

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV 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. № 1186-234 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 mu-
handislik markazi direktori, PhD
N.Murodov
«Gidrotexnika inshootlari va muhandislik konstruksiyalari»
kafedراسi dosenti, t.f.n. **N.Raxmatov**

Tursunov Tadjibay Nurmuxamedovich, Bazarov Dilshod Rayimovich,
Matyakubov Baxtiyar Shamuratovich, Berdiyev Mustafо Saidaxmatovich,
Rajabov Nurmamat Qudratovich, Artikbekova Fotima Kuchkarovna
/ GIDROENERGETIK INSHOOTLAR /
Darslik. -T.: TIQXMMI, 2020. 222- b.

©. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash
muxandislari instituti (TIQXMMI), 2020 y.

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 qadriyatlarini zamirida 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 mexanizasiyalash muhandislari institutidamda 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, Tuyator tor 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 ishonchliligi, ularni to'g'ri ishlatish masalalari birinchi o'rinda turgan.

O'shanda, albatta, ko'p gidrotexnika inshootlari loyahasiz, 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'iradigan 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 asboblari 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 tadbir 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 ekspluatasiya 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 uskunalari 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.

I. MAVJUD GIDROENERGETIK INSHOOTLARINING KOMPANOVKALANISHI VA ISHLASH SHAROITLARI

1.1. Asosiy tushunchalar

Suv resurslari halq xo‘jaligida iste‘mol qilish uchun yaroqli bo‘lgan daryolar, ko‘llar, kanallar, suv omborlari, dengizlar, okeanlar, yer osti suvlaridan iboratdir.

Gidravlik turbina suyuqlikning gidravlik energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beradi.

Gidrogenerator mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirib beradi.

Suv xo‘jaligi esa xalq xo‘jaligining bir sohasi bo‘lib suv resurslarini o‘rganish, hisobga olish, kompleks foydalanish, tartibga solish, suvni ifloslanishi va kamayishidan muhofaza qilish, ularni tayinlangan joyi (iste‘molchilar)ga transportirovka qilish bilan shug‘ullanadigan sohadir.

Suv resurslarini o‘rganish, ulardan xalq xo‘jaligi ehtiyoji uchun foydalanish va maxsus (gidrotexnika) inshootlar, qurilmalar va jihozlar yordamida suvning yemirish ta‘siriga qarshi kurashish bilan shug‘ullanadigan fan va texnikaning sohasiga *gidrotexnika* deyiladi.

Suv resurslaridan foydalanish, shuningdek suv ofati ta‘siriga qarshi kurashish uchun qo‘llaniladigan inshootlarga *gidrotexnika inshootlari* deb ataladi. SHuning bilan birga adabiyotlarda gidrotexnika inshootlari *suvni dimlovchi* (to‘g‘onlar, dambalar va sh.o‘.), *suvni o‘tkazuvchi* (kanallar, quvurlar, tunnellar va boshq.), *rostlovchi* (suv oqimi rejimini *tartibga soluvchi* va qirg‘oqlarni, inshootlar asoslarini himoya qiluvchi bo‘ylama damba (poluzapruda) lar ko‘rinishidagi gidrotexnika inshootlari, himoya dambalari va sh.o‘.), *suv oluvchi*, *suv tashlovchi*, *maxsus* (GES va NS binolari, shlyuzlar, kemalarni ko‘targichlar) va boshqa turlarga bo‘linishi ta’kidlangan.

O‘zbekiston Respublikasining «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to‘g‘risida» gi Qonuniga (1999) muvofiq *Gidrotexnika inshootlari* – to‘g‘onlar (plotinalar) , gidroelektr stansiyalar binolari, suv tashlash, suv bo‘shatish, suv

oʻtkazish va suv chiqarish inshootlari, tunnellar, kanallar, nasos stansiyalari, suv omborlari qirgʻoqlarini, daryolar va kanallar oʻzanlarining qirgʻoqlari va tubini toshqin hamda yemirilishdan muhofaza qilish uchun moʻljallangan inshootlar, sanoat va qishloq xoʻjaligi tashkilotlarining suyuq chiqindilar saqlanadigan joylarini oʻrab turuvchi inshootlar (koʻtarmalar) iga aytiladi.

