

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI
MEXANIZATSIYALASHTIRISH MUHANDISLARI INSTITUTI

Tursunov T.N., Bazarov D.R., Matyakubov B.Sh.,
Berdiyev M.S., Rajabov N.Q., Artikbekova F.K.

GIDROENERGETIK INSHOOTLAR

*5340700 – «Gidrotexnika qurilishi»
bakalavriat yunalishi uchun darslik.*

TOSHKENT- 2019

OO‘MTVning 27.12.2019 y. № 1186 sonli buyrug‘iga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

Annotatsiya

Mazkur darslikda Respublikadagi mavjud gidroenergetika inshootlarining kompanovkalanishi va ishlash sharoitlari, gidroenergetika inshootlari ekspluatatsiyasi xizmati bajaradigan asosi ishlar guruhlari va ro‘yxati, bosim hosil qiluvchi gruntli, yaxlit beton inshootlar texnik holatlarini kuzatish ishlari, suv o‘tkazgich inshootlar va ulardagi gidromexanik jihozlar, kanallar va ulardagi inshootlar, suv oluvchi inshootlar va suv tindirgichlar, nasos stansiyalari va GESlarni ishlatish xususiyatlari, gidroenergetik inshootlar tarkibidagi gidrouzellarni qurilish davrida ishlatish, ularni ishlatishga topshirish va bevosita kuzatish ishlarini tashkil etish, gidroenergetika inshootlari va ular gidromexanik jihozlaridagi buzulish va avariya holatlarining tahlili, ta‘mirlash va qayta tiklash ishlari, nasos detallarini yeyilishi va qayta tiklash, nasos stansiyalaridagi ta‘mirlash ishlarini tashkil etish, gidroturbina jihozlarini reviziya qilish va ta‘mirlash, shuningdek gidroenergetika inshootlarini rekonstruksiya qilish masalalari ko‘rib chiqilgan.

Darslik bakalavriatura va magistratura talabalari uchun mo‘ljallangan, undan ilmiy xodimlar, aspirantlar, gidroenergetika inshootlarini ishlatuvchi barcha injener-texnik xodimlar foydalanishlari mumkin.

Аннотация

В учебнике рассмотрены вопросы компоновки и условия работы существующих в Республике гидроэнергетических сооружений, группы и перечень основных работ, выполняемых службой эксплуатации гидротехнических сооружений, надзор (наблюдения) за техническим состоянием грунтовых и массивных бетонных сооружений, эксплуатации водопропускных сооружений и их механических оборудований, каналов и сооружений на них, водозаборов и отстойников, рыбопропускных и рыбозащитных сооружений, водохранилищ, особенности эксплуатации насосных станций и ГЭСов, эксплуатации гидроузлов в строительный период, передачи их в эксплуатацию и организация натурных исследований, анализ повреждений и аварий гидротехнических сооружений, ремонтно-восстановительных работ, износ и восстановления деталей насосов, организация ремонтных работ на насосных станциях, ревизия и ремонт гидротурбинного оборудования, а также реконструкции гидротехнических сооружений.

Учебник рассчитан для студентов бакалавриатуры и магистратуры, научных работников, инженерно-технических работников эксплуатационных организаций.

Abstract

The book discusses issues of assembly and operation conditions of existing hydraulic structures and facilities in the Republic of Uzbekistan, group and list of main tasks which are executed by maintenance & operation(O&M) service, control (supervision) over technical condition of earth and massive concrete structures, operation of conduit structures and mechanical equipment, irrigation canals and its engineering structures, water intake and sediment detention pond, fishway structures, reservoirs, specifics of operation of pumping stations and hydropower stations, operation of hydroscheme in period of construction works, transfer into operation phase and organization of field sampling research campaigns, analysis of defects and damages of hydraulic structures and facilitates, repair and reconstruction operations, wear and rehabilitation of pump components, organization of rehabilitation operations on pumping stations, revision and repair of hydroturbine equipment, and reconstruction of hydraulic structures and facilities.

The book is designed for students of bachelor's and master's programs, researchers and workers of engineering technical personnel of O&M organizations.

Taqrizchilar: O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi
Irrigatsiya va suv muammolari institute, Suv xo‘jaligi
muhandislik markazi direktori, PhD
N.Murodov
«Gidrotexnika inshootlari va muhandislik konstruksiyalari»
kafedrası dosenti, t.f.n. **N.Raxmatov**

Tursunov Tadjibay Nurmuxamedovich, Bazarov Dilshod Rayimovich,
Matyakubov Baxtiyar Shamuratovich, Berdiyev Mustafı Saidaxmatovich,
Rajabov Nurmamat Qudratovich, Artikbekova Fotima Kuchkarovna
/ GIDROENERGETIK INSHOOTLAR /
Darslik. -T.: TIQXMMI, 2019. 222- b.

**©. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash
muxandislari instituti (TIQXMMI), 2019.
So‘z boshi**

Respublikaning «Ta’lim to‘g‘risida» gi (1997 y.) qonuni va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» (1997y.) larni bajarish, Respublikamizdagi mavjud gidrotexnika inshootlarini ishlatish, ta’mirlesh, qayta qurish va ularni loyihalash, xizmat muddatlarini cho‘zish suv xo‘jaligi ta’limini tubdan islox kilishni, rivojlangan demokratik davlatlar darajasida yuksak ma’naviy, madaniy va axloqiy talablarga javob beradigan vatanparvar, yuqori malakali, raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlashni taqazo qiladi.

Suv xo‘jaligi ta’limi chet el va respublikamizdagi gidrotexnika va gidroenergetika sohalarida erishilgan yutuqlar, xalqimizning shu sohalarda erishgan boy tarixiy qadriyatlari zahirida tashkil etilishi zarur.

