug‘orish kanallaridan yuqoriroqdan o‘tadi (5.5, d -rasm).

Zovur tarmoqlari sug‘orish sistemasi hududidan ortiqcha sizot suvlarni chetlatish uchun xizmat qiladi. Zovur tarmoqlari qurish zaruriyati quyidagi holatlar bilan belgilanadi. Qurg‘oqchillik hududlarda tuproq tarkibida eriydigan suvlar ko‘p miqdorda mavjud bo‘ladi. Bunday hududlar sug‘orilganida tuproqning yuqori qatlamlaridan tuzlar avvaliga sug‘orish suvlari bilan yuviladi va bu suvning o‘simliklar foydalanmagan qismlari sizot suvlarga qo‘shilib, ularning sathi asta-sekin ko‘tarilishiga sabab bo‘ladi. Vaqt o‘tishi bilan minerallashgan sizot suvlarning kapillyar mintaqasi yer yuzasiga juda yaqin kelib qoladi va bu hol suvning faol bug‘lanishiga zamin yaratadi, suv tarkibida mavjud tuzlar esa tuproqda yig‘ilib, qishloq xo‘jalik ekinlariga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi ikkilamchi sho‘rlanishni yuzga keltiradi. Tuproqning faol sho‘rlanishi boshlanadigan minerallashgan sizot suvlar joylashgan chuqurlikni kritik chuqurlik deb hisoblash odat tusini olgan. U tuproq va gruntlar xususiyatiga hamda sizot suvlarning minerallashuv darajasiga bog‘liq bo‘ladi; mamlakatimizning sug‘orish sistemalarida bu chuqurlik taxminan 1-4 m ni tashkil etadi.



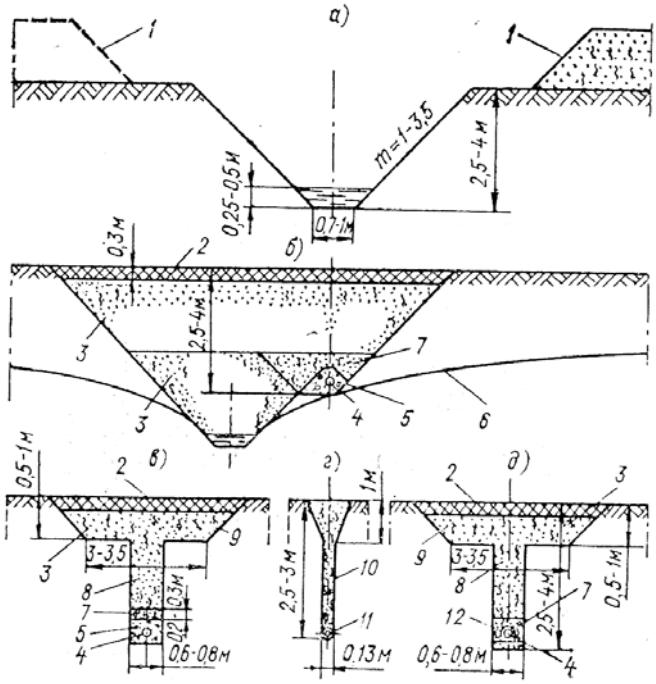
5.5-rasm. Suv chiqarish va suv yig‘ish kanallarining joylashuvi (a-d):
1 – sug‘orish kanali; 2 – poynov; 3 – suv chiqarish kanali; 4 – bosh inshoot; 5 – magistral kanal; 6 – ehtiyot shart (avariya holatida foydalanish uchun mo‘ljallangan) chiqarma; 7 – tog‘ kanali

Tuproqning sho‘rlanishiga qarshi kurash – sug‘oriladigan dehqonchilikning asosiy muammolaridan biri. Sizot suvlar sathining ko‘tarilishini sekinlashtirish va tuproqning o‘simliklar ildizi joylashgan qatlamiga tuz chiqishini kamaytirish imkonini beruvchi bir qancha usullar mavjud.

Sug‘oriladigan erlarda drenaj – bu sizot suvlar sathini pasaytirish va ularni sug‘oriladigan hudud tashqarisiga chetlatish imkonini beruvchi gidrotexnika inshootlari (quvurlar, kanallar, quduqlar, nasos stantsiyalari va b.) majmui. Drenajning ikki asosiy turi: gorizontal va vertikal drenaj mavjud. Gorizontal drenajning ochiq va yopiq shakllari farqlanadi. Gorizontal drenaj ariqlar ko‘rinishidagi zovurlar sistemasidan (ochiq zovurlar) yoki sopol, asbotsement, plastmassa va boshqa quvurlardan iborat yer osti quvur yo‘llari (yopiq zovurlar) hamda har xil tartibli kollektorlardan tashkil topadi. Bu inshootlar orqali zovur suvlari suv qabul qilgichlarga tushadi. Vertikal drenaj – bu mustahkamlangan quduqlar guruhi bo‘lib, ulardan muntazam ravishda yoki vaqti-vaqti bilan suv nasoslar yordamida tortib olinadi.

Hozirgi vaqtda gorizontal drenaj ayniqsa keng qo‘llaniladi. Ochiq va yopiq zovurlarning sxemalari 5.6-rasmda keltirilgan. Zovurlar chuqurligi Hzov va qo‘shni zovurlar o‘rtasidagi masofa B ni shunday shartdan kelib chiqib tayinlash lozimki, zovurlar o‘rtasida joylashgan sizot suvlar sathi eng faol bug‘lanish davrida kritik chuqurlikka teng yoki undan kattaroq chuqurlikda bo‘lsin.

Vertikal drenajda quduqlar o‘rtasidagi masofani faqat suvni nasoslar yordamida tortib olish va sizot suvlar sathining o‘zgarishini kuzatish yo‘li bilan aniqlash mumkin. So‘nggi yillarda loyihalangan va qurilgan ayrim sistemalarga ko‘ra bir quduq bilan zax qochirish maydoni 24-128 gektarni (depression o‘rama radiusi 275-640 m), quduqlar chuqurligi 32-100 m, debit esa 25-120 l/s ni tashkil etadi.

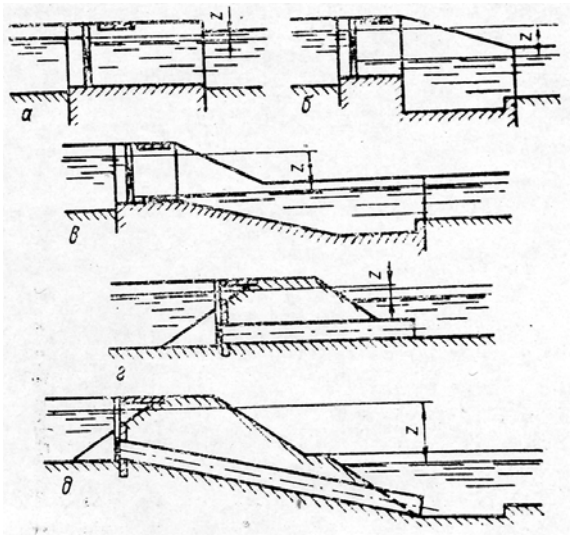


5.6-rasm. Zovurlarning ko‘ndalang kesimlari:

a – ochiq zovurning ko‘ndalang kesimi; b – «tokcha» metodi bo‘yicha qazilgan yopiq zovurning ko‘ndalang kesimi; v - qum-shag‘alli filtrdan iborat yopiq zovurning ko‘ndalang kesimi; g – handaqsiz platmassa zovurning ko‘ndalang kesimi; 1 – kavalьer; 2 – tuproqning unumli qatlami bilan ko‘mish; 3 – mexanizmlar yordamida ko‘mish; 4 – diametri 100-200 mm bo‘lgan sopol, asbotsement yoki plastmassa quvur; 5 - qum-shag‘alli filtr; 6 – zovurni qazish paytidagi depressiya egri chizig‘i; 7 - qo‘lda ko‘mish; 8 – handaqlar; 9 – tog‘ora; 10 – teshik; 11 – shisha matodan yasalgan filtrli diametri 80-100 mm bo‘lgan plastmassa quvur; 12 – shisha bo‘z

Kanallardagi inshootlar. Har bir sug‘orish sistemasi kanallardan va yuqorida qayd etilgan asosiy suv olish inshootlaridan tashqari, asosan sug‘orish, suv yig‘ish-suvni chiqarib yuborish va zovur tarmoqlarida joylashgan boshqa ko‘p sonli gidrotexnika inshootlariga ega bo‘ladi. Bu inshootlar suv o‘tkazuvchi inshootlar (novlar, akveduklar, dyukerlar), tutashtiruvchi inshootlar (tezoqarlar, sharsharaklar)dir. quyida sug‘orish sistemasi kanallariga xos bo‘lgan ayrim inshootlar, xususan suv bo‘shatkichlar (rostlagichlar) va suv damlash (to‘sish) inshootlarini ko‘rib chiqamiz.

Suv bo‘shatkichlar o‘tkazgich bilan va o‘tkazgichsiz quriladi. Kanallarning trassalarida nishabliklar katta bo‘lgan holda ular ko‘pincha sharshara va tezoqarlar bilan tutashtiriladi. Suv bo‘shatkichlar yassi yoki segmentli ishchi zatvorlar bilan jihozlanadi. quvursimon suv bo‘shatkichlar to‘g‘ri to‘rtburchak yoki doiraviy kesimga ega bo‘lishi mumkin. Suv bo‘shatkichlarning sxemalari 5.7-rasmda ko‘rsatilgan.



5.7-rasm. Suv bo‘shatkichlarning sxemalari:
a – ochiq suv bo‘shatkich; b – sharsharali ochiq suv bo‘shatkich;
v – tezoqarli ochiq suv bo‘shatkich; g - quvursimon suv bo‘shatkich;
d – sharshara bilan tutashtirilgan quvursimon suv bo‘shatkich

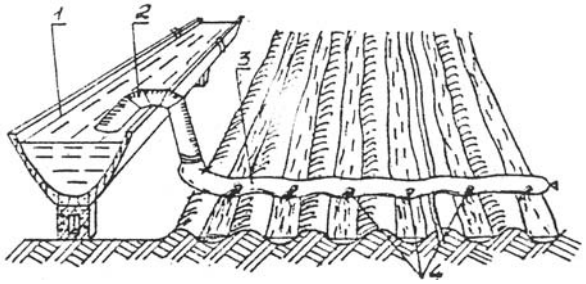
Oraliqlar soni va o‘lchamlari yoki quvurlar soni suv sarfiga va sathlar farqining qiymatiga qarab (u aksariyat hollarda 0,05-0,5 m ni tashkil etadi) gidravlik va texnik-iqtisodiy hisob-kitoblarga muvofiq tanlanadi.

Suv damlash inshootlari sug‘orish tarmog‘ining doimiy kanallarida ularda zarur sathlarni saqlash uchun quriladi. Tuzilish jihatidan suv damlash inshootlari suv bo‘shatkichlar bilan deyarli bir xil ko‘rinishda bajariladi.

5.3. Sug‘oriladigan yerlarni sug‘orish texnikasi va usullariga ko‘ra takomillashtirish

5.3.1. Yer ustidan suv berish

Egiluvchan va qattiq quvurlar orqali egatlarga suv taqsimlash.Suv berish quvurlari yumshoq yoki qattiq materiallardan tayyorlanib, ko‘chma bo‘ladi. Ularga suv asosan shohariq vazifasini bajaruvchi novlardan olinadi.

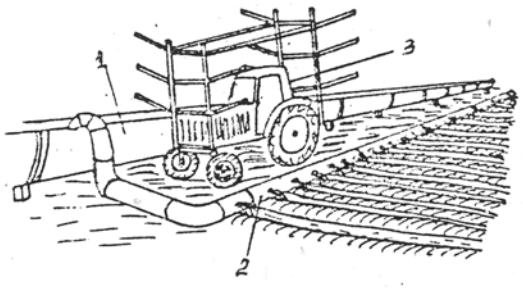


5.8-rasm. Betonli novdan sifon va egiluvchan ko‘chma quvur orqali dalani sug‘orish sxemasi:
1 – beton nov; 2 – sifon; 3 – egiluvchan ko‘chma quvur;
4 – suv taqsimlovchi teshikchalar

A) TP-120 – suv berish uchun mo‘ljallangan egiluvchan quvurlar. Ko‘ndalang kesim yuzalari 160, 300 va 350 mm bo‘lib, meliorativ matodan tayyorlanadi. Ular har 0,6 yoki 0,9 m masofada boshqariladigan suv taqsimlovchi teshiklar bilan jihozlanadi. Bularga suvni gidrantlardan yoki maxsus moslamalar (sifon yoki suv chiqargich) yordamida novlardan olish nazarda tutiladi (5.8-rasm).

B) KOP-200 – suv berish komplekti, ya’ni ko‘chma past bosimli polietilen egiluvchan quvurlar va uni o‘raydigan g‘altak hamda o‘zi ishlaydigan sifonlar yig‘indisidan iborat moslama. Suv egatlarga undagi teshiklar orqali taqsimlanadi. Suvni quvurlardan gidrantlar yordamida ham olsa bo‘ladi.

V) TAP-150 (TAP-200) – alyumindan yasalgan qattiq yig‘ma suv berish quvurlaridan iborat bo‘lib, egatlarga suv taqsimlovchi maxsus teshiklari bor. Ular suvni novlardan yoki yopiq quvurlardan olishi mumkin (5.9-rasm).



5.9-rasm. Beton novdan alyumin ko‘chma quvur orqali dalani sug‘orish sxemasi:
1 – beton nov; 2 – alyumin ko‘chma quvur;
3 - quvurlarni olib yuruvchi traktor

5.3.1.2. Avtomatlashtirilgan novlardan suv berish

Ularning ko‘rinishlari turlicha bo‘lib, sug‘orish novlari asosan shohariq vazifasini bajaradi. Egat, polga suv to‘g‘ridan-to‘g‘ri jihozlangan shohariqdan (sug‘oruvchi novdan) beriladi (5.10-rasm).

Sug‘orish novi suvni asosan bir tomonlama, ma’lum uzunlikda ajralgan bo‘lagidan bir yo‘la uzatadi. Bu bo‘lakning uzunligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$L_{a.н.}^{c} = \frac{Q \cdot \alpha_{э}}{q_{э}}, \qquad (5.5)$$

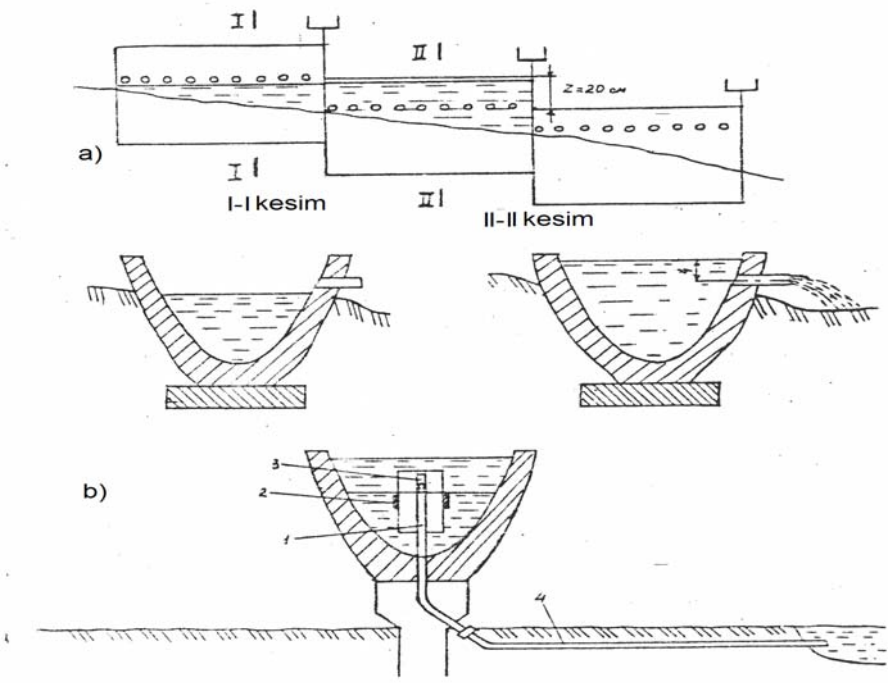
bu yerda Q – sug‘orish noviga beriladigan suv sarfi, l/s; αe – egatlar o‘rtasidagi masofa, m; qe - har bir egatga beriladigan suv miqdori, l/s.