Birgalikda ishlash shartiga mos va joylashuvi boʻyicha birlashgan gidrotexnika inshootlari guruhlariga *gidrouzellar* deyiladi.

Oʻrni kelganda shuni taʼkidlash kerakki, ekspluatasiya atamasi fransuzcha exploitation soʻzidan olingan boʻlib, u *foydalanish, foyda olish, ishlatish, ishga tushirish* maʼnolarini bildiradi. SHuning uchun ham [68] da «tasarrufida (balansida) gidroenergetika inshooti boʻlgan korxonalar, muassasa va tashkilot – *foydalanuvchi tashkilot*» deb yozilgan.

Noqulay suv va havo rejimi, kimyoviy va fizik xossalar, shamol va suvning zararli mexanik taʼsiriga duchor yerlarni tubdan yaxshilash boʻyicha amalga oshiriladigan tashkiliy-xoʻjalik va texnik tadbirlar majmuiga *meliorasiya* deyiladi.

Suv xoʻjaligiga taalluqli ishlar bilan Respublikamizda asosan Qishloq va suv xoʻjaligi vazirligi va uning joylardagi, tasarrufida gidrotexnika inshootlari boʻlgan tashkilotlari shugʻullanadi, biz ularni *suv xoʻjaligi tashkilotlari* deb ataymiz.

1.2. Mavjud gidroenergetika inshootlari va ularning kompanovkalanishi boʻyicha qisqacha maʼlumotlar

Gidroenergetik inshootlarni loyihalash, konstruksiyalash usullari maxsus adabiyotlarda berilgan [6, 13,16,18,55].

Ekspluatasiya xizmati qanday gidroenergetik inshoot loyihalangan, qurilgan va ishga tushirilgan boʻlsa, shu inshootni ishlatadi, bu gidroenergetik inshootlarni kompanovkalanishiga ham taalluqlidir.

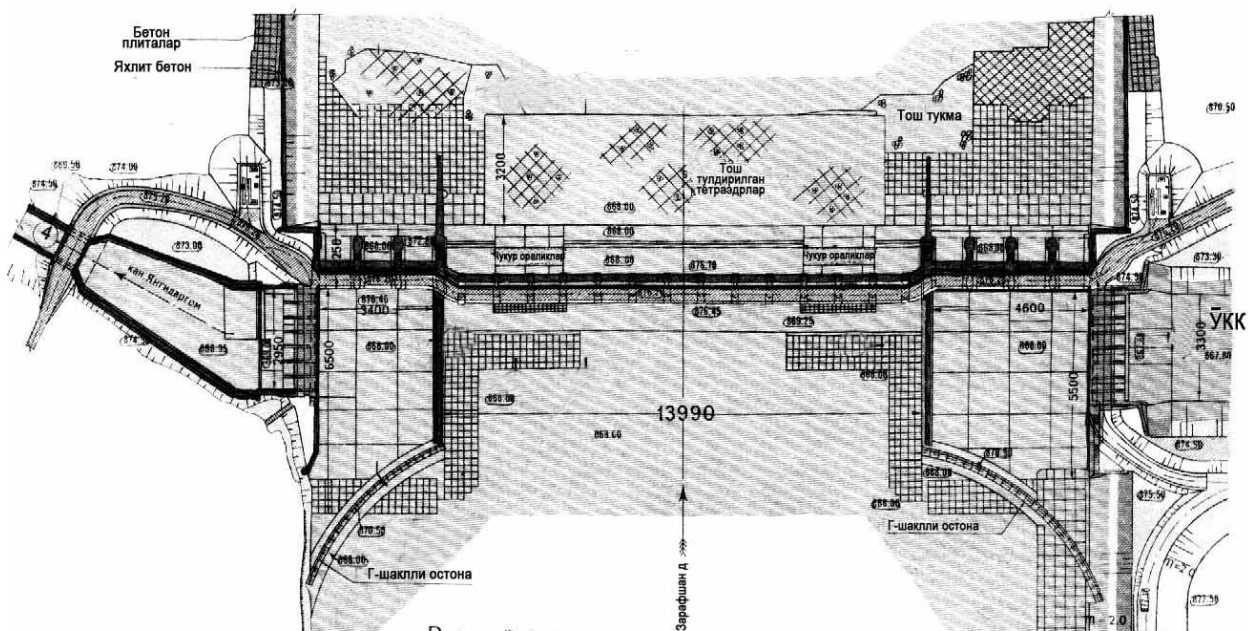
SHuning uchun biz, bu yerda, oʻquvchi tassavur qilishiga imkon yaratish maqsadida Respublikadagi mavjud gidroenergetik (GES va NS) inshootlarning baʼzi birlari va ularning kompanovkalanishini hamda ulardan foydalanuvchi tashkilotlar haqida qisqacha maʼlumotlarni koʻrib chiqamiz.