SHuning uchun ham mualliflar yuqorida aytilgan omillarni e’tiborga olib, o‘zlarining xayotiy tajribalari, gidrotexnika va gidroenergetika inshootlarini be’vosita tadqiq qilish natijalaridan kelib chiqib mazkur darslikni o‘quvchilar xukmiga havola qilmoqdalar. Mazkur darslikni chop etish, o‘zbek tilida bunday nom va tarkibdagi darslik mavjud bo‘lmaganligi sababli ham dolzarb, ham katta amaliy ahamiyat kasb etadi.

Darslik Toshkent irrigasiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari institutida Moskva Davlat tabiatni yaxshilash Universiteti (Moskovskiy Gosudarstvennyy Universitet prirodoobustroystva - MGUP) o‘rtasida tuzilgan o‘zaro hamkorlik shartnomasi asosida tayyorlandi.

Darslik «Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish», «Gidrotexnika qurilishi», «Kasb ta'limi: «Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish», «Irrigasiya tarmoqlari suv energiyasidan foydalanish», «Irrigasiya tizimlarida gidroenergetika ob'ektlari», «Gidroenergetika» bakalavriatura ta'lim yo'nalishlari hamda tegishli magistratura mutaxassisliklari uchun mo'ljallangan bo'lib «Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish», «Nasos stansiyalaridan foydalanish», «Nasos stansiyalarini ta'mirlash va yig'ish», «Gidroenergetik qurilmalarni ishlatish», «Gidroenergetik qurilmalarni ta'mirlash va yig'ish», «GES va nasos stansiyalaridan foydalanish», «Mutaxassislikka kirish», «O'zbekistonda irrigasiya tarixi», «Gidroenergetikaga kirish» fanlarining amaldagi namunaviy dasturlari asosida yozilgan. Darslikdan barcha gidroenergetika inshootlari, shu jumladan nasos stansiyalari va GESlarni ekspluatasiya qiluvchi injener-texniklar, o'rta maxsus kasb-xunar ta'limi muassasalari o'qituvchilari va talabalari, ilmiy tadqiqotchilar foydalanishlari mumkin.

Darslik o'zbek tilida yozilgan birinchi darslik bo'lganligi sababli, o'quvchilardan darslikni sifatini yanada yaxshilash bo'yicha takliflarni Toshkent sh., Qori Niyozov ko'chasi 39-uyga yuborishlarini so'raymiz.

Kirish

O'zbekistonning iqlimi, geografik va demografik sharoitlari, insoniyat vujudga kelgandan buyon suv xo'jaligini, gidrotexnika va gidroenergetikani rivojlantirishni taqozo qilgan.

O'zbekistonda, eramizdan 6 ming yillar avval yomg'ir suvlarini to'plab (limannoe oroshenie) sug'orishga ishlatish, mavjud suv resurslarini tartibga solish va to'g'ri taqsimlash uchun sun'iy hovuzlar qurish orqali kichik - kichik yer maydonlarini suv bilan ta'minlash inshootlari qurilgan. Bir xududdan boshqa xududlarga suv tashlab suv ta'minotini yaxshilash tajribasini egallab olishgan.

I-IV asrlarda Bo'zsuv, Solar, Eski anhor, Tuyatortor kanallari (YA.G'ulomov ma'lumotlari) qurilgan.

VIII asrda suv ko'tarib beruvchi qurilmalarning dastlabki vakillari-chig'iriqlar Xorazmda birinchi bo'lib ishlatilgan. Suv tegirmonlari, korizlar o'sha paytdan butun Markaziy Osiyo bo'yicha ishlatib kelingan.

IX-XI asrlarda kanallarni nivelirlash asboblari (Abu Rayxon Beruniy, «O'tgan avlodlar esdaliklari») ishlatib kelingan, gidrotexnik inshootlarni texnik holatini kuzatish, suv o'lchash (Ahmad al Farg'oniy) ishlari olib borilgan. SHu davrlarda Samarqand shahrini suv bilan ta'minlash uchun Jui- Arziz novi qurilgan, Nurotada Xonbandi, Abdullaxonbandi suv omborlari va boshqa bir qancha inshootlar qurilgan. Bu inshootlar mustahkam qilib qurilgan, masalan: Abdullaxon suv ombori haqiqiy muhandislik inshooti bo'lgan, u shandorli va tubida galereyasi bo'lgan suv qo'yuvchi, favqulodda suv tashlamalar bilan jihozlangan. Xonbandi to'g'onining ag'darilishga mustahkamlik koeffisienti 1,8 ni tashkil qilgan.

Magistral kanallarning bosh - suv oluvchi inshootlari muhim strategik ahamiyatga ega bo'lgan, ular ehtiyotlik bilan qo'riqlangan, chunki ularni bosib, egallab olish sug'orish tizimlarini suvsiz qoldirib, aholini bo'ysunishga majbur qilgan. SHuning uchun ham, X asrda, misol uchun Darg'om kanalini boshini qo'riqlash Vargsar aholisiga topshirilgan, ular o'z navbatida yer solig'idan ozod qilingan (Bertol'd, 1965).

SHunday qilib, sug'orma dehqonchilik sharoitida, insoniyat rivojlanishi va madaniy taraqqiyotning har qanday bosqichida, gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi va texnik holatini ishonchligi, ularni to'g'ri ishlatish masalalari birinchi o'rinda turgan.

O'shanda, albatta, ko'p gidrotexnika inshootlari loyihasiz, hashar usuli bilan qurilgan, ularning qurilish muddatlari cho'zilib ketgan, inshootlarni texnik holatini kuzatish, ularga texnik xizmat ko'rsatish (texnik qarov) yetarli bo'lmaganligi sababli, ular bahorgi birinchi sel va toshqin oqibatida buzulib ketishgan.