Sug‘orish novining uzunligi uning bo‘lagi uzunligiga qoldiqsiz bo‘linishi shart.

Sug‘orish novidagi suv egatlarga o‘zi ishlaydigan sifonlar, nov yonidan har bir egat yoki polga to‘g‘ri keladigan maxsus o‘rnatilgan kiydirma yoki nov tubidan o‘rnatilgan maxsus teshikchalardan chiqadigan quvurlar yordamida uzatiladi.

5.3.2. O‘z bosimi bilan ishlaydigan yopiq sistemalar

Bu sug‘orish tarmog‘idagi bosim ham tabiiy bosim hisobiga bo‘ladi. Quvurlari qattiq material (plastmassa, asbestotsement, beton)dan yasalgan va suv chiqarish uchun maxsus teshiklar bilan jihozlangan. Sug‘orish quvuri yopiq sug‘orish tarmog‘i singari haydalma qatlam ostida bo‘ladi (5.11-rasm). Bu sug‘orish tizimi akademik I.A.Sharov tomonidan tavsiya etilgan bo‘lib, unda sug‘orish quvuri egatlarga ko‘ndalang joylashtiriladi. Suv yer ustiga sug‘orish quvuridagi 3-8 mm o‘lchamli teshikchalardan har bir egatning boshida buloq suvidek chiqadi va nishablik bo‘ylab oqib, sug‘orishni amalga oshiradi. Suv sug‘orish quvuri bo‘ylab bir tekis taqsimlanishi uchun sug‘orish quvurining uzunligi 150-200 m dan oshmasligi kerak. Suv tarqatuvchi quvurlardan sug‘orish quvurlariga beriladigan bosim 4-6 m ni tashkil etishi lozim. Ba’zi hollarda sug‘orish quvurlari maxsus tik suv chiqargichlar bilan ham jihozlanadi.



5.10-rasm. Avtomatlashtirilgan sug‘orish novlari:
a – kiydirmali (kalta uchlikli); b – kalta quvurli; 1 – suv chiqargich; 2 – suv sarfini boshqaruvchi moslama; 3 – po‘kak; 4 – kalta polietilen quvur

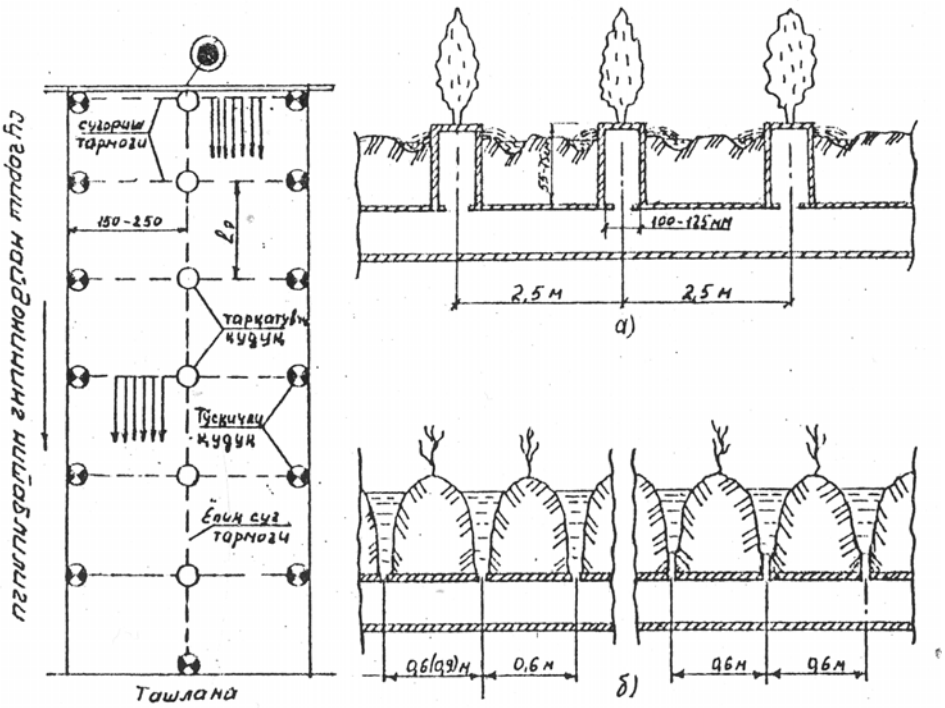
5.3.3. Yomg‘irlatib sug‘orish

Bu sug‘orish usulining o‘ziga xos xususiyati shundaki, u ish unumini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi, sug‘orish mexanizatsiyalashtiriladi va yer juda tekis bo‘lishi talab etilmaydi. Tuproq tarkibini buzmay, hosildor ustki qatlamni saqlab qolishga imkoniyat yaratadi (5.12-rasm).

Yomg‘irlatib sug‘orish usulini qo‘llashning asosiy sharti: Rur<Vsh, ya’ni sun’iy yomg‘irning jadalligi (Rur) tuproqning suv shimuvchanlik tezligi (Vsh)dan kichkina bo‘lishi kerak.

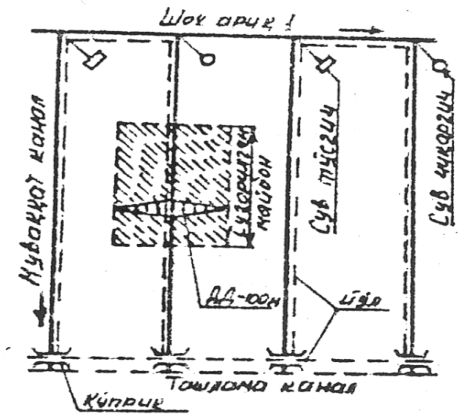
Yomg‘ir sifati sun’iy yomg‘ir tomchilarining katta-kichikligiga bog‘liq bo‘ladi. O‘simlik va tuproq uchun eng qulay yomg‘ir tomchisining kattaligi 0,4-0,9 mm hisoblanishini nazarda tutish lozim.

DDA-100 MA – ikki qanotli yomg‘irlatib sug‘orish agregati. Bu sug‘orish texnikasi DT-75 M-XS 4 traktoriga soyabon tarzida o‘rnatilgan ikki qanotli ferma ko‘rinishida bo‘lib, suv fermaga traktorga mahkamlangan va sug‘orish texnikasining tarkibiga kiruvchi markazdan ko‘chma 8X-14 nasosi orqali ochiq muvaqqat ariqlardan yoki 350-420 mm li yumshoq egiluvchan quvurlardan uzatiladi. Trapetsiya shaklidagi ochiq muvaqqat tarmoqning ko‘ndalang kesim yuzasi elementlari v=0,6 m, h=0,6 m, m=1,0 m bo‘lishi shart.



5.11-rasm. Yopiq sug‘orish tarmog‘idan teshikli qo‘zg‘almas quvurlar yordamida sug‘orish sxemasi:

a – ko‘p yillik ekinlar uchun; b – bir yillik ekinlar uchun

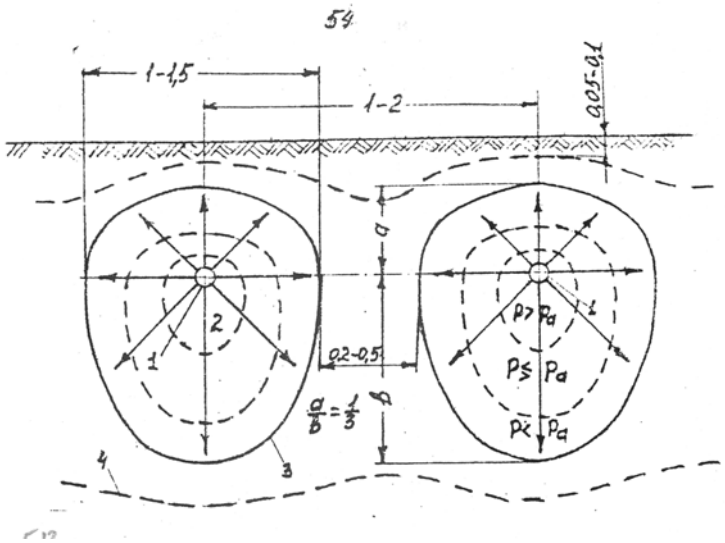


5.12-rasm. DDA-100 agregatidan sug‘oradigan ochiq suv tarmog‘i

DDA-100 MA ni sug‘orish maydoni nishabliklari 0,001-0006 bo‘lgan holda qo‘llash tavsiya etiladi. Sug‘oriladigan maydonlarning o‘lchamlari DDA-100 MA o‘lchamlari bilan bog‘lanishi shart.

5.3.4. Tuproq ichidan sug‘orish

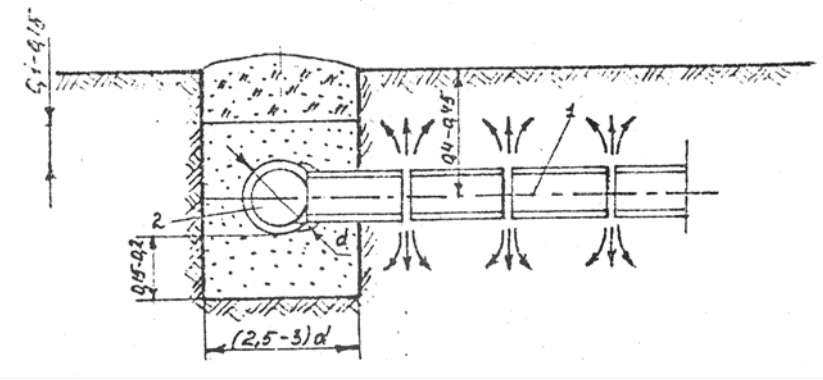
Bu usul suvni tuproq ostiga 0,4...0,6 m chuqurlikda, maxsus o‘rnatilgan namlagichlar yordamida, tuproqning kappilyar kuchi hisobiga uning faol qatlamiga berishga asoslangan bo‘lib, uning asosiy qismi namlatgich hisoblanadi (5.13, 5.14-rasmlar). Hozirgi kunda namlatgichlarning turli ko‘rinishlari mavjud. Shulardan amalda qo‘llanilayotganlari krotini shaklidagi namlatgichlar va polietilen matodan yasalgan quvur shaklidagi namlatgichlardir.



5.13-rasm. Tuproq ichidan sug‘orish sxemasi:

1 – namlatgich; 2 – tuproqning to‘la nam sig‘im zonasi; 3 – tuproq namligi chegarasi (sug‘orilgandan so‘ng); 4 – tuproq namligi chegarasi (1-2 sutkadan so‘ng)

Tuproqning faol qatlamiga suvning singishiga ko‘ra tuproq ichidan sug‘orish bosimli, bosimsiz va vakuumli bo‘lishi mumkin. Birinchi usulda suv bosimi namlatgichlar joylashgan chuqurlikdan yuqori H=(0,6...2) m, ikkinchi usulda suv bosimi H=0,1...0,4 m ni tashkil qiladi, uchinchi usulda esa, tuproqning suv so‘rish kuchi orqali namlanadi. Bu usulni qo‘llashda yer relefi tekis bo‘lishi lozim.



5.14-rasm. Namlatgichlardan suv olish sxemasi:
1 – namlatgich; 2 – sug‘oruvchi quvur

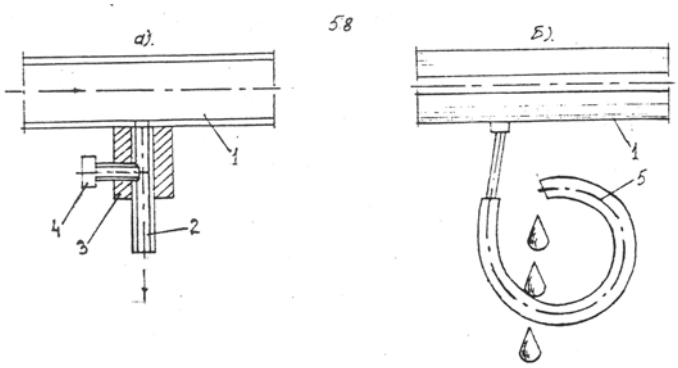
Tuproq ichidan sug‘orish yopiq tarmoqlar yordamida amalga oshirilganda suv namlatgichlarga sug‘orish quvuri orqali uzatiladi, unga esa shoh quvurdan maxsus suv bo‘luvchi quduqdan beriladi. Sug‘orish quvurining nishabligi 0,001 dan, uzunligi esa 100-150 m dan oshmasligi kerak, aks holda tuproq faol qatlamining namlanish sifatida buzilishi mumkin. Suv tarqatuvchi va suv o‘tkazuvchi quvurlar asbestotsement yoki polietilen quvurlardan loyihalanadi.

5.3.5. Tomchilatib sug‘orish

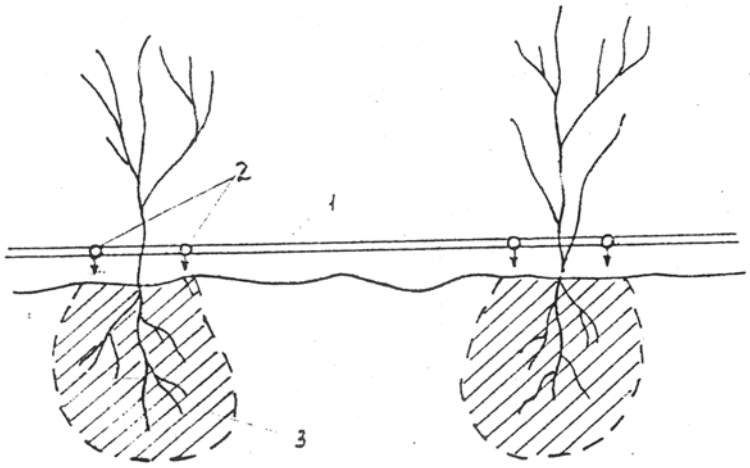
Bu sug‘orish usulida suv maxsus tomchilatgichlar yordamida kichik sug‘orish me’yorlari bilan o‘simlikning ildiz qatlamiga tomchi yoki uzluksiz tomchi ko‘rinishida uzatiladi. Tomchilatib sug‘orish usulida suv bilan birga eritma shaklidagi ozuqalar o‘simlikka uzluksiz berilishi mumkin (5.15, 5.16, 5.17-rasmlar).