YUqori Zarafshon suv olish uzeli yoki ikkinchi nomi - Rovotxoʻja toʻgʻoni, 1930 yilda ishga tushirilgan, Zarafshon daryosida, Samarqand viloyatining Rovotxoʻja qishlogʻida joylashgan, chap qirgʻoq – YAngi Dargʻom va oʻng qirgʻoq kanallariga suv olish maqsadida qurilgan. YAngi Dargʻom kanali Samarqand

viloyatidan tashqari Qashqadaryo – viloyatining Eski Anhor kanaliga, chap qirg‘oq kanali esa Jizzax viloyatiga Eski Tuya tortor kanal orqali suv beradi. Chap va o‘ng qirg‘oq kanallarining har birini suv o‘tkazish qobiliyati 110 m³/s.

Gidrouzel tarkibiga (1.1- rasm):

- 1) o‘zi orqali suvni tushiruvchi yaxlit to‘g‘on (vodoslivnaya plotina);
- 2) to‘g‘onning suv tushiruvchi qismi bilan bir chiziqda joylashgan cho‘kindilarini yuvuvchi ikki (chap qirg‘oq va o‘ng qirg‘oq) shlyuzlar;
- 3) ikki magistral kanallarni bosh tartibga soluvchi (regulyator) (chapqirg‘oq va o‘ngqirg‘oq) inshootlari;
- 4) yuqori o‘ng qirg‘oq oqimni yo‘naltiruvchi damba;
- 5) o‘ng qirg‘oq suvni ushlab turadigan damba;
- 6) ikkala kanalning bosh qismi kiradi. Gidrouzel 1350 m³/s suvni o‘tkazishga hisoblangan, kompanovkasi Hind daryosidagi Sakkur barraji nusxasidan olinganligi uchun suv olishning hind turiga mansub suv oluvchi gidrouzel hisoblanadi. Bu turdagi gidrouzel Respublikada yagona bo‘lib, oqib kelayotgan (vlekomые наносы) oqizindilarni maxsus daryo suv tindirgichi – cho‘ntak (karman) da ushlab qolish, so‘ng esa u yerdan oqizindilarni gidrouzelning pastki b‘efiga gidravlik yuvish orqali tushirib yuborishga mo‘ljallangan.



1.1 – rasm. Yuqori Zarafshon suv olish uzeli.

Gidrouzelni Zarafshon irrigasiya tizimlari havza boshqarmasiga qarashli «Zarafshon» magistral tizimi boshqarmasining yuqori Zarafshon suv olish uzeliidan foydalanish boshqarmasi ishlatadi.

Gidrouzelning asosiy kamchiligi – turgʻun boʻlmagan suv olishdir. Bu kamchilikning kelib chiqishiga kanallarga tushayotgan oqizindilar, ularni karmanlarda yigʻilib qolgan qismini yuvib chiqarish uchun shart- sharoitlarni yetishmasligi, pastki bʻefga tushgan oqizindilar suv sathini oshirib yuborib karmanlarni yuvishini qiyinlashtirayotganligi va boshqa bir qancha sabablarni keltirish mumkin.

SHuning uchun ham gidrouzelning ekspluatasiya xizmati, suv olishni yaxshilash maqsadida, oʻng qirgʻoq va chap qirgʻoq kanallariga qoʻshimcha toʻyintirish kanallari qurib suv berishni taʼminlamoqdalar.