XIX asrda Markaziy Osiyo Rossiya imperiyasining paxta bazasi bo'lgan. Podsho hukumatining yordami bilan savdogarlar Farg'ona vodiysi yerlarini, sug'orish kanallari va inshootlar qurish orqali o'zlashtirishga harakat qilishgan. Ammo o'sha davrda Mirzacho'lni o'zlashtirishni hisobga olmaganda yirik suv xo'jaligi qurilishi amalga oshirilmagan.

Hozirgi paytda, O'zbekistonda 4,2 mln.ga.dan ortiq sug'oriladigan yer maydoni mavjud. Amalda barcha qishloq xo'jaligi ekinlarining hosili sun'iy sug'orib yetishtiriladi. Bu yerlarni sug'orish uchun 300 ga yaqin yirik gidrotexnika inshootlari, shu jumladan 20 mlrd. m³ suv sig'diradigan 53 suv ombori, 65 ga yaqin yirik gidrouzellar, minglab kichik gidrotexnika inshootlari bilan 27 ming km uzunlikdagi 60 magistral va xo'jaliklararo kanallar ishlatiladi. Mavjud yer maydonining qariyb yarimi umumiy suv sarfi 6,4 mln. m³/s bo'lgan 1,5 mingdan ortiq, shu jumladan 1697 ta nasos stansiyalari yordamida sug'oriladi.

Respublikadagi mavjud sug'oriladigan yer maydonining yer osti zax va sho'r suvlarini chiqarib tashlash, meliorativ holatini yaxshilash uchun 29 ming km uzunlikdagi, ko'plab kichik gidrotexnika inshootlari bilan 24 magistral kollektorlar xizmat qiladi.

Respublika xalq xo'jaligini, shu jumladan qishloq xo'jaligini elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojini qondirish uchun 30 dan ortiq GES ishlatiladi. Mazkur inshootlarning yoshi 30-40 yil va undan ko'pni tashkil qiladi.

Bu inshootlar strategik va hayotiy ahamiyatga ega, ularning ba'zi birlarini ishdan chiqishi xalqimizning kun kechirish manbai bo'lgan tumanlarni butunligicha, hattoki viloyatlarni suvsiz qoldirishi mumkin. Bu inshootlarning texnik holati ko'p vaqtdan beri ishlatilishi, yetarli hajmda va sifatli ta'mirlash ishlarini olib borilmasligi, yuqori malakali ishlatuvchi kadrlar yetishmasligi oqibatida ishlatish (ekspluatasiya) madaniyatini pastligi, texnogen va tabiiy ta'sirlar natijasida pasaymoqda.

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng Respublikadagi mavjud gidrotexnik inshootlarning texnik holatini ishonchliligi va xavfsizligini ta'minlash, ularni to'g'ri ishlatish yo'lida ta'sirchan va samarali tadbirlar belgilandi. Xususan «Suv va suvdan foydalanish» (1993y), «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida» (1999y) gi qonunlar qabul qilindi.

Hozirgi paytda suv resurslari chegaralanganligi sababli, respublikada suv xo'jaligi qurilishining masshtabi bir oz kamaygan, ammo mavjud inshootlarni qayta qurish, ta'mirlashga katta ahamiyat berilayapti. Bunda ta'mirlash sifatini yaxshilash, inshootlarini xizmat muddatlarini cho'zishga alohida e'tibor berilmoqda. SHuning bilan birga mamlakatimizda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1995 yil 28 dekabrda «O'zbekiston Respublikasida

kichik energetikani rivojlantirish to'g'risida»gi 476-qaroriga muvofiq kichik gidroenergetika qurilishi keng miqyosda boshlab yuborilgan.

Mazkur 476-qarorni ijrosini ta'minlash maqsadida qishloq va suv xo'jaligi vazirligi «O'zbekistonning tabiiy suv oqizgichlarini kam o'rganilgan energetik potensialidan foydalanish sxemasi» ni ishlab chiqqan. Unga muvofiq Respublikada umumiy quvvati 41,5 MVt bo'lgan, yiliga 250 mln. kVt/soat elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniyatiga ega bo'lgan 142 kichik GES qurilishi rejalashtirilgan.

Respublikadagi mavjud gidroenergetika inshootlarini ishonchli ishlatish, ularni ishlatish sharoitlarini yaxshilash, ularga o'z vaqtida texnik qarovni amalga oshirish, ularni o'z vaqtida ta'mirlash va rekonstruksiya qilishga ko'p bog'liq. Bu gidroenergetika inshootlaridan foydalanuvchi tashkilotlar zimmasiga katta ma'suliyat yuklab, gidroenergetika inshootlarini ishlatishni yaxshilashni talab qiladi.

Gidroenergetika inshootlarini ishlatishni yaxshilash quyidagi yo'nalishlarda olib borilsa, ijobiy natijalar berishi mumkin:

- boshqaruvning rasional tuzilmasini ishlab chiqish va ekspluatatsiya xizmatini tashkil etish;
- ilg'or tajribalar asosida ishlatishni ilmiy tashkil etish va xizmatchilar mehnatini taqdirlash;
- gidroenergetika inshootlarini texnik boshqarishni avtomatlashtirilgan tizimini mukammallashtirish va ishlab chiqish;
- yangi, mukammallashtirilgan nazorat-o'lchov asboblarini ishlab chiqish;
- ta'mirlash-ekspluatatsiya ishlarini kompleks mexanizatsiyalanishini ta'min etuvchi ilg'or (progressiv) texnologiya va mexanizmlarni yaratish;
- gidromelioratsiya tizimi va undagi gidrotexnika inshootlarini ishlatish uchun meliorativ mashinalarning to'la kompleksini yaratish;
- kanallarni qurish va ta'mirlash uchun to'liq texnologik komplekslarni ishlab chiqish hamda tadbiq qilish yo'li bilan ta'mirlash-ekspluatatsiya ishlarida mehnat samaradorligini oshirish;
- suv xo'jaligi ob'ektlari va ba'zi bir gidrotexnik inshootlarni ishlatishning mukammallashtirilgan namunaviy yo'riqnoma, ko'rsatma, qoidalarini ishlab chiqish.