Tomchilatib sug‘orish usulini suv zaxiralari kam bo‘lgan hududlarda, relefi o‘ta noqulay joylarda (boshqa sug‘orish usulini qo‘llash qiyin yoki mumkin bo‘lmagan holda), sho‘rlanmagan yengil tuproqlarda, sug‘orish suvining tarkibida tuz miqdori juda oz bo‘lganida qo‘llash tavsiya etiladi.

Tomchilatib sug‘orish tarmoqlarini qurish qimmatga tushadi, shu bois ulardan ko‘p yillik va serhosil ekinlar (tokzor va bog‘lar)ni sug‘orish usun foydalanish maqsadga muvofiqdir.



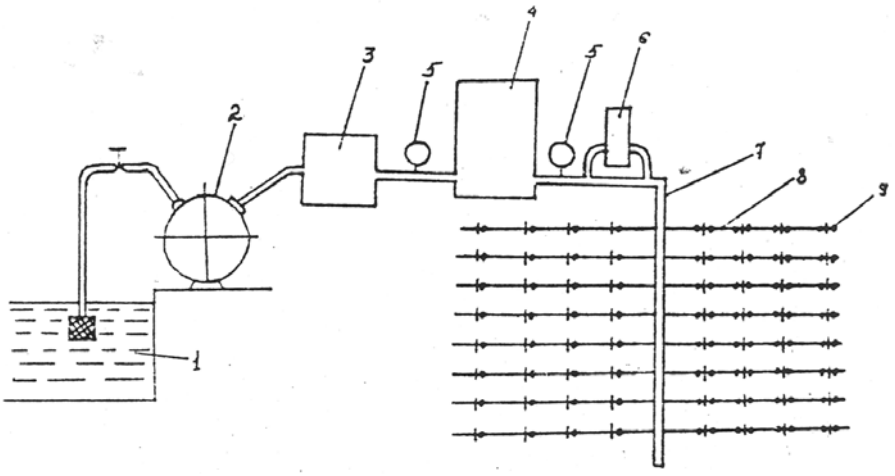
5.15-rasm. Tomchilatgich konstruktsiyalari:
a – buramali tomchilatgich; b – «Diamond» tomchilatgichi; 1 – sug‘orish nayi; 2 – naycha; 3 – po‘kak; 4 – berkitgich; 5 – tomizg‘i



5.16-rasm. Tomchilatib sug‘orish sxemasi:
1 – sug‘orish nayi; 2 – tomizgichlar; 3 – namlangan zona

Tomchilatib sug‘orish tarmog‘ining umumiy tuzilishi [11]da ko‘rsatilgan bo‘lib, hozirgi loyihalarda 5.17-rasmda keltirilgan modul maydoni ko‘rinishidagi sug‘orish sistemalari qo‘llanilmoqda. Maxsus tozalagichlardan o‘tgan suv shoh quvur orqali tarqatuvchi quvurlarga, ulardan dala quvurlariga, dala quvurlaridan maxsus tomchilatgichlar bilan jihozlangan sug‘orish naychalariga, tomchilatgichlardan esa o‘simlikning ildiz qatlami tarqaladigan yuzaga uzatiladi. Sug‘orish naychalaridan tashqari barcha quvurlarning erga ko‘milishi maqsadga muvofiq sanaladi. Tomchilatib sug‘orish tarmoqlarida asosiy bo‘g‘in tomchilatgich hisoblanadi.

Membranali tomchilatgichlar tiniq, po‘kaklilari esa loyqa suv bilan sug‘orish uchun mo‘ljallangan. Tomchilatib sug‘orish tarmoqlari 0,05...0,3 nishabliklarda qo‘llanilib, bosim tabiiy bo‘lganda iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi.



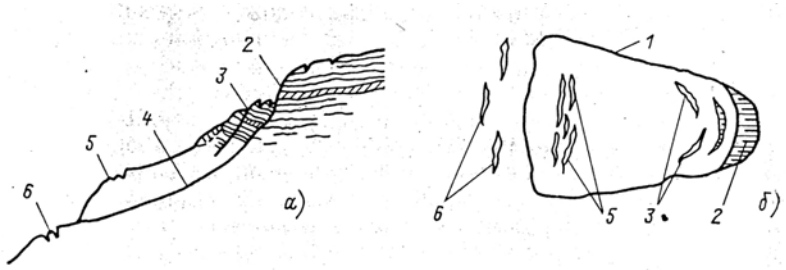
5.17-rasm. Dalalarni tomchilatib sug‘orish sxemasi:
1 – suv olish manbai; 2 – nasos; 3 – avtomatlashtirilgan sug‘orish bloki; 4 – sizgich; 5 – suv o‘lchagich; 6 – o‘g‘it bilan suvni aralashtiruvchi moslama; 7, 8 – yopiq quvur sistemasi; 9 – tomizgichlar

5.4. Ko‘chkilarga qarshi kurash va qirg‘oqlarni muhofaza qilish

Tuproq massalari o‘z og‘irligi ta’sirida aniq ifodalangan sirpanish yuzasi bo‘ylab ko‘chishi ko‘chkilar deb ataladi (5.18-rasm). Ko‘chkilarga qarshi kurashish zaruriyati joyning o‘ta namlangan yirik qiyaliklari mavjud bo‘lgan holda yuzaga keladi. Ko‘chkiga qarshi tadbirlar gidrotexnika inshootlari, turar joy va sanoat binolari, transport inshootlarining turg‘unligini ta’minlash uchun zarur.

Ko‘chkilar tabiiy qiyaliklarda yoki chuqurlar va ko‘tarmalarning sun’iy nishabliklarida yuzaga kelishi mumkin. Tuproq massalari muvozanatining buzilishi ko‘chkilardan farq qiladigan boshqa shakllarda, xususan o‘pirilish va to‘kilishlarda ham kuzatiladi. O‘pirilishlarda jinslarning ko‘chishi ancha tez yuz beradi va odatda ag‘darilishi va maydalanishi bilan birga kechadi. To‘kilish deb bog‘lanishsiz sochiluvchan gruntning qiyalik bo‘ylab harakatlanishiga aytiladi.

Ko‘chkilarga qarshi kurashish muhandislik tadbirlari ham ularni yuzaga keltiruvchi sabablar kabi rang-barangdir. Ko‘chish xavfi bo‘lgan qiyaliklarni mustahkamlash va grunt massalarini muvozanat holatida mexanik yo‘l bilan saqlashga qiyalikni tekislash, uning ustki qismini olish va ko‘chki ostiga bostirish (bu grunt massalarining sirpanishiga qarshi tirgak bo‘lib xizmat qiladi) bilan erishiladi. Bunda ko‘chki tanasiga o‘tgan sizot suvlar ushlanib qolmasligi uchun to‘kilgan tirgak massivda ishonchli drenaj qurish majburiy shart hisoblanadi. Grunt massalarini muvozanat holatida saqlash uchun tirgovuch devorlardan va qiyaliklarni ankerlashdan ham foydalaniladi.



5.18-rasm. Ko‘chki sxemasi:
a – kesimi; b – tarxi; 1 – ajralish qirrasi; 2 – ajralish devori; 3 – ko‘chki pog‘onalari; 4 – sirpanish yuzasi; 5 – ko‘pchish tirqishlari; 6 – zamin deformatsiyalari

Yuzaki suvlarni chetlatish ko‘chish xavfi bo‘lgan qiyaliklarni bu suvlar ularning gruntiga o‘tishidan saqlash uchun qo‘llaniladi. Yuzaki suvlar bu yerda yomg‘ir yog‘ishi va bahorgi qor erishi natijasida paydo bo‘ladi. Yuzaki suvlarni chetlatish uchun suv chiqarish tarmog‘i sistemasidan foydalaniladi: shaharlarda u yopiq, bo‘sh hudud ko‘p bo‘lgan qishloqlarda esa u ochiq bo‘ladi.

Ko‘chkilarga qarshi kurashish uchun sizot suvlarni chetlatish drenajlar yordamida amalga oshiriladi. Yuzaki suvlarni chetlatish uchun kichik drenajlardan, yer yuzasidan katta chuqurlikda joylashgan sizot suvlarni chetlatish uchun esa chuqur drenajlardan foydalaniladi.

Ko‘chish xavfi bo‘lgan qiyalik zaxini chuqurligi 2,5-3 m bo‘lgan drenaj novlari o‘rnatish yo‘li bilan qochirish mumkin. Qiyalikka suv chiqsa, qiyalik drenajlari quriladi. Ular qiyalikda ko‘ndalangiga joylashgan va filtrlovchi material bilan to‘ldirilgan uncha chuqur bo‘lmagan handaqlardan tashkil topadi. Qiyalik drenajlari ko‘chish xavfi bo‘lgan yuzadan pastroqda va ular qishda ham ishlashi uchun muzlash chuqurligidan pastroqda quriladi.

Daryolarning qirg‘oqlarini yuvilishdan va emirilishdan saqlash uchun ular har xil qoplamalar va rostlash inshootlari (oqimni yo‘naltiruvchi bo‘ylama dambalar va qirg‘oq chizig‘iga nisbatan normal yoki katta burchak ostida joylashgan ko‘ndalang inshootlar) bilan mustahkamlanadi.

Nazorat savollari

1. Melioratsiyaning asosiy vazifalari va turlarini ayting.
2. Erlarni sug‘orishning asosiy turlari va usullari haqida gapirib bering.
3. Sug‘orish tarmog‘i qaysi elementlardan tashkil topadi?

4. Sug‘orish tarmog‘i kanallaridagi suv sarfi qanday aniqlanadi?

5. Suv yig‘ish-suvni chiqarib yuborish kanallarining vazifasi va joylashuvi qanday?

6. Zovurlar tarmog‘ining vazifasi, joylashuvi va konstruktsiyasi haqida gapirib bering.

7. Yomg‘irlatib sug‘orish va bunda qo‘llaniladigan mashinalar va mexanizmlar.

8. Tuproq ostidan sug‘orish, uning vazifasi, joylashuvi va konstruktsi-yalari.

9. Yerlarni tomchilatib sug‘orish haqida gapirib bering. suv keltirish va suv chetlatish kanallari

6-bob. GIDROTEXNIKA QURILISHINI TASHKIL ETISH VA UNING TEXNOLOGIYASI

6.1. Qurilishni tashkil etish

Qurilishni tashkil etishning umumiy sxemasi. Gidrotexnika qurilishi quyidagi maxsus turlarga ajratilishi mumkin: gidroenergetika qurilishi, suv-transport qurilishi, gidromelioratsiya qurilishi, suv ta'minoti. Gidrotexnika ob'ektlarini qurishda ko'pgina vazirliklar va idoralar ishtirok etadi. Bu vazirliklarning har biri qurilish bosh boshqarmalari yoki birlashmalariga ega bo'ladi va ularning tarkibida gidrotexnika inshootlari bo'g'inlari qurishni bevosita amalga oshiruvchi umumiy va maxsus qurilish trestlari va boshqarmalari ish olib boradi.

Qurilishni muvaffaqiyatli amalga oshirish va qurilgan ob'ektdan samarali foydalanish uchun oldindan, qurilish boshlangunga qadar, qabul qilinadigan qarorlarni asoslash maqsadida izlanuv va ilmiy-tadqiqot ishlari majmuini bajarish, loyiha va smeta tuzish lozim. Loyiha tuzish jarayonida ikki bosqichni farqlash mumkin: birinchi bosqich – loyihalashdan oldingi ishlovlar, ikkinchi bosqich – loyihani tuzish.

Birinchi bosqichda oqar suvlar va suv resurslaridan kompleks foydalanish sxemalari, qishloq xo'jalik maydonlarini sug'orish va quritish sistemalarini rivojlantirish sxemalari, kichik GESlarni rivojlantirish sxemalari tuziladi. Sxemalarni tuzish chog'ida eng muhim ob'ektlar aniqlanadi va so'ngra ularning loyihalari tuziladi.

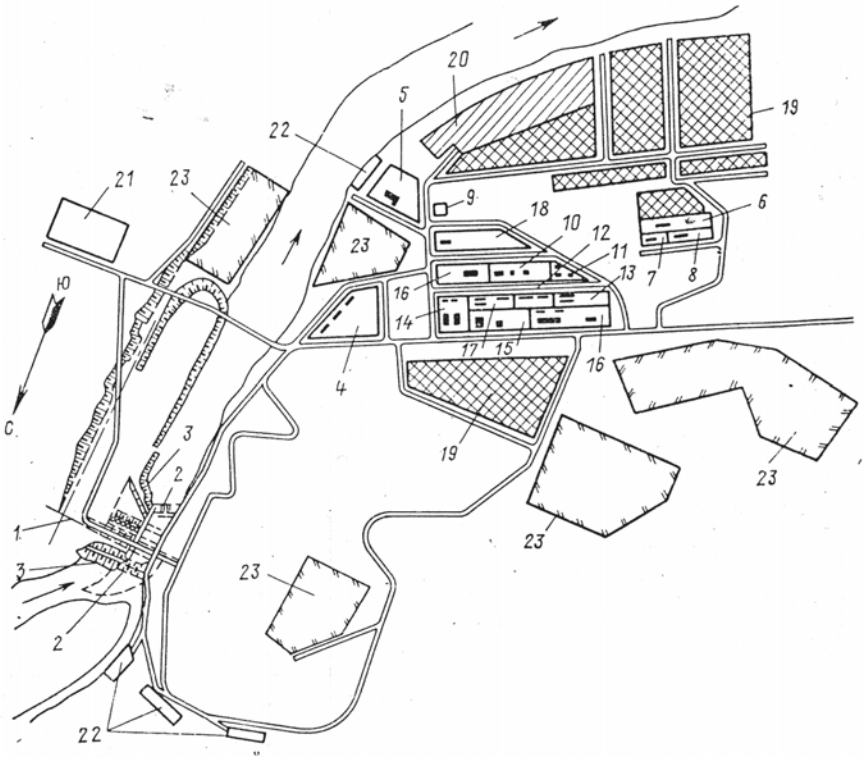
Ikkinchi bosqichda muayyan ob'ektlar loyihalanadi. Loyihalash jarayoni ikki yoki bir bosqichda amalga oshiriladi. Ikki bosqichli loyihalashda avval ob'ektni qurish va undan foydalanishning barcha masalalari bo'yicha barcha asosiy joylashtirish, konstruktiv va texnologik echimlarni o'z ichiga olgan loyiha hamda smeta tuziladi. So'ngra ikkinchi bosqichda ob'ektni qurish ish hujjatlari (ish chizmalari) mufassal ishlab chiqiladi.

Bir bosqichli loyihalashda (kichik ob'ektlar uchun) loyiha bir marta tuziladi va unda umumiy joylashuv, konstruktiv va texnologik masalalar ham, mufassal chizmalar va smetalar ham ishlab chiqiladi.

Loyihalar loyihalovchi tashkilotlar tomonidan buyurtmachidan olinuvchi loyihalash topshirig'iga binoan tuziladi. Loyihalovchi tashkilot, bundan tashqari, qurilish jarayonida loyiha talablariga rioya etilishini nazorat qilib borishi shart, shu sababli qurilish davrida u joylarda muallif nazoratini olib boruvchi va asosiy ma'lumotlarga aniqlik kiritilishi munosabati bilan tegishli tuzatishlar kirituvchi ishchi loyihalash guruhlari yoki bo'limlari tashkil etadi. Qurilishi lozim bo'lgan inshootlar ikki guruhga ajratiladi: kelajakda

ob’ektning asosiy mahsulotini ishlab chiqarish uchun zarur bo‘lgan doimiy inshootlar (masalan, to‘g‘on, GES binosi, kanal, shlyuz) va faqat mazkur ob’ektni qurish uchun zarur bo‘lgan muvaqqat inshootlar (masalan, beton zavodi, avtobazalar, qurilish mashinalarini ta’mirlash ustaxonalari va h.k.).