CHorvoq gidrouzeli CHirchiq daryosining suv resurslaridan kompleks foydalanish maqsadida qurilgan boʻlib, daryo oqimini mavsumiy tartibga soladi. Suv omborining toʻla hajmi - 2,05 km³, foydali hajmi - 1,6 km³. Gidrouzel 1968 y ishga tushirilgan (1.2 - rasm). Gidrouzel tarkibiga baland tosh-tuproqli toʻgʻon, suv tashlovchi inshootlar va GES inshootlari kompleksi kiradi.

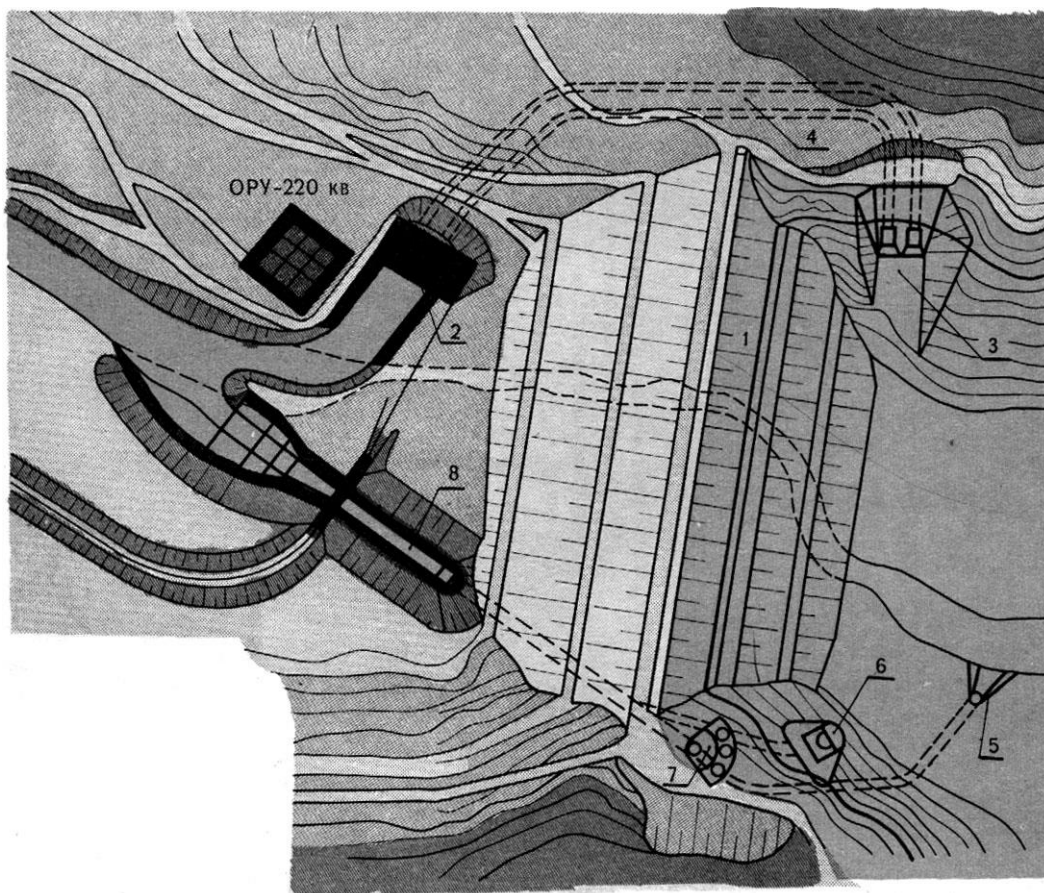
CHorvoq gidrouzeli toʻgʻoni suglinok gruntli yadroli, simmetrik koʻndalang kesimga ega, yon prizmalari tosh tashlama va qum shagʻal toshli oʻtish zonalari bilan qurilgan, toʻgʻonning eng koʻp balandligi – 168 m, uzunligi – 762 m, tepasi (oʻrkachi) boʻyicha kengligi – 12 m, tepa qiyaligi – 1:2, pastkisi – 1:2.

Gidrouzelning suv tashlovchi inshootlari chap qirgʻoqda joylashgan boʻlib, umumiy suv olib ketuvchi traktga ega boʻlgan shaxtali suv tashlagich va ikkinchi yarus suv tashlagichidan iborat.