Ishlatish va ta'mirlashga qo'yiladigan talablarni qanoatlantirish uchun gidrotexnika inshootlari *ishonchli* (nadejnost') ishlashi, ya'ni ularga yuklatilgan vazifalarni (funksiya) yo'l qo'yiladigan chegarada, belgilangan xizmat muddatlari davomida bajarishi; ta'mirlashga yaroqli bo'lishi, ya'ni ularning inshootlari va elementlari har qanday texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashga, aralash inshootlarini ishdan chiqarmagan holda, moslashgan bo'lishi; ishlatish davrida *kam*

sarf xarajatli bo'lishi; estetik arxitekturaviy ko'rinishga ega bo'lishi; asoslangan texnik zahira (materiallar, detallar va instrumentlarning zahira hajmi) ga ega bo'lishi lozim.

Har bir soha o'z yo'nalishi bo'yicha gidrotexnika inshootlariga ma'lum bir talablarni qo'yadi, masalan *sug'orish* - magistral kanalga suv istemol qilish grafigiga muvofiq o'z vaqtida kafolatli suv yetkazib berish va loyqa cho'ktirmaslik talabalarini qo'ysa, *suv ta'minoti* sohasi-ichimlik va sanoat ehtiyoji uchun kafolatlangan suv olishni, *gidroenergetika* sohasi – rejalashtirilgan elektr energiyasini son jihatdan ta'minlab ishlab chiqishni; *suv yo'llari* - suv trassasi farvaterida hisobiy suv sathi va chuqurlikni ushlab turishni; *baliq xo'jaligi* esa baliqlarni o'tkazuvchi inshootlarda baliqlarni jalb qiladigan oqim tezligini yaratishni talab qiladi. Bu talablar bir biriga har doim ham mos kelavermaydi.

Mamlakatimizda gidrotexnika inshootlarini ishlatish bo'yicha ma'lum bir tajribalar to'plangan, lekin mazkur tajribalar mavjud gidrotexnika inshootlarini eskirganligini inobatga olib, zamonaviy ilmiy ishlar asosida boyitilishi va amalda qo'llanilishi lozim. Olib boriladigan ilmiy ishlar quyidagi yo'nalishlarda bo'lsa mavjud gidrotexnika inshootlarining ishonchliligi ta'minlanib, xizmat muddatlari cho'zilgan bo'lar edi:

- inshootlarni ekspluatatsiya qilish xususiyatlarini o'rganish;
- gidroenergetika inshootlarining barcha turlarini diagnostika qilishning ilmiy-uslubiy asoslarini ishlab chiqish;
- gidroenergetika inshootlarining xavfsizlik mezonlari va xavfsiz ishlatish qoidalarini ishlab chiqish;
- inshootlar xavfsizligiga tabiiy, seysmik va texnogen ta'sirlarni o'rganish hamda inshootlarni kuchaytirish usullarini yaratish;
- gidroenergetika inshootlari va ularning gidromexanik uskunalariga ishlatish sharoitlarini ta'siri hamda ular oqibatidagi shikastlanish, buzulishlarni ta'mirlash usullarini o'rganish;
- inshootlarni ishlatilishi va eskirishini hisobga olib ta'mirlash, qayta tiklash, rekonstruksiya qilish, yangi inshootlarni loyihalash usullarini ishlab chiqish va konstruksiyalarini yaratish hamda sh.o'. va x.q.

3.YAXLIT BETON GIDROENERGETIKA INSHOOTLARNI TEXNIK HOLATINI KUZATISH

3.1. Ko‘z bilan kuzatish

YAxlit beton inshootlar (massivные бетонные сооружеиия) (suv tashlovchi yoki sidirg‘a (gluxoy) betonli to‘g‘on, tirgak devorlar, ustunlar va sh.o‘.) ni ishlatish davrida muntazam ravishda ko‘z bilan kuzatish va nazorat-o‘lchov asboblari yordamida kuzatish ishlari olib boriladi.

Ko‘z bilan kuzatish ishlari ilmiy-tekshirish tashkilotlari ishlab chiqqan dasturlar bo‘yicha:

- betonning umumiy holati;
- beton inshootlar orqali suvni sizib o‘tishi;
- choklar zichlagichlari, ularni ochilishi va yoriqlar hosil bo‘lishi;
- beton inshootlarining ishlatish ishonchligini baholash uchun o‘rnatilgan nazorat-o‘lchov asboblari (NO‘A) ning holati ustidan olib boriladi.

Beton holatini kuzatishning maqsadi – yoriqlar, oqish dog‘i (potek), ishqorlanish mahsulotlari bilan g‘uborlanish (nalet) va qat-qat o‘tirish (naplastovanie); o‘yiq (rakovina), bo‘shliq hosil bo‘lishi, betonni qat-qat bo‘lib ko‘chishi (otslaivanie) va bo‘yalishi (vьkrashivanie), armaturalarini ochilib qolishi va sh.o‘. larni hosil bo‘lishi ustidan kuzatishlar olib borishdan iborat.

Bo‘lishi mumkin bo‘lgan defektlar va buzulishlarni rasmini solishni osonlashtirish uchun beton sirti yeyilgan sxemada ko‘rsatib alohida uchastkalarga ajratiladi. Beton sirtini ko‘z bilan kuzatish sirtqi va ichki (bo‘shlig‘i, kuzatish galereyasi, quduqlar, quruq holatdagi suv tashuvchilar) zonalarda olib boriladi. Beton inshootlarni o‘zgaruvchan sath zonasidagi sirlari yozda, sath tushganda (lodka) kayiqchadan turib, qishda-mustahkam muz qatlami ustida turib kuzatiladi.