Barcha doimiy va muvaqqat inshootlarni joylashtirish shunday amalga oshirilishi lozimki, ular inshootlarni qurish optimal texnologiyasini ta’minlash shartlariga ko‘ra bir-biriga mumkin qadar yaqinroq va qulay joylashsin. Inshootlarning joylashuvini bog‘lash uchun qurilishning bosh rejasi tuziladi.



6.1-rasm. Gidroelektrostantsiya qurilishining bosh rejasi

Gidroelektrostantsiya qurilishining bosh rejasi sxema tarzida 6.1-rasmda ko‘rsatilgan. Qurilish maydonchasida barcha ob’ektlarning joylashuvi asosiy inshootlarni qurish texnologiyasi talablari va joy relefini hisobga olgan holda bajarilgan. Ishlab chiqarish bazasi ob’ektlari gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inining stvoriga (1) mumkin qadar yaqinlashtirilgan. Birinchi (2) va ikkinchi (3) navbat to‘g‘onlar bo‘g‘inning asosiy inshootlari butun qurilish davri mobaynida suvsiz sharoitlarda barpo etilishini ta’minlaydi.

Rejada ko‘rinib turganidek, beton va boyitish xo‘jaligi (4), yog‘och zavodi (5), yig‘ma temir-beton poligoni (6), ixtisoslashgan tashkilotlar bazalari (7-13), avtoxo‘jalik (14), ta’mirlash-mexanika xo‘jaligi (15), sanoat qurilishi bazalari (16), moddiy-texnika omborlari (17), ko‘mir ombori (18) qurilish maydonchasi markazida joylashgan. quruvchilar shaharchasi (19) mavjud

shaharcha (20) yaqinida joylashgan. Joy relefi tufayli shaharchaning bir qismi boshqa maydonchada joylashtirilgan. Uchastka xo‘jaligi (21) asosiy inshootlar kotlovani oldida, prichal (22) yaqinida joylashgan. Karerlar (23) o‘rni yaroqli qurilish materiallari mavjudligi bilan belgilangan.

6.2. Injenerlik izlanuvlari

Gidrotexnika inshootlarini loyihalashdan oldin qurilish hududi va maydoni injenerlik izlanuvlari o‘tkazish yo‘li bilan sinchiklab va har tomonlama tekshiriladi va o‘rganiladi. Injenerlik izlanuvlari vazifasiga binolar va inshootlarni loyihalash, qurish va ulardan foydalanish asosiy masalalarining texnik jihatdan to‘g‘ri va iqtisodiy jihatdan samarali yechimlarini tanlash uchun zarur qurilishning mahalliy tabiiy sharoitlarini tavsiflovchi ma’lumotlar olish kiradi. Izlanuvlarning materiallaridan loyihalash jarayonida uning barcha bosqichlarida foydalaniladi.

Injenerlik izlanuvlari o‘z xususiyatiga ko‘ra uch xil: injenerlik-texnikaviy, texnik-iqtisodiy va ekologik bo‘ladi. Injenerlik -texnikaviy izlanuvlar predmetini qurilish hududining tabiiy sharoitlarini kompleks o‘rganish tashkil etadi. Bundan loyihani tuzish chog‘ida ularni to‘g‘ri hisobga olish va ulardan foydalanish maqsadi ko‘zlanadi. Ular gidrotexnika inshootlari bo‘g‘ini stvori, qurilish maydoni, inshootlar o‘rnini tanlash, shuningdek qurilishni tashkil etish jarayonini loyihalash uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. Bu yechimlar asosan texnik-iqtisodiy asoslantirish bosqichida qabul qilinadi, shu bois mazkur bosqichda izlanuvlar to‘la hajmda o‘tkazilishi lozim. Muhandislik-texnikaviy izlanuvlar tarkibiga quyidagi turlar kiradi: topografik, iqlim, geologik, gidrologik, tuproq va sanitariya-gigiena izlanuvlari.

Texnik-iqtisodiy izlanuvlar predmetini qurilish hududining iqtisodiy sharoitlarini, uning rivojlanish istiqbollarini kompleks o‘rganish, qurilishni xom ashyo, qurilish materiallari, elektr energiya, yonilg‘i, suv va boshqa moddiy resurslar hamda mehnat resurslari bilan ta’minlash imkoniyatlarini aniqlash tashkil etadi.

Ekologik izlanuvlar va tadqiqotlar suv oqimining qurilish hududi ekologik tizimi bilan o‘zaro aloqasini o‘rganish, yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan salbiy oqibatlarning oldini oluvchi zarur tabiatni muhofaza qilish tadbirlarini aniqlashni nazarda tutadi. Izlanuvlarning barcha turlari gidrotexnika inshootlari bo‘g‘ini parametrlarini belgilash, qurilish maydoni, avtomobil yo‘llari va elektr uzatish tarmoqlari trassalarini tanlashda birinchi darajali ahamiyat kasb etadi.

Izlanuv ishlarini odatda yetakchi loyihalash tashkiloti bajaradi. Izlanuv ishlarini bajarish uchun tegishli bo‘linmalar – ekspeditsiyalar, partiyalar, otryadlar va brigadalar tuziladi. Izlanuv ekspeditsiyalari va partiyalari o‘z

xususiyatiga ko‘ra ixtisoslashgan va kompleks bo‘lishi mumkin: ixtisoslashgan ekspeditsiyalar va partiyalar izlanuvlarning muayyan bir turini, kompleks ekspeditsiyalar va partiyalar esa – bir necha turini bajaradi. Izlanuv ishlarining butun hajmiga dastur tuziladi. Dasturda dala ishlarini boshlash va tugallash, oraliq va yakunlovchi hisobot materiallari taqdim etish muddatlari ham ko‘rsatiladi.

Izlanuv ishlarini bajarishga kirishishdan oldin va ularni amalga oshirish jarayonida u yoki bu qarorlarni tegishli tashkilotlar bilan muvofiqlashtirishga to‘g‘ri keladi. Masalan, vodoprovod va kanalizatsiya inshootlari uchun izlanuvlar bo‘yicha – Davlat sanitariya nazorati organlari bilan, gidrologik va meteorologik izlanuvlar bo‘yicha – Gidrometeorologiya xizmati boshqarmasining mahalliy organlari bilan va sh.k.

Muvofiqlashtirish, loyihalash va qurilish chog‘ida izlanuvlarning materiallaridan foydalanishda qulaylik yaratish uchun o‘tkazilgan muhandislik izlanuvlariga muvofiq olingan ayrim texnik va yuridik hujjatlar hamda buyurtmachining ma’lumotlaridan iborat qurilish uchastkasi pasportini tuzish tavsiya etiladi.

6.3. Gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inlarini qurish davrida daryo suv sarflarini o‘tkazishni tashkil etish sxemalari

Joylashuv yechimi zamirida ko‘pincha qurilish davrida daryo suv sarflarini o‘tkazish yotadi.

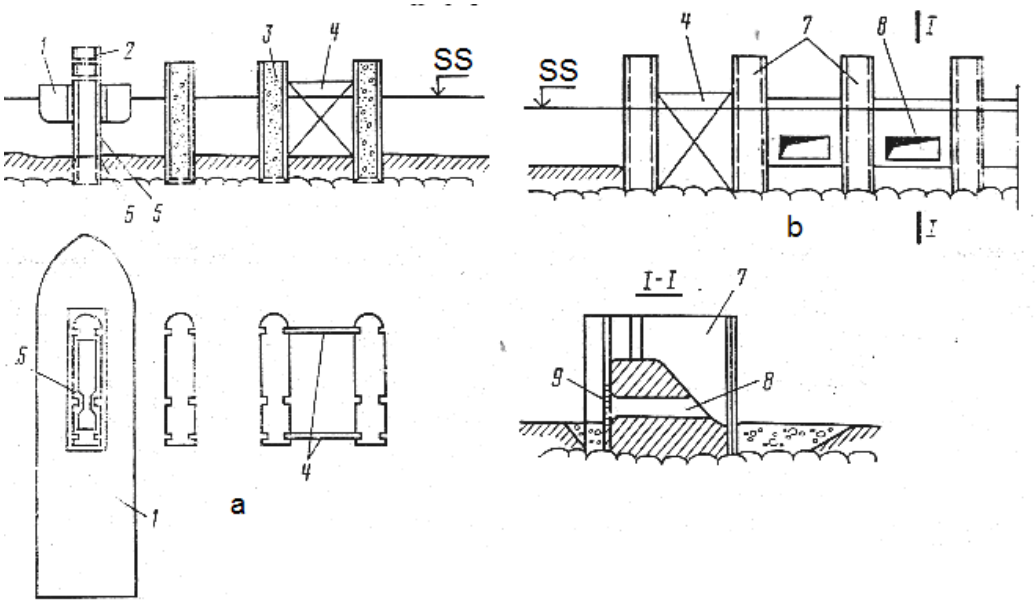
Gidrotexnika amaliyotida qurilishning ikki asosiy sxemasi mavjud: daryo o‘zanidan suvni chetlatmasdan va uning qurilish maydoni joylashgan qismidan suvni chetlatgan holda.

6.3.1. O‘zandan suvni chetlatmasdan inshootlar barpo etish

Bu sxemani amalga oshirishda qurilishning ikki metodi – to‘siqsiz metod va sektsion to‘siqlar metodi qo‘llanilishi mumkin.

To‘siqsiz metod. Bunday metod sxemalaridan biri 6.2-rasmda keltirilgan. Maxsus ponton-kemadan (1) daryo tubiga tarxda to‘g‘on ustuni shaklidagi tepasi va pasti ochiq ingichka devorli qobiq (5) (pastlashuvchi quduq) tushiriladi. Qobiqning quyi qismi uchli qilib bajarilgan va temir «keskich» (6) bilan jihozlangan. Zaminga u grunt qazib olinishi va ichki bo‘shliqdan chiqarilishiga qarab o‘z og‘irligi ostida kiradi; bunda qobiq yuqoridan qo‘shimcha sektsiyalar (2) bilan o‘stiriladi. Pastlashuvchi quduq loyihada belgilangan holatda o‘rnatilganidan so‘ng uning ichki bo‘shlig‘i beton bilan to‘ldiriladi (3) va shu tariqa to‘g‘onning tayyor ustuni olinadi. Qo‘shni

ustunlarning pazlariga to‘siqlar (4) kiritilgach, ularning oralig‘idagi joydan suv tortib olinadi va suv tashlagich to‘g‘on yoki boshqa inshoot tanasi betonlanadi. Bu davrda daryo suvining sarflari boshqa ustunlar oralig‘idagi to‘silmagan joylardan o‘tadi. To‘siqlar ortidagi oraliqlarda bosim frontini to‘liq berkitish uchun zatvorlar (9) bilan jihozlangan tub teshiklari (8) o‘rnatiladi va ulardan daryoning suv sarflari o‘tkaziladi. Bu teshiklardan ekspluatatsiya davrida foydalanish yoki ularni asosiy suv o‘tkazish inshootlari ishga tushirilganidan so‘ng betonlab tashlash mumkin.

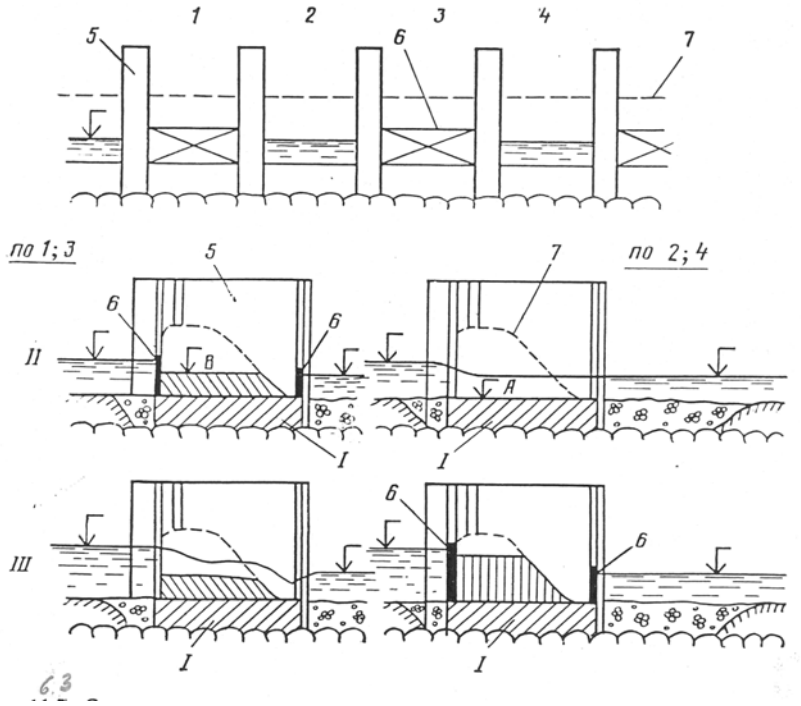


6.2-rasm. Beton to‘g‘on ustunlari (a) va suv tushuvchi oraliqlari (b)ni ustunsiz metod bilan barpo etish sxemasi:

1 – montaj pontoni; 2 - qo‘shimcha sektsiyalarni montaj qilish; 3 – beton bilan to‘ldirish; 4 – ustunlarning pazlaridagi to‘siqlar; 5 – pastlashuvchi quduq; 6 - quduqning keskich qismi; 7 – ustunlar; 8 – tub teshiklari; 9 – tub teshiklarining zatvorlari

Bosim frontining boshqa sxemasi ham mavjud bo‘lib, u 6.3-rasmda keltirilgan. Birinchi bosqichda turli oraliqlarga to‘siq-zatvorlar (6) oldinma-ketin o‘rnatilib, beton inshootlarning butun uzunligi bo‘ylab poydevor plitasi betonlanadi. Ikkinchi bosqichda har ikkinchi (yoki uchinchi va h.k.) oraliq pazlariga zatvorlar o‘rnatilib, ularning himoyasi ostida tarnov ostonasi oraliq B belgigacha kengaytiriladi, bunda qurilish sarflari poydevor plitasi ustidagi A belgi sathidagi yondosh oraliqlar orqali o‘tkaziladi. Uchinchi bosqichda balandroq zatvorlar himoyasi ostida suv tashlagich tanasi 2, 4 oraliqlarda betonlanib, daryo suvining sarflari bo‘sag‘asi B belgida joylashgan 1, 3 oraliqlar orqali o‘tkaziladi. Bu bosqich yakunlangach, zatvorlar 1, 3 oraliqlarga qayta joylashtiriladi va ishlar to qurilish nihoyasiga etgunga qadar

shu tartibda davom ettiriladi. To‘g‘onni barpo etishning bu usuli taroq usuli deb ataladi va u yuqorida tavsiflangan tub teshiklari usuli bilan bir qatorda gidrotexnika qurilishi amaliyotida keng qo‘llaniladi.