Suv ombori to‘ldirilayotgan payti va ishlatishning birinchi yili kuzatishlar har kuni olib boriladi, keyingi 3...4 yilda – haftasiga 1...2 marta, undan keyin inshootlar mo‘‘tadil ishlaganda – haftasiga kamida 1 marta kuzatiladi. YOriqlar mavjudligi aniqlanganda, uning kengayishi ustidan nazorat 3...5 kunda yoki har kuni o‘tkaziladi.

Toshqin paytida kuzatishlar har kuni o‘tkaziladi.

Betonning mustahkamligini koʻz bilan kuzatishda diqqat bilan kuzatishdan tashqari beton sirti davriy ravishda bolgʻa bilan urib, undan chiqqan tovush eshitilib koʻriladi, zubilo bilan sinab quriladi. Qattiq jarangligan urilash mustahkamlikni yaxshi ekanligini, jarangsiz urilish esa, buning ustiga beton uchib ketisa yoki oʻyiq (pachiq) boʻlsa – betonning mustahkamligini past ekanligini bildiradi. Plita-qobiqlar yaxlit betonga zich oʻtirmagan holatda yoki beton katta maydonda qatlamlashib tushayotgan boʻlsa yopiq boʻshliq uchun xarakterli tovush chiqadi.

Beton orqali suvni sizib oʻtish oʻchoqlarini kuzatishni kuzatish jurnaliga yozganda quyidagi qabul qilingan tushunchalardan foydalaniladi: nam dogʻ (vlaжные pyatna) – beton ushlab koʻrilganda nam boʻladi; hoʻl dogʻ (мокрые pyatna) – qoʻl tekizilganda hoʻl boʻladi; sirtning hoʻllanib turgan uchastkalari – beton dogʻ bilan koplangan ammo oqim yoʻq; oquvlar: kam-tomchi shaklida oqib tushish; oʻrta-struyka shaklida oqib tushish; katta-beton boʻyicha uzliksiz oqayotgan suv qatlamining mavjudligi; teshik (свищи) – betondan ajralgan holda ayrim struyka shaklida tushayotgan suv; beton sirtida ishqorlanish mahsulotlarini qat-qat boʻlib oʻtirishi va gʻuborlanishi (poteki i nalyoty).

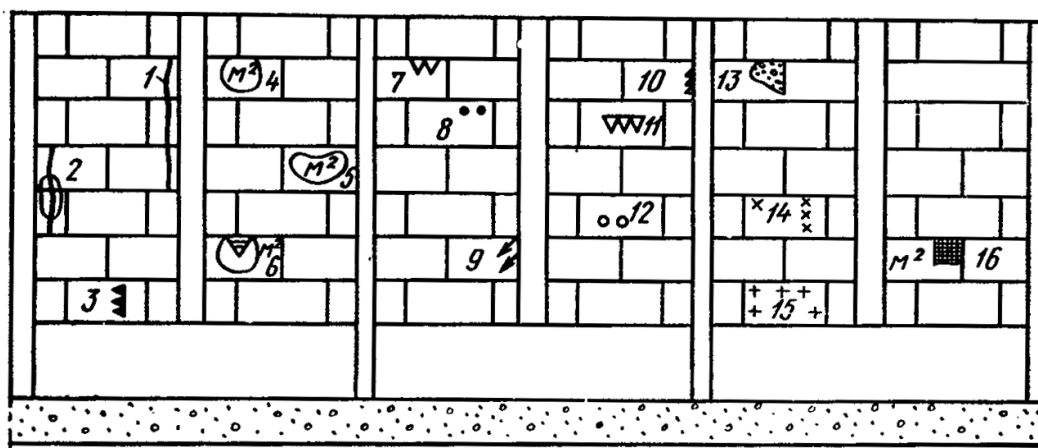
Koʻz bilan kuzatish jarayonida aniqlangan barcha defektlar jurnalga yoziladi, rasmi solinadi, rasmi olinadi, kuzatilgan kun yoziladi, hajmi va joylashgan oʻrnini bogʻlanishi koʻrsatiladi.

3.1-rasmda nasos stansiyasi ichida devorlarda hosil boʻlgan gʻuborlanish (1) (oqish rang) va oqish dogʻi (2) (qoraygan dogʻ) lar suratini oʻquvchi tassavur qilishi oson boʻlsin uchun keltirdik.

Jurnalga rasm solinganda barcha defektlarga tartib raqami beriladi va mos ravishda shartli belgilar bilan belgilanadi (3.2 – rasm). Bunda yoriqlarni, choklarni oʻlchamlari, ochilish jadalligi, choklarni toʻldiruvchi materiallarni chiqish izlari, chetlarini shikastlanishi, dogʻ namligining darajasi, betondagi yoriqning kelib chiqish tabiati, ularni ochilish jadalligi, oʻyiq, qat-qat oʻyilib tushishlar chuqurliklari, betonni yedrilish kattaligi, ochilib qolgan armaturani mavjudligi, gʻuborlanish va dogʻlarning maydoni, rangi, qalinligi, namligi, filʼtratning mavjudligi va boshqalarga alohida ahamiyat beriladi. Aniqlangan defektlar inshootlar va ularning elementlarini yeyilgan sxemalariga belgi qoʻyib belgilanadi.



3.1- rasm. Nasos stansiyasi ichida devor sirtida hosil bo‘lgan g‘uborlanish (1) va oqish dog‘i (2).



3.2.– rasm. Beton sirtlardagi nuqsonlarning shartli belgilari:

1 - yoriq; 2- oqimi bor yoriq; 3 – quruq g‘uborlanishi bor yoriq; 4- xo‘l dog‘; 5- oq g‘uborlanishi bor ho‘l dog‘; 6 – qoramtir g‘uborlanishi bor oqish dog‘i; 7 – zang olib chiquvchi fil‘trasiya; 8 va 9 –tomchili va struykali oqish; 10 – mastikani oqib chiqishi; 11 – oq quruq dog‘lar; 12 – qoramtir quruq dog‘lar; 13- o‘yiq; 14- plita ostidagi bo‘shliq; 15 – plitani sezilarli yemirilishi; 16- ochilib qolgan armaturasi bilan plitani buzulishi

Gidroenergetika inshootlarida hosil bo‘ladigan yoriqlar torayish (usadochnye), cho‘kish, harorat va ishlatish natijasida hosil bo‘ladi. Torayish

materiallarning qisqarish jarayoni keltirib chiqirgan beton siqilib qotishi natijasida hosil bo‘ladi. Cho‘kish yoriqlari gidrotexnika inshootlarini qurish va ishlatish davrida notekis cho‘kish yoki ko‘tarilishi natijasida hosil bo‘ladi. Ular ko‘pchilik paytda inshootni sezilarli qismiga yoki qalinligi bo‘ylab o‘tadi. Cho‘kish yoriqlari eng xavfli. Ularni kelib chiqish tabiati seysmik, tog‘ jinslarining siljishi va boshqa jarayonlar bilan xarakterlanadi. Harorat yoriqlari ham betonni qotish jarayonida (soch tolali mikroyoriqlar) va ishlatishda harorat yoki harorat- namlik ta’sirlar bo‘lganda hosil bo‘ladi. Ishlatish yoriqlari, shuningdek inshootlarni butunligicha yoki ayrim elementlariga yuklamani oshib ketishi sababli vujudga keladi. Ular ham xavfli yoriqlar toifasiga mansub, vaqt o‘tishi bilan o‘z geometrik o‘lchamlarini o‘zgartiradi. YOriqlarni rivojlanish xarakteriga qarab vaqt o‘tishi bilan jadal faol rivojlanadigan; barqarorlashgan (so‘nadigan)- rivojlanishi kamaygan; faol bo‘lmagan (passiv) – amalda barqaror o‘lchamlarga ega turlariga bo‘linadi. CHoklarni ko‘z bilan kuzatishda ular zichlagichlarining to‘laligi va ularda muzlash hosil bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaslikka alohida ahamiyat beriladi. CHok orqali sezilarli darajada suvni sizib o‘tishi zichlagich buzulganligini bildiradi. CHoklarni eng ko‘p ochilishi qish davriga, kam bo‘lishi – yoz davriga to‘g‘ri keladi. Boshqa davrlarda chok ochilishining o‘sib borishi notekis cho‘kish yoki gorizontal siljish vujudga kelganligini bildiradi. Bu holda choklarni muntazam va ko‘proq asboblarda yordamida kuzatishga o‘tiladi. YOriqlarni ochilishini u orqali suvni sizib o‘tishi bilan ko‘proq tahlil qilinadi. Suvni sizib o‘tishi ko‘p bo‘lsa yoriq ko‘proq kengaygan bo‘ladi yoki yoriq o‘lchamlari o‘zgarmagan bo‘lib sizib o‘tish qo‘paysa betonda jadal ishqorlanish jarayoni ketayotgan bo‘ladi. Sizib o‘tishni kamayishi yoriq yoki ochilgan chokda kol’matasiya holati vujudga kelganligini bildiradi. YOriqlarni kuzatishda ularni eng ko‘p cho‘zuvchi zo‘riqish yo‘nalishiga nisbatan baholanadi. YOriqlar odatda cho‘zilish yo‘nalishiga perpendikulyar ravishda ochilib boradi.

Ko‘z bilan kuzatish jarayonida NO‘A ning texnik sozligi va ularda shikastlanishlarning yo‘qligiga ishonch hosil qilish zarur.

Beton inshootlarni ko‘z bilan kuzatish inshootlarni qishqi ishlatishdan, toshqin, tabiiy jarayonlar va avariyalardan keyingi, shuningdek suv omborini tezlik bilan bo‘shatish va undan keyingi umumiy ko‘rib chiqishning asosiy qismi hisoblanadi. Gidrotexnika inshootlarini suv osti qismlarini qurib chiqish maxsus kuzatishlar turiga mansub bo‘lganligi uchun uni 5.3 da ko‘rib chiqamiz.


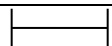




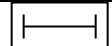
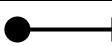


3.2. YAxlit beton inshootlardagi nazorat-o'lchov asboblari shartli belgilash va joylashtirilishiga misollar

Loyiha hujjatlari, kuzatishlarni olib borish bo'yicha har xil sxemalarni tuzish uchun 4.1-jadvalda keltirilgan shartli belgilardan foydalanish tavsiya qilinadi.