6.3-rasm. Suv tashlagich oraliqlarni taroq usuli bilan barpo etish sxemasi:

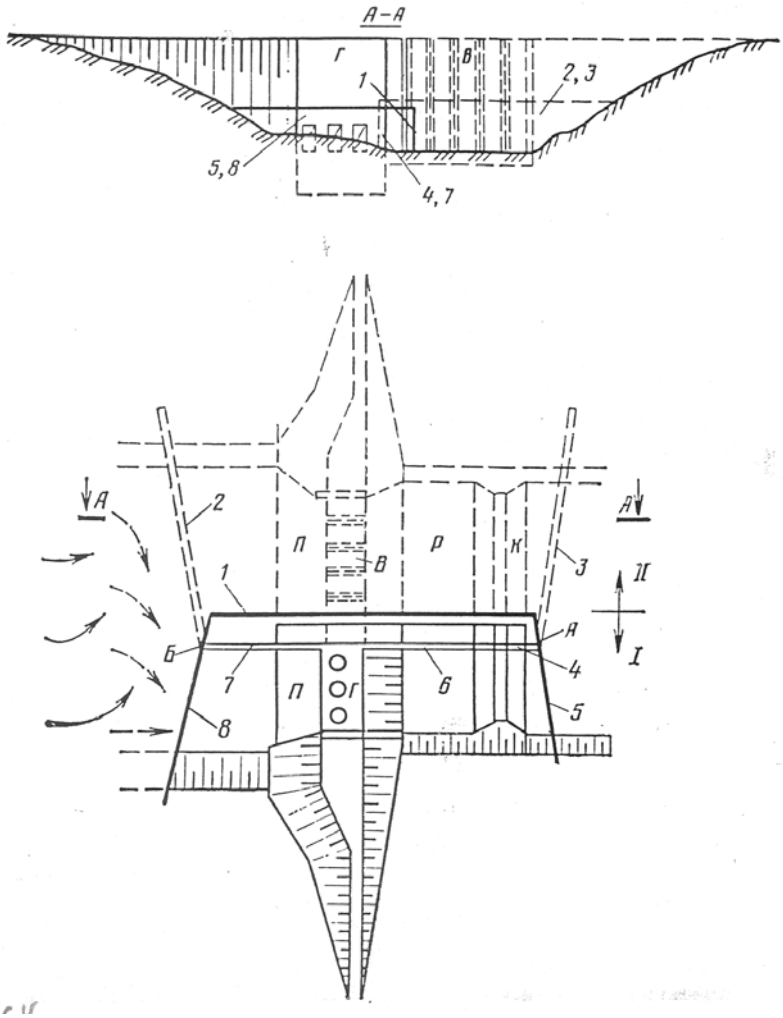
I...III - qurilish bosqichlari; 1...4 – to‘g‘on oraliqlari; 5 – ustun; 6 – zatvor; 7 – suv tashlagichning loyihadagi kesimi

Pastlashuvchi quduqdan foydalanishga asoslangan to‘siqsiz metod qurilishni tezlashtirish imkonini beradi, biroq u past bosimli inshootlarni barpo etishdagina qo‘llanilishi mumkin.

Sektsion to‘siqlar metodi. Bu metod sxemasi 6.4-rasmda keltirilgan. Beton inshootlar ikki yoki undan ortiq navbatda barpo etiladi. Avval daryoning suv sarflari toraytirilgan o‘zan orqali o‘tkazilib, birinchi navbat qurilish maydoni bo‘ylama (1) va (5, 8) ko‘ndalang to‘siqlar bilan to‘siladi. To‘siqlar oralig‘idan suv tortib olinib, gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inining birinchi navbati quruq sharoitlarda barpo etiladi (6.4-rasmda bu GES binosi va suv tashlagich to‘g‘onning bir oralig‘i), to‘g‘onda tub teshiklari yoki pasaytirilgan ostona o‘rnatiladi. qurilishning navbatdagi bosqichida kotlovanda ikkinchi navbat bo‘ylama to‘sig‘i (4, 7) quriladi, u beton konstruktsiyalar, masalan to‘g‘on (V) va GES (G) o‘rtasidagi ajratuvchi devor (6) bilan tutashtirilib, ko‘ndalang to‘siqlar (5, 8) olib tashlanadi, kotlovan suv bilan ko‘milib, ustki ko‘ndalang to‘siq (2) suvga tushiriladi va

bo‘ylama to‘siq bilan biriktiriladi. 2 to‘siq o‘sib borishiga qarab inshoot qarshisidagi suv sathi ko‘tariladi va qurilish sarflari birinchi navbat inshootlaridagi teshiklardan o‘tkaziladi. So‘ngra pastki to‘siq (3) suvga tushiriladi, kotlovan quritiladi va quruq sharoitlarda ikkinchi navbat inshootlari gidrotexnika inshootlari bo‘g‘ini qarshisidagi suv sathidan ortiq belgilargacha barpo etiladi. Navbatdagi bosqichda ikkinchi navbat ustunlari ajratib olinib, to‘g‘on va GES qurilishi taroq yoki tub teshiklari usulida nihoyasiga etkaziladi.

Sektsion to‘siqlar metodi sersuv daryolarda o‘rtacha va yuqori bosimli gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inlarini qurishda qo‘llaniladi.



6.4-rasm. Gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inini sektsion to‘siqlar usulida barpo etish sxemasi:

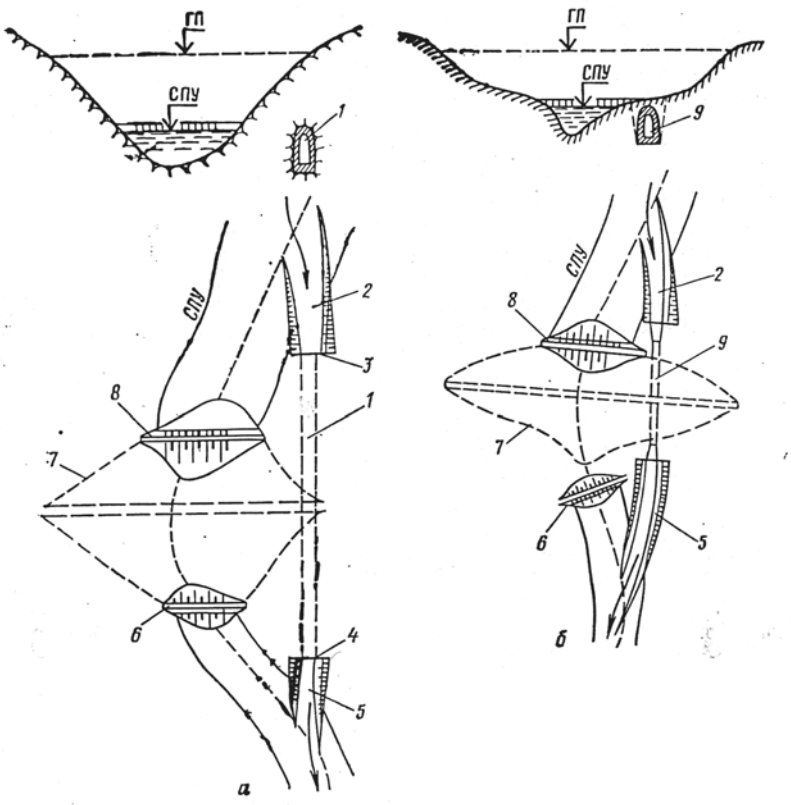
I, II - qurilish navbatlari; V – to‘g‘on; G – GES binosi; P – ponur; R – risberma; K – cho‘mich; 1, 5, 8 –I navbat to‘siqlari; 6 – ajratuvchi devor; 2, 3, 4, 7 –II navbat to‘siqlari

6.3.2. O‘zandan suvni chetlatish yo‘li bilan inshootlar barpo etish

Bu sxema sektsion to‘siqlar metodidan foydalanish mumkin bo‘lmagan tor stvorlarda, shuningdek keng qayirli sersuv daryolarda har qanday bosimli gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inlarini barpo etishda keng qo‘llaniladi. Birinchi holda o‘zandan suv tunnellar (1) (6.5-rasm), galereya (quvur) (9) orqali, qirg‘oq massivida to‘g‘on ostidan o‘tkazilgan nov yoki aylanma kanal yordamida, ikkinchi holda - qayirdan o‘tkazilgan kanal orqali chetlatiladi.

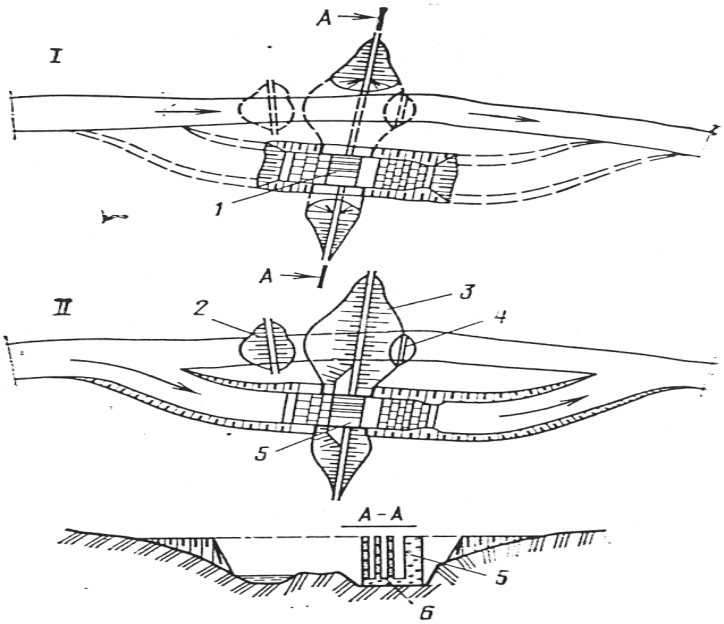
Suvni tunel yoki galereya orqali chetlatish yo‘li bilan inshootlar barpo etish sxemasi 6.5-rasmda keltirilgan. Daryoning suv sarflarini chetlatish uchun qirg‘oqlardan birining (ba’zan ikkalasining) qoyatosh massivida portallari qurilish kotlovani chegarasidan tashqarida joylashgan tunel (1), kirish (3) va chiqish (4) tunellari o‘tkaziladi. Galereya (9) (ko‘pincha qoyamas zaminlarda) o‘zandan tashqarida, handaqda qurilib, unga suv kanal (2) orqali keltiriladi.

Daryoning suv sarflari tunel yoki quvurga kamsuvlik davrida, o‘zanga uning butun eni bo‘ylab (ko‘prikdan yoki suzuvchi vositalardan) yoki qirg‘oqlardan turib 6, 8 to‘siqlardan birining stvorida toshlardan banket to‘kish yo‘li bilan o‘tkaziladi. Banket o‘sishiga qarab uning qarshisidagi suv sathi ko‘tarilib boradi va suv sarflari qurilishning muvaqqat suv tashlagichi (tunnelь, galereya)ga tushadi. To‘siq banket cho‘qqisi suvdan chiqqanidan keyin, deyarli butun suv sarfi (banket tanasi orqali filьtratsiya sarfidan tashqari) o‘zandan tashqarida o‘tuvchi joyda yakunlanadi. So‘ngra tinib oqayotgan suvga ikkinchi to‘siq to‘kiladi va ularning balandligi asta-sekin oshirilib, qurilish suv tashlagichi orqali hisobiy toshqin suvlar sarfini o‘tkazish uchun etarli bosim yaratiladi. Qayirda qurilish qilish metodi o‘zandan suvni chetlatish yo‘li bilan inshootlar barpo etish sexmasining bir turi hisoblanadi (6.6-rasm). Gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inining beton inshootlari daryoning past va keng qayirida joylashtiriladi. Toshqin paytida qayir suv bilan ko‘milgan holda qurilish dambalar bilan to‘silgan kotlovanda olib boriladi. Beton to‘g‘on (6) va GES binosi (5) qisman yoki bor bo‘yi quriladi, bunda qurilishning ikkinchi navbatida suv sarflarini o‘tkazish uchun tub teshiklari yoki qurib bitkazilmagan suv tashlagich oraliqlar qoldiriladi. Beton usti hisobiy belgilar darajasiga ko‘tarilgach, suv keltirish va suv chetlatish kanallarining daryo bilan tutashuvchi qismlari muvaqqat suv tashlagich teshiklarga suv yo‘lini ochgan holda qaziladi. O‘zan 2, 4 to‘siqlar bilan to‘silgach, daryo suvining sarflari kanalga o‘tkaziladi, qurigan o‘zanda esa tuproq to‘g‘on barpo etiladi. Uning o‘sishiga qarab beton inshootlar qurilishi taroq yoki tub teshiklari usulida nihoyasiga etkaziladi. qayirda qurilish qilish metodi tekislik bo‘ylab o‘tuvchi daryolarda o‘rtacha bosimli gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inlarini qurishda keng tarqalgan.



6.5-rasm. O‘zandan suvni chetlatish yo‘li bilan gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inini barpo etish sxemasi:

1 – tunel; 2, 5 – suv keltirish va suv chetlatish kanallari; 3, 4 – ustki va pastki portallar; 6, 8 – ustki va pastki to‘siqlar; 7 – to‘g‘on konturi; 9 – galereya



6.6-rasm. Gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inini qayirda qurish sxemasi:

X, XX - qurilish navbatlari; 1 – beton to‘g‘on; 2, 4 – ustki va pastki to‘siqlar; 3 – tuproq to‘g‘on; 5 – GES binosi; 6 – to‘g‘on «tarog‘i»

6.4. Qurilish-montaj ishlarini olib borish usullari

Biron-bir inshoot yoki inshootlar majmuini barpo etish ishlarini ikki turga - qurilish ishlari va montaj ishlariga ajratish odat tusini olgan; montaj ishlariga asosan texnologik qurilmalarni yig‘ish va o‘rnatish kiradi. Qolgan ishlar: tuproq, beton, tosh ishlari va hokazolar qurilish ishlari qatoriga kiradi. Ob’ektda bajarilishi lozim bo‘lgan barcha ishlar qurilish-montaj ishlari (QMI) deb ataladi

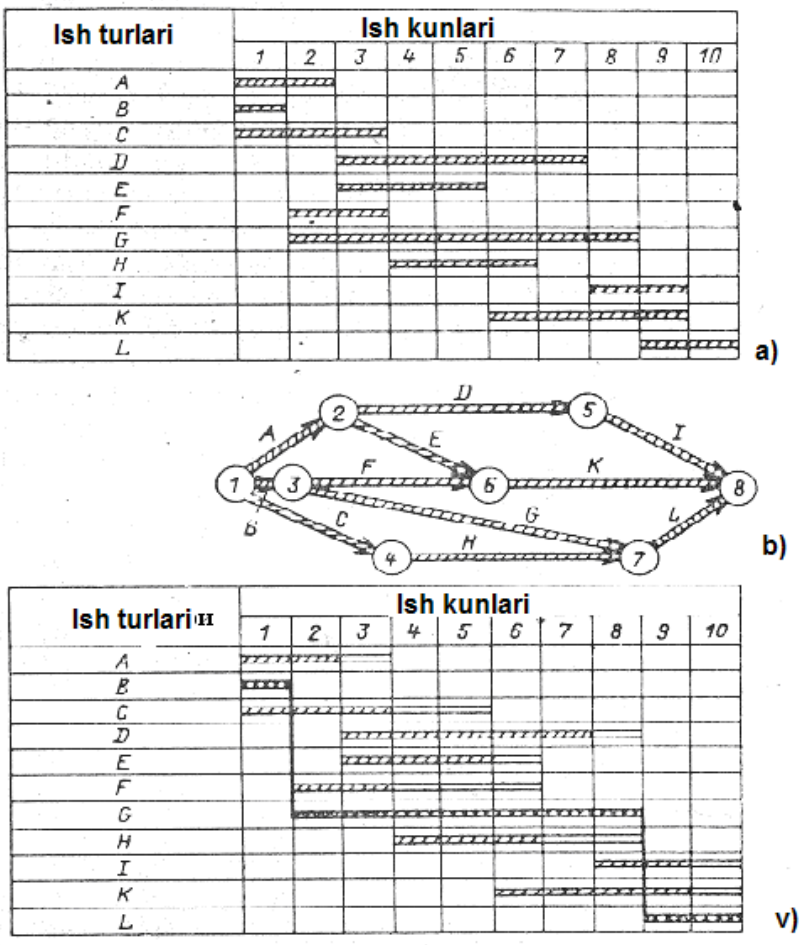
Biron-bir ob’ektni qurish uchun ma’lum texnologik ketma-ketlik bilan o‘zaro bog‘langan ishlar majmuini bajarish talab etiladi. Qurilishni boshlashdan oldin ob’ektni qurish rejasi tuzilishi lozim. Bunday rejani tuzish chog‘ida qurilish muddati qanday, ayrim ishlar qaysi kalendar muddatlarda bajariladi, qurilish uchun qancha moddiy, mehnat va pul resurslari talab etiladi, degan va boshqa shunga o‘xshash ko‘p sonli savollarga javob berish darkor. Ular qurilishni tashkil etishni belgilovchi asosiy hujjatlardan biri sanalgan kalendar reja tuzish yo‘li bilan echiladi.

Hozirgi vaqtda kalendarь rejalar tuzishda tarmoq grafiklari va tasmasimon diagrammalar ayniqsa keng qo‘llaniladi.

Tasmasimon diagrammalar tarmoq grafiklaridan oldinroq paydo bo‘lgan va uzoq vaqtgacha kalendar rejalar tuzishning birdan-bir vositasi hisoblangan. 6.7-rasmda qurilishning 11 ishlar turidan iborat kalendar rejasi ifodalangan. Har bir ish tasma ko‘rinishida tasvirlangan («tasmasimon diagramma» nomi shundan kelib chiqqan). Bunday diagrammani tuzib, yuqorida sanab o‘tilgan savollarning deyarli barchasiga javob berish mumkin. Diagrammaning afzalligi uning soddaligida. Biroq hozirgi qurilish ob’ektlari o‘nlab emas, balki yuzlab ish turlarini o‘z ichiga oladi va ularning o‘rtasidagi barcha aloqalarni faqat tasmasimon diagramma yordamida hisobga olish mumkin emas, shu sababli rejalashda xatolarga yo‘l qo‘yilishi muqarrardir. Bundan tashqari, kalendar reja ayni vaqtda qurilishni operativ boshqarish vositasi bo‘lib ham xizmat qiladi, bunday boshqarish uchun esa qurilishning davomiyligi qaysi ishlar bajarilishiga bog‘liq bo‘lishi va qaysi ishlar bu davomiylikka ta’sir ko‘rsatmasligi haqida qo‘shimcha axborotga ega bo‘lish lozim. Bu bilim rahbariyatga mavjud resurslarni samarali boshqarish va ob’ektlarni foydalanishga topshirishning belgilangan muddatlariga rioya etilishini ta’minlashga yordam beradi. Tasmasimon diagramma (6.7-rasm, a) bu savollarga javob bermaydi.

Shu sababli ayni shu qurilishning 6.7-rasm (b)da tasvirlangan tarmoq grafigida ko‘proq axborot ifodalanadi. Bu erda ish mil ko‘rinishida tasvirlangan, voqea – bir ishning yakunlanishi va boshqa ishning boshlanishi doira bilan ko‘rsatilgan. Tarmoq grafigi barcha ishlarning o‘zaro aloqasi haqida aniq tasavvur beradi. Xususan, K ish boshlanishi uchun E va F ishlar

yakunlanishi talab etiladi, ular esa, o‘z navbatida, tegishli ravishda A va V ishlar yakunlanmagunicha boshlanishi mumkin emas. Qurilishning davomiyligi B, G va L ishlarni bajarish muddati bilan belgilanadi. Bu ishlardan har birining davomiyligi, aytaylik, Δt ga ko‘payishi butun qurilishni ayni shu muddatga uzaytiradi. Ularni kritik ishlar deb nomlash odat tusini olgan. F ishning davomiyligi Δt ga ko‘payishi esa, aksincha, qurilish muddatida aks etmaydi, biroq K ish kechroq boshlanishiga sabab bo‘ladi. Bunday axborotga ega bo‘lgan rahbar G kritik ishda biron-bir uzilish yuz bergan holda resurslarning bir qismini (odamlar va texnikani) F ishdan kritish ishga tashlashi va shu tariqa bu ishda yuz bergan uzilish oqibatlarini bartaraf etishi mumkin.



6.7-rasm. qurilishning chiziqli va tarmoq grafiklari sxemalari

Tarmoq grafigi mavjud bo‘lgan holda tasmasimon diagrammaga qaytish (6.7-rasm, v) va unga qo‘shimcha axborot kiritish: kiritik ishlarni alohida shtrixlash yo‘li bilan ajratish va kalendar rejada kritik yo‘lni ifodalash mumkin – bu yo‘l rahbarning doimiy nazorati ostida bo‘lishi lozim; kiritik yo‘lda yotmagan ishlar uchun ular ega bo‘lgan vaqt zaxiralari, ya’ni qurilish

muddatini ko‘paytirmasdan ishlarni bajarish muddatlarini uzaytirish mumkin bo‘lgan vaqt ko‘rsatilishi darkor (zaxiralar shtrixlanmagan tasma bilan belgilangan).

Tarmoq grafigi va tasmasimon diagramma bir-biriga zid emas, balki bir-birini to‘ldiradi; rejalashtirishning ayrim masalalarini tasmasimon diagramma yordamida, ayrim masalalarini esa – tarmoq grafigi yordamida yechish qulaydir.

Tarmoq grafigi qurilishni tashkil etishning tarmoq modeli hisoblanadi va har qanday model bilan bo‘lganidek, u bilan ham eksperimentlar o‘tkazilishi mumkin. Bunday eksperimentlar natijasida ayrim ishlarning davomiyligi butun qurilish muddatiga qanday ta’sir ko‘rsatishiga baho beriladi, qurilishning minimal muddatini ta’minlovchi ishlarning davomiyligi hisoblab topiladi va h.k. Bunday eksperimentlar zamonaviy EXMda bajariladi.

6.5. Inshootlarni barpo etish texnologiyasi

6.5.1. Gruntli inshootlar barpo etish

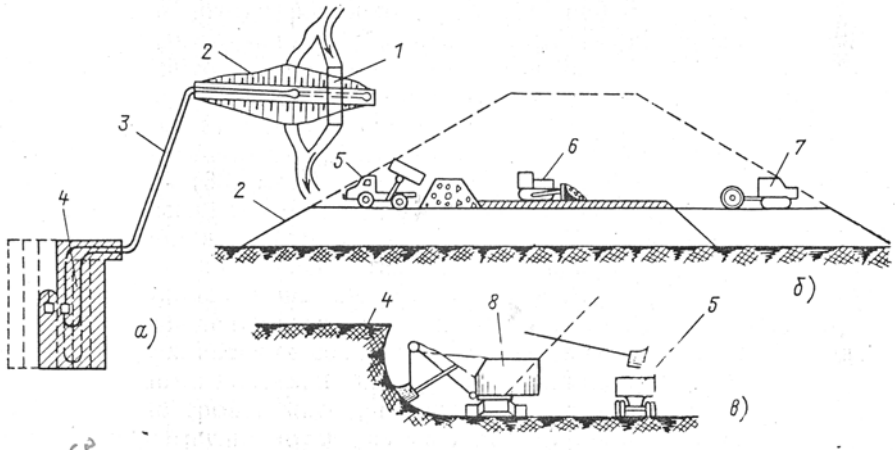
Gidrotexnika inshootlari qurilishida uni arzonlashtirish maqsadida mahalliy qurilish materiallaridan keng foydalaniladi. Barcha turdagi gruntlar shunday materiallar jumlasidan. Gruntlardan to‘g‘onlar, dambalar, yo‘l ko‘tarmalari va hokazolar barpo etiladi.

Gruntli inshootlar nafaqat grunt to‘kish, balki gruntni o‘yish yo‘li bilan ham quriladi. Bunday inshootlar qatoriga beton inshootlarning kotlovanlari, kanallar, handaqlar, karerlar, tunellar va hokazolar kiradi. . Gruntli inshootlar qurish har xil gruntlarning katta-katta oqimlaridan tashkil topadi, ularni bir joydan boshqa joyga ko‘chirish ko‘p energiya sarfini talab qiladi. Masalan, yirik tuproq to‘g‘onlar qurilishida grunt oqimlari soatiga bir necha ming kub metrga etadi, bunday to‘g‘onlarning hajmlari esa o‘nlab million kub metrlar bilan o‘lchanadi. Tuproq to‘g‘onlarning balandligi ham ancha katta bo‘ladi. Eng baland . gruntli to‘g‘onlar qatoriga Nurek (300 m) va Chorvoq (168 m) to‘g‘onlari kiradi. Bunday to‘g‘onlar o‘z qarshisida ulkan suv massalarini ushlab turadi va shu sababli o‘ta muhim inshootlar hisoblanadi.

Zalvorli gruntli inshoot qurish uchun avvalo grunt tabiiy massivdan ajratilishi, so‘ngra qurilish joyiga transportda tashilishi va nihoyat, ko‘tarmaga, inshootga yotqizilishi lozim. Buning uchun har xil, ba’zan ancha murakkab texnologiyalar yaratilgan.

Gruntli inshootlar barpo etishning soddalashtirilgan umumiy sxemasi 6.8-rasmda keltirilgan. Mazkur texnologiyaga muvofiq ko‘tarma uchun grunt karerlardan qazib chiqariladi yoki foydali o‘yiqlar (kotlovanlar)dan qudratli

yer qazish mashinalari – ekskavatorlar yordamida olinadi. Ayni holda ekskavator choʻmich bilan jihozlanadi. Grunt shu choʻmich yordamida qatlamdan ajratiladi (qirqib olinadi), qirqilgan grunt choʻmichda jamlanadi va soʻngra avtoagʻdargichlar kuzoviga bevosita tushiriladi.



6.8-rasm. Gruntli toʻgʻonni yer qazish mashinalari bilan barpo etish sxemasi:

a – plan; b – gruntni koʻtarmaga yotqizish texnologiyasi; v – karerni qazish; 1 - qurilish suv tashlagichi; 2 – toʻgʻon; 3 – avtomobiь yoʻli; 4 – karьer; 5 – avtoagʻdargich; 6 – buldozer; 7 - gʻaltak mashina; 8 – ekskavator

Toʻgʻri kurakli ekskavatorlar choʻmichlarining geometrik sigʻimi 30 m3 ga yetishi mumkin, biroq gidrotexnika qurilishida choʻmichining sigʻimi 4,6 m3 boʻlgan EKG-4,6 rusumli ekskavatorlar ayniqsa keng tarqalgan. Turli sharoitlarda grunt qazish uchun har xil moslamalar bilan jihozlangan ekskavatorlar, shu jumladan odimlovchi yurish qurilmasiga oʻrnatilgan qudratli draglayn-ekskavatorlar (odimlovchi ekskavatorlar) qoʻllaniladi. Bunday ekskavatorlar choʻmichlarining geometrik sigʻimi 160 m3 ga, xartumining uzunligi esa – 125 m ga etadi. Draglaynlardan, odatda, yirik uzun inshootlar, masalan, kanallardan grunt qazishda foydalaniladi. qazib olingan grunt kanal yoqalab uyumlarga toʻkiladi. Umumiy holda esa qazib olingan grunt avtotransportga yuklanib, yotqizish joyiga tashiladi. Bunda avtoagʻdargichlar sigʻimi ekskavator choʻmichining sigʻimiga mos boʻlishi lozim.

Toʻkish joyiga yetkazilgan grunt tushiriladi, buldozerlar yordamida muayyan qalinlikdagi gorizontal qatlamlar bilan tekislanadi va turli mashinalar yordamida shibbalanadi. Qatlamlar qalinligi turli gruntlarning yumshaluvchanlik va zichlanuvchanlik koʻrsatkichlariga qarab belgilanadi.

Tabiiy sharoitlarda gruntlar massivda, odatda, uzoq davr mobaynida har xil tashqi tabiiy omillar, xususan oʻz ogʻirligi taʼsirida shakllangan zich holatda boʻladi. Qazish natijasida gruntlar zarralar oʻrtasidagi bogʻlanishni

qisman yo‘qotadi va yumshab, hajman kattalashadi. Yotqizish joyida bu gruntni berilgan vaqt mobaynida sun’iy yo‘l bilan, inshootning vazifasiga qarab zarur darajada zichlash talab etiladi. Turli (qum, shag‘al kabi bog‘lanishsiz va loy kabi bog‘lanishli) gruntlarning yumshaluvchanlik darajasi va zichlanish qobiliyati har xil bo‘ladi. Shu sababli turli gruntlarni zichlash uchun tekislashda paytida qatlamlarning har xil qalinliklari tayinlanadi va har xil zichlovchi mexanizmlar, xususan g‘altak mashinalar qo‘llaniladi. Hozirgi vaqtda gruntlarni zichlash uchun mo‘ljallangan g‘altak mashinalarning turlari juda ko‘p: silliq va kulachokli, tishli va qovurg‘ali, qattiq va egiluvchan, monolit va to‘rsimon, titrama va gravitatsion, yumaloq va kvadrat, aylanuvchi va sakrovchi, gruntni shibbalovchi va h.k.

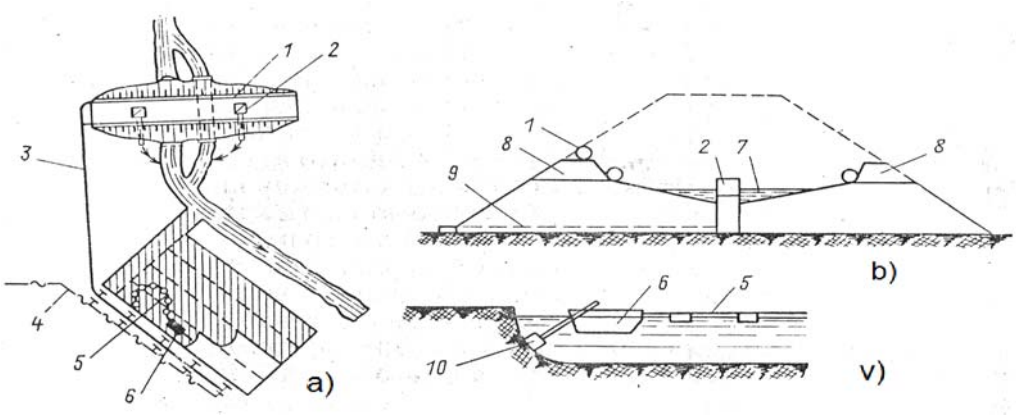
Bosimli inshootlar – to‘g‘onlarga to‘kiladigan gruntlar ayniqsa astoydil zichlanadi. Suv yaxshi zichlanmagan gruntlar orasiga kirib, to‘g‘on tanasidagi zichlashning har qanday qusurlarini topadi, ularni yuvadi va kengaytiradiki, bu to‘g‘onning buzilishiga olib kelishi mumkin. Biroq g‘altak mashina bilan yaxshi zichlanmaydigan gruntlar, masalan yaxshi namlanmagan qumoqsimon loylar yoki boshqa gruntlar mavjud bo‘lib, ularning zichligini sezilarli darajada oshirish talab etiladi. Bunday hollarda zichlashning zarbdor usuli qo‘llaniladi. Bunda kran og‘irligi 50 t gacha bo‘lgan beton plitani ko‘tarib, grunt sirtiga 25 m gacha balandlikdan tashlaydi. Ayni holda tuproq inshoot sirti 1-2 m ga pasayadi, loyli grunt esa qariyb toshning zichlik darajasigacha presslanadi.