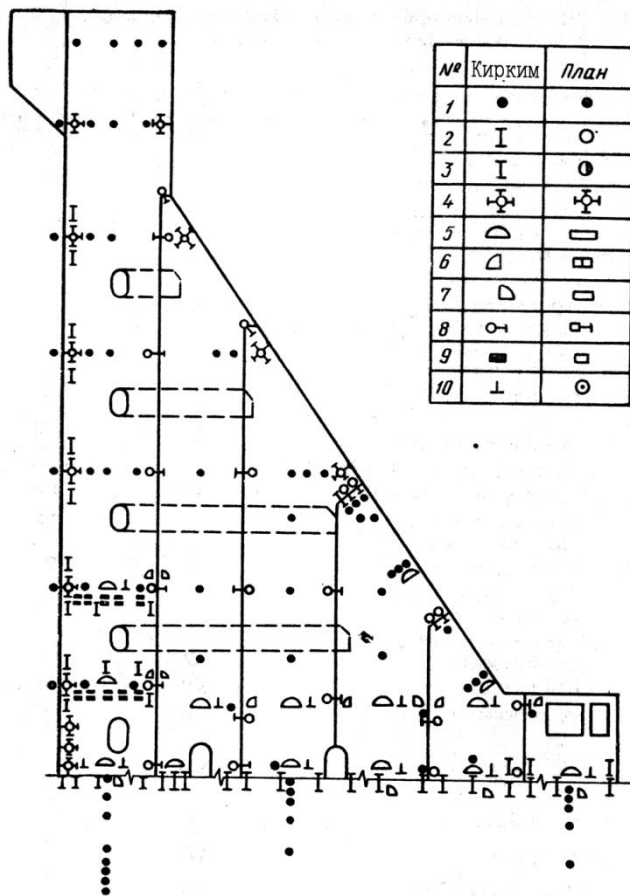
Gravitasion to'g'onlarda zo'riqishni bir qancha, to'g'onni qundalang kesimi bo'yicha har xil sathda joylashgan, ko'p holatlarda ustunlararo choklar orqali o'tgan nuqtalarda o'lchashadi.

Ust-Ilm GES gravitasion to'g'oni tanasidagi nazorat o'lchov asboblari va uning seksiyalari asosidagi p'ezometrlarini joylashuv sxemasi mos ravishda 3.15 va 3.16 – rasmlarda keltirildi. Volgograd va Kaxov to'g'onlari vodosliv plitasi asosidagi armaturalangan dinomometr va asosidagi p'ezometrlar mos ravishda 3.17 va 3.18- rasmlarda ko'rsatildi. Tirgak devor va vodoslivli to'g'on sirtida joylashgan NO'A sxemalari mos ravishda 3.19 va 3.20- rasmlarda berildi.

3.1. Beton to'g'onlar holatini kuzatish uchun NO'Aning shartli belgilari

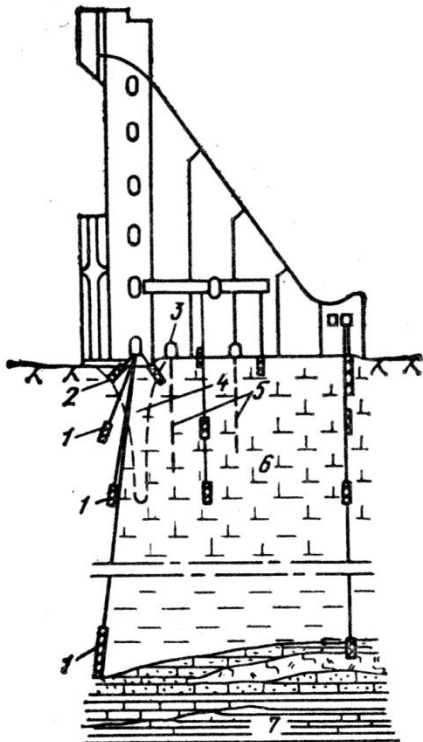
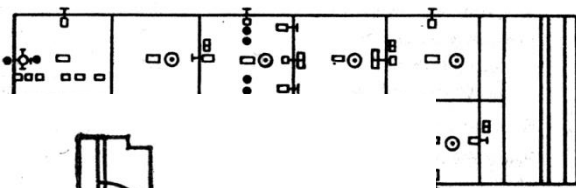
Nomi	Harfiy belgisi		Tasviri
	Ruschasi	O'zbekchasi	
Beton zo'riqishi datchigi	DN	3D	
YAkka tenzometr	TZ	YAT	
O'zaro perpendikulyar yo'nalishlar bo'yicha uch tenzometrlardan iborat guruh	GT	TG	
Tekis rozetka	RP	TR	
Rozetka tekisligiga perpendikulyar joylashgan qo'shimcha datchik bilan tekis rozetka	RP	TR	
Hajmiy rozetka	RO	XR	
Zo'riqtirilmagan namuna	NO	ZN	
Uzun bazali deformometr	DD	UBD	
Armaturalangan dinamometr	AD	AD	
Grunt bosimi datchigi (gruntli)	DG	GD	

dinamometr)			
Betondagi termometr	Tb	Tb	●
Tepa qirrasidagi (suvdagi) termometr	Tv	Ts	◐
Pastki qirradagi (havo) termometr	Tvoz	Thavo	○
Kabel' chizig'i	KL	KCH	—→
O'lchov pulti	PI	O'P	▣
To'g'ri shoqul (otves)	OP	TO	⌋
Teskari shoqul (otves)	OO	TiO	⌋
SHoqul bo'yicha sanoq olish stansiyasi	SO	OSS	⌋
Balandlik elevatori	EV	BE	⊙
Distansion yoriq o'lchagich	IIQD	DYOO'	⌋
Bir o'qli yoriq o'lchagich	IIQO	BYOO'	⌋
Fazoviy yoriq o'lchagich	IIQP	FYOO'	⌋
O'rnatilib qoldirilgan klinometr	K	K	▣
Olinadigan klinometr bazasi	BK	OKB	⌋
Fundamental reper	RF	FR	⊗
Ishchi reper	RR	IR	⊗
Nivelirlash yo'li			⊗~
CHO'kish markasi: yuza yonidan	MP MB	YUM YOM	○
Pastki qirradagi planli marka	MPa	PaM	⊕
Triangulyasiya tayanch punkti			△
Poligonometriya tayanch punkti			□
Stvor tayanch punkti			■
Planda-balandlik belgisi	PVZ	PBB	⊕ ⊖
Torli stvor			■



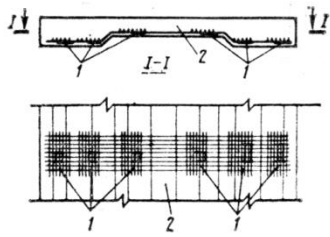
3.15- rasm. Usti-Ilim GES to'g'onidagi NO'A joylashtirilish sxemasi:

1 – termometr; 2 – yakka tenzometr; 3 – chokda o'sha; 4 – uch o'zaro perpendikulyar tenzometr; 5 – tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tenzometri bilan yelpig'ich shaklli rozetka; 6 – to'g'ri to'rt burchakli rozetka; 7 – qoya toshda xuddi o'sha; 8 – tanayoriq o'lchagich; 9 – p'ezodinamometr; 10 – zo'riqish datchigi

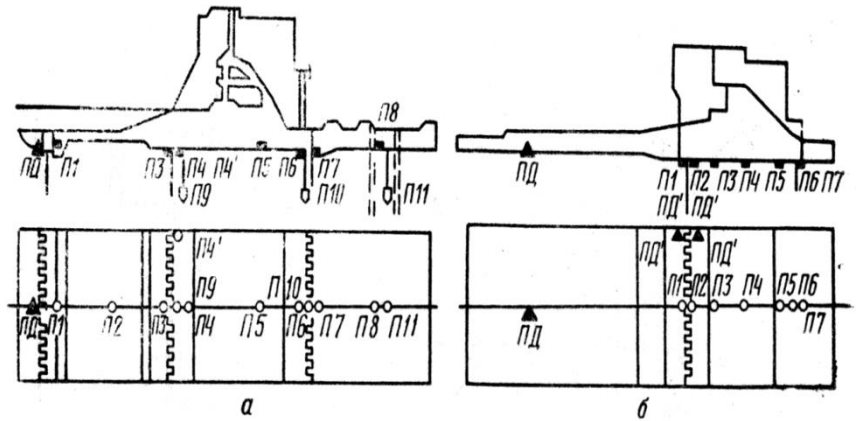


3.16- rasm. Usti-Ilim gravitasion to'g'oni seksiyalari asosida p'ezometrlarni joylashtirilish sxemasi:

1 va 2 – chuqurlikdagi va kontakt p'ezometrlarini suv qabul qilgichlari; 3 – drenaj galereyasi; 4 – sementlash pardasi (zavesa); 5 – drenaj skvajinasi; 6 – diabazalar; 7 – cho'kma jinslar



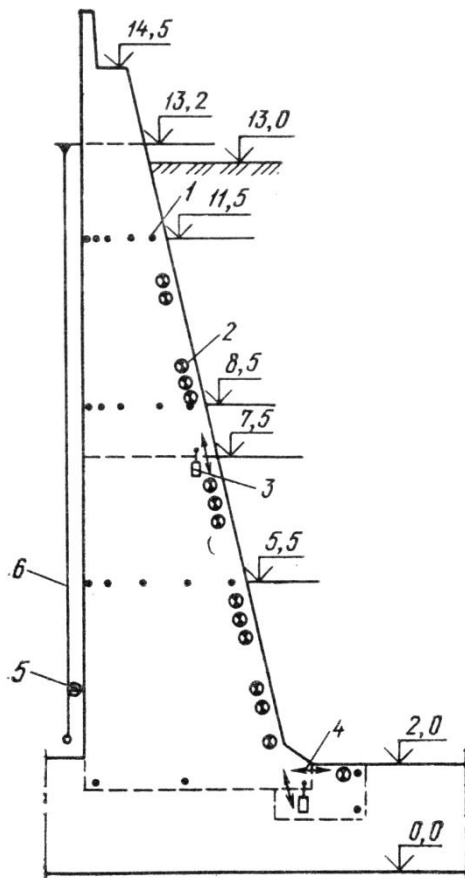
3.17 – rasm. Vodoslivli to‘g‘on poydevor plitasi (2) dagi armaturalashtirilgan dinamometrlar (1) ni joylashtirishi sxemasi



3.18 – rasm. Qoya toshsiz asoslar ustidagi

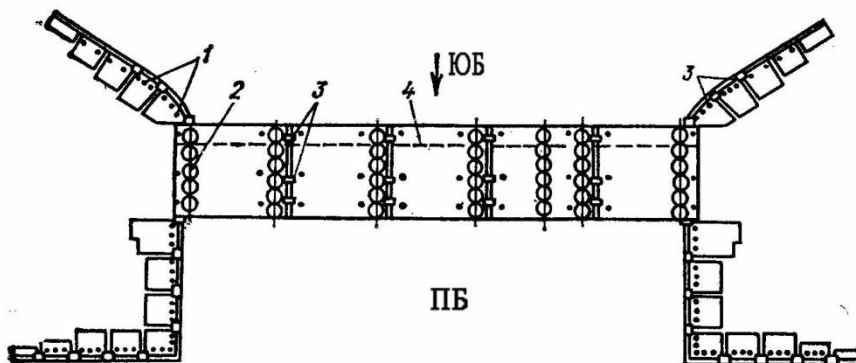
to‘g‘onlar asosidagi p‘ezometrlarni joylashtirilish sxemasi:

a – Volgograd GESi; b – Kaxov GESi; P1, P2... - p‘ezometrlar tartib raqamlari; PD – qo‘shimcha p‘ezometr



3.19 – rasm. Tirgak devorda NO‘A joylashtirish sxemasi:

1 – termometr; 2 va 4 – gruntli va armaturalashtirilgan dinamometrlar; 3 – yoriq o‘lchagich; 5 – yuza markasi; 6 - shoqul



3.20 - rasm. Qoya toshsiz asos ustidagi suv o‘tkazuvchi inshoot seksiyalari va qirg‘oq ustunlarida NO‘A joylashtirilish sxemasi:

1 –balandlik markalari; 2 – p‘ezometrlar; 3 – yoriq

o'Ichagichlar; 4 – shpunt o'qi