Gruntli inshootlar barpo etishda gidromexanizatsiya vositalari bilan ishlash texnologiyasining sxemasi 6.9-rasmda ifodalangan. Bu texnologiya ko‘pincha gruntlarni suv ostidan qazib olishda qo‘llaniladi. Suv ostidan tuproq qurilish materiallarini karьerlardagi kabi cho‘mich yordamida olish mumkin. Bunga tuproqni botirib olgich snaryadlar xizmat qiladi. Biroq suv ostidan gruntni olishning samaraliroq usuli yaratilgan bo‘lib, u gruntni maxsus nasoslar yordamida suv bilan birga so‘rish printsipiga asoslanadi. Bunda suzuvchi loyqa surgich daryo yoki boshqa suv havzasi tubiga nasosning so‘ruvchi quvurini tushiradi, suv aralash gruntni so‘radi, uni quvurlar bo‘ylab (bir necha kilometrga) tortadi va to‘g‘on bo‘ylab taqsimlaydi; to‘g‘on qurishning bunday usuli yuvish deb ataladi. Suv aralash grunt quyilganida oqayotgan suvda yiriklik darajasi har xil bo‘lgan grunt zarralarining ajralishi yuz beradi. qumli va qum-shag‘alli gruntlarni qazib olish va yuvish uchun gidromexanizatsiyadan foydalanish ayniqsa yaxshi samara beradi.

Gidromexanizatsiya suvdan tashqarida gruntlarni qazib olish uchun ham qo‘llanilishi mumkin. Buning uchun katta brandspoytlarga o‘xshash qurilmalar – gidromonitorlardan foydalaniladi. Ularning stvolidan kuchli bosim ostida otilib chiquvchi suv gruntni yumshatib yuvadi va uni suv chiqarish quduqlariga qadar eltadi, bu quduqlardan suv aralash grunt maxsus

nasoslar bilan tortib olinadi va quvurlar orqali inshootga uzatiladi. Gruntni yumshatish uchun gidromonitorlardan suv ostida ham foydalaniladi. Zamonaviy gidromonitorlar hatto qoyatosh gruntlarni ham buzish imkonini beradi.Gidromonitorlardan nafaqat gruntlarni buzish, balki ularni zichlash uchun ham foydalaniladi. Masalan, tosh to‘kmadan barpo etiluvchi to‘g‘on ko‘tarmalari gidromonitorlar yordamida zichlanadi.

Gidromexanizatsiya vositalaridan foydalanishga asoslangan texnologiyalarning afzalligi shundaki, ular ish unumdorligini oshirish imkonini beradi. Kamchiligi – ko‘p elektr energiya va quvur yo‘llariga temir sarfini talab qiladi.



6.9-rasm. Gidromexanizatsiya vositalari bilan gruntli to‘g‘on barpo etish sxemasi:

a – plan; b – gruntni to‘kmaga yuvish texnologiyasi; v – karerda gruntni suv ostidan qazib olish; 1 – taqsimlovchi quyqa o‘tkazgich; 2 – suv chiqarish quduqlari; 3 – magistral quyqa o‘tkazgich; 4 – elektr uzatish tarmoqlari; 5 – suzuvchi quyqa o‘tkazgich; 6 – loyqa surgich; 7 – hovuz; 8 – ko‘tarmalar; 9 – suv chiqarish quvuri; 10 – so‘rgich-yumshatgich

Yuqorida ko‘rsatilgan texnologiyalar gruntlarni qazib olish, bir joydan boshqa joyga ko‘chirish va yotqizishning oddiy fizik usullariga asoslanadi. Gidrotexnika qurilishi amaliyotida inshootlar barpo etishning murakkabroq usullari ham qo‘llaniladi. Ularning qatoriga avvalo portlatish usuli kiradi. Bu metodning o‘ziga xos xususiyati shundaki, u uzoq tayyorgarlik - quduqlar qazish, portlovchi moddalarni o‘rnatishdan keyin yaxshi samara beradi. Yo‘naltirilgan portlash yordamida to‘g‘on ko‘tarish, daryoni to‘sish, kanal qazish mumkin. Portlash mustahkam qoyalardan tunnellar o‘tkazish, gidroelektrostantsiyalarning yer osti zallari uchun o‘yiqlar ochish imkonini beradi. Bundan tashqari, portlash muayyan sharoitda er ostidagi bog‘lanishsiz gruntni ham, suv ostidagi bog‘lanishsiz gruntni ham zichlashi mumkin.

6.5.2. Beton inshootlar barpo etish

Deyarli barcha gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inlarida to‘liq yoki qisman beton va temir-betondan quriladigan inshootlar mavjud. Yirik qurilishlarda yotqiziladigan beton hajmi bir necha million kub metrga etadi.

Gidrotexnika inshootlari betoni o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘ladi. Unga muttasil yoki vaqti-vaqti bilan suv, temperatura o‘zgarishlari ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli unga, odatdagi mustahkamlik talablaridan tashqari, suv o‘tkazmaslik, sovuqbardoshlik, oqindilar ta’sirida edirilishga va oqimning katta tezliklari ta’siriga chidamlilik, yorilishga chidamlilik kabi maxsus talablar ham qo‘yiladi.

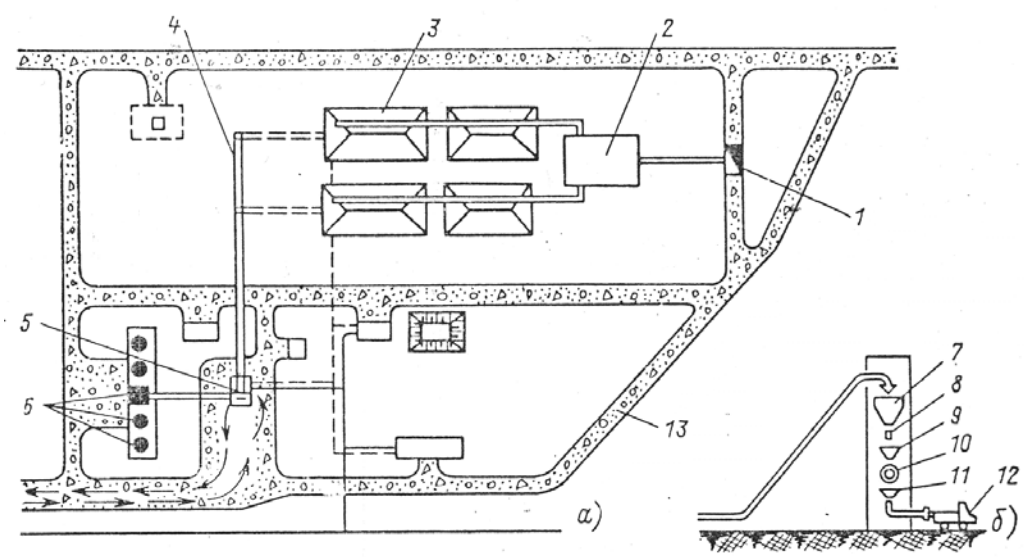
Bu talablarga rioya etish beton uchun materiallar, ularning miqdori va sifatini maxsus tanlash hamda betonni tayyorlash va uni inshootga yotqizishning muayyan texnologiyasi bilan ta’minlanadi.

Betonlar quyidagi asosiy elementlardan tarkib topadi: tsement, yirik to‘ldirgich (graviy yoki shag‘al), mayda to‘ldirgich (qum) va suv. Betonning elastikligi va yotqizish uchun qulaylik darajasini oshirish, suv va tsement sarfini kamaytirish uchun betonga har xil yumshatuvchi qo‘shilmalar qo‘shiadi. Tsement va qo‘shilmalar kabi materiallar zavodda ishlab chiqariladigan mahsulotlar hisoblanadi va qurilishga sirtdan keltiriladi. Shag‘al, graviy, qum kabi materiallar esa mahalliy qurilish materiallari qatoriga kiradi va odatda qurilish yaqinida yoki yaqinroqda joylashgan konlarda tayyorlanadi.

Beton sifati, uning zichligi va bir jinsliligini ta’minlash, tsement sarfini kamaytirish uchun to‘ldirgichlar yirik darajasi har xil bo‘lgan fraktsiyalarga saralanadi va shag‘al saralash yoki maydalash-saralash zavodlarida yuviladi. So‘ngra materiallar omborlarga va bu erdan ehtiyojga qarab beton zavodiga tuhadi (6.10-rasm). Beton qorishmasini tayyorlash (materiallarning barcha elementarini qorishtirish) beton zavodida beton qorgichlarda amalga oshiriladi. Barcha materiallar, shu jumladan tsement va suv, ular aralashtirilgunga qadar, betonning loyihaviy tarkibiga muvofiq aniq dozalanadi (tarozida o‘lchanadi).

Beton qorgichlar odatda devorlariga parraklar o‘rnatilgan aylanuvchi baraban yoki ichida parraklar aylanuvchi jom ko‘rinishida bo‘ladi. Baraban yoki parraklarning aylanishi hisobiga qorishmaning barcha tarkibiy qismlari bir jinsli massa olingunga qadar aralashtirilishi yuz beradi. Tayyorlangan beton qorishma inshootlarga gorizontal transportning har xil turlari (avtoag‘dargichlar, beton tashgichlar, beton qorgichlar, transportyorlar) yordamida etkaziladi. Beton qorishmasini baland joylarga uzatish uchun har xil kranlar – avtokranlar, zanjir g‘ildirakli kranlar, minorali va boshqa kranlar qo‘llaniladi (6.11-rasm). Bu holda qorishma avval avtoag‘dargichlardan qovg‘alarga o‘tkaziladi, so‘ngra betonli qovg‘alar yotqizish joyiga uzatiladi.

Yirik qurilishlarda KBGS-450, KBGS-1000 beton yotqizuvchi maxsus minorali kranlari, yuk ko‘tarish qobiliyati 10-25 t bo‘lgan kabel-kranlar qo‘llaniladi.

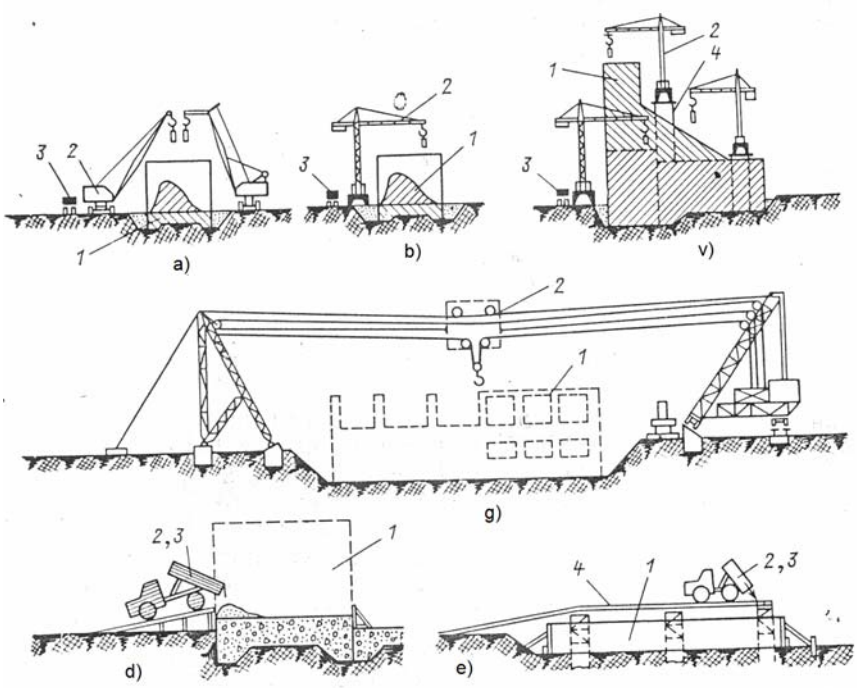


6.10-rasm. Beton xo‘jaligi sxemasi:

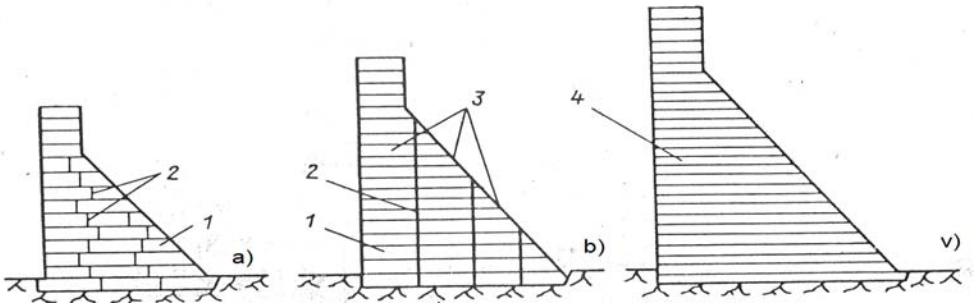
a – plan; b – vertikal beton qorish qurilmasining sxemasi; 1 – to‘ldirgichlarni qabul qilish bunkeri; 2 – shag‘al saralash qurilmasi; 3 – to‘ldirgichlar omborlari; 4 – transportyorlar; 5 – beton zavodi; 6 – tsement omborlari; 7 – to‘ldirgichlar va tsement bunkerlari; 8 – dozatorlar; 9 – yig‘ma voronka; 10 - qorgich; 11 – tayyor qorishma bunkeri; 12 – transport vositasi; 13 – yo‘llar

Beton qorishma inshootga yotqizilgach, u tekislanadi, so‘ngra titratkichlar yordamida zichlanadi. Yotqizilgan beton hajmi uncha katta bo‘lmagan holda zichlash qo‘l titratkichlari bilan, beton hajmi ko‘p bo‘lgan taqdirda esa har xil mashinalar bilan titratkichlar paketlari yordamida amalga oshiriladi. Beton qorishmani titratish undan kirib qolgan havo pufakchalarini chiqarish va shu tariqa betonning zichligini oshirish maqsadida amalga oshiriladi. Beton qorishmani yotqizish yakunlangach, beton berilgan darajada qotgunga qadar yozda u quyosh nurlari ta’siridan saqlanadi va ustidan suv quyiladi, qishda esa muzlashdan saqlanadi.

Gidrotexnika inshootlari odatda katta o‘lchamlarga ega bo‘ladi va ularni bir martada uzluksiz barpo etish mumkin emas. Shu sababli uzunlik jihatidan katta inshootlar sektsiyalarga ajratiladi, har bir sektsiya esa qismlarga bo‘lib, uni betonlash bloklariga ajratish yo‘li bilan barpo etiladi.



6.11-rasm. Betonni blokka uzatish sxemalari:
a – zanjir g‘ildirakli kranlar va avtokranlar bilan; b – minorali kranlar bilan; v – minorali kranlar bilan estakadadan; g – kabel-kranlar bilan; d – avtoag‘dargichlar bilan; e - avtoag‘dargichlar bilan estakadadan; 1 – betonlanuvchi inshoot; 2 – beton yotqizuvchi mexanizm; 3 – transport vositasi; 4 – estakada



6.12-rasm. To‘g‘onni betonlash bloklariga ajratish sxemalari:
a – choklarni bog‘lash yo‘li bilan; b – ustunsimon; v – uzun bloklar; 1 – betonlash bloklari; 2 – bloklar o‘rtasidagi choklar; 3 – ustunlar; 4 – uzun bloklar

Balandligi 50 m gacha bo‘lgan inshootlarda «choklarni bog‘lash» usulida ajratish g‘isht terish printsipiga ko‘ra qo‘llaniladi (6.12-rasm, a). Balandligi 50 m dan ortiq to‘g‘onlarda bloklarga ustunsimon ajratish qo‘llaniladi (6.12-rasm, b) yoki sektsiyalar uzun bloklar bilan betonlanadi (6.12-rasm, v), ba’zan esa to‘g‘on butun kenglik va uzunlikda qatlamma-qatlam betonlanadi.

Betonlash bloklari sistemasi va bloklarning o‘lchamlari shunday tanlanishi lozimki, mazkur iqlim va qurilish sharoitlarida bloklarda darzlar paydo bo‘lmasin. Dastlabki davrda betonning qotishi va mustahkamlanishi issiqlik ajralishi (ekzotermik qizish) bilan birga yuz beradi va agar choralar ko‘rilmasa, blokdagi beton baland temperaturalargacha (50-60°S) qizib ketishi mumkin. So‘ngra inshootning tashqi qismlaridagi beton sirtdagi havo temperaturasi ta’sirida foydalanish temperaturasigacha soviydi. Qotgan beton temperaturasining bunday pasayishi cho‘zuvchi zo‘riqishlarga sabab bo‘lishi, ular esa darzlar hosil bo‘lishiga olib kelishi mumkin. Darzlar hosil bo‘lishining oldini olish uchun beton zavodida beton qorishmasi temperaturasini rostlash (to‘ldirgichlar, suvni isitish yoki sovitish) va blokdagi beton temperaturasini rostlash (quvur orqali suv yuborib sovitish, yilning issiq davrida suv bilan yuzaki sovitish va qishda isitish) qo‘llaniladi.

To‘g‘onni betonlash bloklariga ustunsimon ajratishda ustunlar qizdirilganidan va ular soviganidan keyin ustunlar oralig‘idagi choklar ochiladi va bosim ostida tsement qorishmasi bilan to‘ldirilib, shu tariqa konstruktsiyaning yaxlitligi ta’minlanadi. Boshqa ajratish sistemalarida tsementlash talab etilmaydi.

Inshootni betonlashda beton maxsus shakl - qolipga yotqiziladi. qolip devorlari to‘siqlardan yasaladi. Qolip ajraladigan va ajralmas bo‘lishi mumkin. Ajraladigan qolip beton tashqi mustahkamlik darajasiga etgach ajratib olinadi, ajralmas qolip esa beton sirtida qoladi va inshoot qurilmasining bir qismi hisoblanadi. Shu sababli ajraladigan qolip odatda yog‘och va metalldan (yog‘och, yog‘och-metall, metall qoliplar), ajralmas qolip esa – temir-betondan yasaladi.

Qolip maxsus korxonalarda yoki qurilish ishlab chiqarish bazasining tsexlarida (yog‘och zavodlari, temir-beton mahsulotlar zavodlarida) alohida to‘siqlar ko‘rinishida yasaladi. Blok qolipi odatda beton uzatuvchi kranlar bilan o‘rnatiladi. Ba’zan alohida mexanizmlar qo‘llaniladi.

Blokka temir-beton qurilmalarning mustahkamligini ta’minlash uchun zarur armatura ham o‘rnatiladi. Armatura hajmi uncha katta bo‘lmagan holda u donabay tayyorlanadi va blokka qo‘lda o‘rnatiladi, katta hajmlarda esa to‘rlar yoki armaturali qurilmalar qurilishning yordamchi xo‘jaliklarida oldindan tayyorlanadi, so‘ngra ular blokda o‘rnatiladi va payvandlanadi.

6.5.3. Gidrotexnika ishlarining boshqa turlari

Gidrotexnika inshootlari qurilishida ko‘p uchraydigan tuproq va beton ishlaridan tashqari, mazkur sharoitlar yoki inshoot tipiga xos bo‘lgan boshqa ishlar ham bajariladi. Masalan, gidroelektrostantsiyalar qurishda turbinalar,

generatorlar va boshqa uskunalarni, shuningdek zatvorlar va yuk ko‘tarish kranlarini montaj qilish ishlarning kattagina hajmini tashkil etadi. Masalan, Sayan-Shusha GESi qurilishida bajarilgan montaj ishlari hajmi 120 ming t ni tashkil qiladi. Turbina ishchi g‘ildiragining og‘irligi 156 t ni tashkil etadi, uskunaning eng katta elementi – generator rotorining og‘irligi esa 935 t ga etadi. Uni montaj qilish uchun har birining yuk ko‘tarish qobiliyati 500 t bo‘lgan ikkita kran nazarda tutilgan.

Yer osti inshootlari (tunellar, er osti GESlari, shaxtalar) qurishda er ostidagi qazish va qoplash ishlari ancha katta hajmni tashkil etadi. Tunellarni qazish kon yoki qalqon usulida bajariladi va zarur holda devorlar beton yoki temir-beton bilan qoplanadi.

Kon usullarida qazishda qoyada portlashlar, qalqon usulida qazishda esa - qazishni ham, jinslarni mustahkamlashni ham ta’minlovchi maxsus qalqonlar qo‘llaniladi.

Inshootlar zaminlarining bo‘sh gruntlarini mustahkamlash va ularning suv o‘tkazuvchanligini kamaytirish uchun maxsus ishlar, masalan, tsementlash ishlari bajariladi. Gruntda quduqlar qazilib, ulardan bosim ostida tsement qorishmasi purkaladi. Bu qorishma gruntda mavjud g‘ovaklar va yoriqlarni to‘lirib, uni mustahkamlaydi va gruntning suv o‘tkazuvchanligini kamaytiradi.

Shaharchalar va boshqa noharbiy inshootlar qurishda yig‘ma temir-beton elementlar va metall qurilmalarni montaj qilish katta o‘rin egallaydi.

Nazorat savollari

1. Gidrotexnika qurilishini tashkil etishning umumiy sxemasi haqida gapirib bering.
2. Qurilish bosh plani nima? Uning asosiy vazifasini ayting.
3. Qurilish-montaj ishlari olib borishning qanday asosiy usullarini bilasiz?
4. Kalendar reja qanday tuziladi?
5. Tarmoq grafigi qanday tuziladi? Uning qo‘llanilishi haqida gapirib bering.
6. Qurilish davrida daryo suv sarflarini o‘tkazishni tashkil etish sxemasi qanday amalga oshiriladi?
7. Tuproq gidrotexnika inshootlari barpo etish texnologiyasi qanday amalga oshirilishi haqida gapirib bering.
8. Beton gidrotexnika inshootlari barpo etish texnologiyasi qanday amalga oshiriladi?
9. Gidrotexnika ishlarining boshqa turlari haqida gapirib bering.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Mojevitinov A.L. i dr. Vedenie v gidrotexniku, M., 1984 g.

2. Rasskazov L.N. i dr. Gidrotexnicheskie soorujeniya, v 2chastyax – M.: Stroyizdat, 1996.

3. Subbotin A.S. Osnovы gidrotexniki i gidrometricheskix soorujeniy.L. Gidrometeoizdat, 1991.

4. Bakiyev M., Nosirov B., Xo‘jaqulov R. Gidrotexnhka inshootlari. – T., «Talqin», 2007.

5. Baiyev M., Majidov X., Nosirov B., Xo‘jaqulov R., Rahmatov M. Gidrotexnika inshootlari. T., «Vangi asr avlodi», 2008.

6. Fayziev X. Gidrotexnika inshootlari . O‘quv qo‘llanma, 3-qism. TAQI 2003y

7. Fayziev X., Xusanxo‘jaev O‘.I. Gidrotexnika inshootlari. O‘quv qo‘llanma, 1-qism. TAQI 2007 y.

MUNDARIJA

So‘z boshi..... 3

1-BOB
GIDROTEXNIKA YO‘NALISHI TO‘G‘RISIDA UMUMIY MA’LUMOTLAR

1.1. Gidrotexnika qurilishi yo‘nalishini xarakteristikasi..... 4
1.2. Bakalavrning kasbiy malakaviy tayyorgarlik darajasiga qo‘yiladigan talablar..... 5
1.3. Oliy ta’limning davlat ta’lim standarti..... 5
1.4. Suv resurslari. O‘zbekistondagi suv resurslari muammosi va uni kelajakda bartaraf etish chora-tadbirlari..... 7
1.4.1. Suv resurslari va ulardan foydalanish..... 7
1.5. Suv xo‘jaligi va uning tarmoqlari..... 14

2-BOB
GIDROTEXNIKA INSHOOTLARI

2.1. Gidrotexnika inshootlari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar..... 16
2.2. Gidrotexnika inshootlarini tasnifi..... 16
2.3. To‘g‘onlar..... 18
2.3.1. To‘g‘onlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar..... 18
2.3.2. Gruntli va boshqa mahalliy materiallardan barpo etiladigan to‘g‘onlar..... 20
2.3.3. Gruntli materiallardan barpo etiladigan to‘g‘onlarning umumiy tasnifi..... 23
2.3.4. Gruntli ko‘tarma to‘g‘onlar ularning tasnifi..... 24
2.3.5. Tosh - to‘kma (tosh) to‘g‘onlar..... 25
2.3.6. Tosh - gruntli to‘g‘onlar..... 27
2.4. Beton va temir- beton to‘g‘onlar..... 31
2.4.1. Betonli va temir-betonli to‘g‘onlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar..... 31
2.4.2. Arkali to‘g‘onlar..... 33
2.4.3. Kontrforsli to‘g‘onlar..... 36
2.5. Suv o‘tkazuvchi inshootlar..... 39
2.5.1. Suv tashlovchi inshootlar turlari va ularni qo‘llanish shartlari..... 39
2.5.2. Qirg‘oqda joylashgan ochiq suv tashlovchi inshootlar..... 41
2.5.3. Qirg‘oqda joylashgan yopiq suv tashlagichlar..... 47
2.6. Suv chiqaruvchi inshootlar..... 54
2.6.1. Quvurli suv chiqargichlar..... 54
2.6.2. Tunelli suv chiqargichlar..... 58
2.7. Gidrotexnika inshootlari zatvorlari..... 59
2.8. Gidrotexnika tunnellari..... 62
2.9. Kanallar va ulardagi gidrotexnika inshootlari..... 67
2.9.1. Kanallar..... 67
2.9.2. Kanallardagi suv o‘tkazuvchi inshootlar..... 70
2.10. Daryodan suv olish inshootlari..... 74
2.10.1. Suv olish inshootlari haqida umumiy ma’lumotlar..... 74
2.10.2. Suv olish inshooti turini tanlash..... 75
2.10.3. To‘g‘onsiz suv olish..... 76
2.10.4. Daryodan to‘g‘onli suv olish gidrouzellari..... 77

3-BOB
GIDROELEKTROSTANTSIYALAR

3.1. Suv energiyasi va undan foydalanish sxemalari..... 86
3.1.1. Suv energiyasidan foydalanish sxemalari..... 86

3.1.2. GES va suv omborlari kaskadlari…… 90
3.2. Gidroelektrostantsiyalar 90
3.3. Turbinalar va ularni GES binolarida o‘rnatish…… 94
3.3.1. Aktiv turbinalar…… 95
3.3.2. Reaktiv turbinalar…… 96
3.3.3. Turbinalarning ko‘rsatkichlari…… 99

4-BOB
SUV YO‘LLARI VA PORTLARI

4.1. Suv yo‘llari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar..... 102
4.2. Suv yo‘llari va portlarining asosiy turlari..... 103
4.3. Sun’iy suv yo‘llari..... 103
4.3.1. Kema yuradigan shlyuzlar…… 104
4.3.2. Kema ko‘targichlar…… 108
4.3.3. Kema yuradigan kanallar…… 110
4.4. Daryo portlari…… 112
4.4.1. Daryo portlari turlari va elementlari…… 112

5-BOB
INJENERLIK MELIORATSIYASI

5.1. Melioratsiyaning vazifalari va turlari..... 117
5.2. Qishloq xo‘jalik erlarini sug‘orish..... 118
5.2.1. Sug‘orish turlari va usullari…… 118
5.2.2. O‘z oqimi bilan tuproq ustidan sug‘orish…… 120
5.3. Sug‘oriladigan erlarni sug‘orish texnikasi va usullariga ko‘ra takomillashtirish..... 127
5.3.1. Yer ustidan suv berish…… 127
5.3.1.2. Avtomatlashtirilgan novlardan suv berish…… 128
5.3.2. O‘z bosimi bilan ishlaydigan yopiq sistemalar…… 129
5.3.3. Yomg‘irlatib sug‘orish…… 130
5.3.4. Tuproq ichidan sug‘orish…… 131
5.3.5. Tomchilatib sug‘orish…… 132
5.4. Ko‘chkilarga qarshi kurash va qirg‘oqlarni muhofaza qilish…… 134

6-BOB
GIDROTEXNIKA QURILISHINI TASHKIL ETISH VA UNING TEXNOLOGIYASI

6.1. Qurilishni tashkil etish..... 137
6.2. Injenerlik izlanuvlari..... 139
6.3. Gidrotexnika inshootlari bo‘g‘inlarini qurish davrida daryo suv sarflarini o‘tkazishni tashkil etish sxemalari..... 140
6.3.1. O‘zandan suvni chetlatmasdan inshootlar barpo etish…… 140
6.3.2. O‘zandan suvni chetlatish yo‘li bilan inshootlar barpo etish…… 144
6.4. Qurilish-montaj ishlarini olib borish usullari..... 146
6.5. Inshootlarni barpo etish texnologiyasi..... 148
6.5.1. Gruntli inshootlar barpo etish…… 148
6.5.2. Beton inshootlar barpo etish…… 152
6.5.3. Gidrotexnika ishlarining boshqa turlari…… 155
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati..... 157

X. FAYZIEV, O‘. XUSANXO‘JAEV, M. BOQIEV, A. YANGIEV

GIDROTEXNIKAGA KIRISH

O‘quv qo‘llanma

TOSHKENT – 2010

Kompyuterda sahifalovchi Rinat Sharipov

Bosishga ruxsat etildi 27.07.10 Bichimi 60x84 1/16
«Times New Roman» harfida terildi.
Shartli bosma tabog‘i 10,0. Nashr t. 9,5 Adadi 50.
13 – sonli buyurtma.

«EXTREMUM PRESS» XK bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent sh., Bog‘ishamol, 160 uy.
Shartnoma № 105