Favqulodda (katastrofik) suv sarfini (1200 m³/s) gidrouzel orqali oʻtkazish II yarus tunneli orqali – 450 m³/s, GES agregatlari orqali – 500 m³/s suvni oʻtkazish va suv omborida – 250 m³/s suvni ushlab qolish yoʻli bilan amalga oshiriladi.

Gidrouzelning asosiy suv tashlovchi inshooti boʻlib shaxtali suv tashlagich xizmat qiladi. U segmentli zatvorlar bilan yopiladigan 14 m. li 4 ta oraliqli, toʻliq boʻlmagan daganak (voronka) shaklidagi kirish qismi (ogolovkali), aylana konik shaxtadan tashkil topgan. Daganakning umumiy burilish burchagi 91⁰, aylana boʻyicha daganakka kirish uzunligi- 91 m, shaxtaning oʻzi 11 m. li doimiy ichki diametrga ega boʻlgan 80 m. li vertikal silindrik oʻzak (stvol) dan iborat, oʻzak siqilgan teshik (gorlovina) ni tashkil qilgan va undan suv oqimi egri chiziqli 11 m. li tirsakdan siqiluvchi boʻrtik-tovon (выступ-носok) bilan chiqib ketadi. SHaxta

temir-betonli, qalinligi 1,5 m bo‘lgan qoplama bilan qoplangan, tirsak qismida esa suvning bosimini yuqori darajada o‘zgarishi (pul’sasiya) ni hisobga olib qoplama qalinligi 2,0 m gacha kuchaytirilgan.



1.2 – rasm. CHorvoq gidrouzeli plani:

1 – to‘g‘on; 2 – GES binosi; 3 – GESni suv qabul qilgichi; 4 – suv olib keluvchi tunnel; 5 – I yarus suv tashlamasi kirish qismi (ogolovka); 6 - II yarus suv tashlamasi kirish qismi; 7 – shaxtali favqulotda suv tashlama; 8 – suv olib ketuvchi kanal.

Ikkinchi yarus suv tashlagichi tunnel shaklida, diametri – 9 m, kirish qismida zatvorlarni ishlatish uchun xona va undan keying ochiq bosimsiz quvur qilib qurilgan. Suv tashlagich GESning suvini va irigasiyaga suv berish va katastrofik toshqin suvlarini tushirish uchun xizmat qiladi.

GES inshootlari CHirchiq daryosining o‘ng qirg‘og‘ida joylashgan bo‘lib, chuqurlashtirilgan suv qabul qilgich, Naporli ikki tunnel, GES binosi va suv olib ketuvchi kanaldan iborat. Suv qabul qilgich ostonasi suv omborining normal dimlangan sathidan 80 m pastda, panjaralarni almashtirib quyish uchun mo‘ljallangan ehtiyot iz(paz)i bilan panjarali qilib jihozlangan. Oqim bo‘yicha

tunnelning pastida ta'mirlash zatvorlarini boshqarish uchun shaxta joylashtirilgan. Suv olib keluvchilar ikki sathda: yuqori qismi – suv qabul qiluvchi belgisida, pastkisi esa–turbina spirali sahnida qilingan. Naporli tunnellar uzunliklari 770 va 852 m, tunnellar har biri ikki agregatga suv beruvchi ayirgichlar bilan tugaydi.

GES binosi tog' jinsli (skala) qazilmada, to'g'onning o'ng qirg'oq qanotidagi pastki qiyaliklariga yaqin joylashtirilgan. GES ish g'ildiragi 4,1 m. diametrli 4 radial-o'qiy turbinalar va 176 ming kVt quvvatga ega generatorlar bilan jihozlangan. Asosiy jihozlardan tashqari GES binosida diametri 5 m bo'lgan diskli zatvorlar ham joylashtirilgan. GES binosining pastki b'ef qismida bloklar ustida 200 ming kVt li 4 kuchlantirish transformatori o'rnatilgan.

CHorvoq gidrouzeli GESning to'g'on oldi kompanovkasiga mansub gidrouzel hisoblanadi.

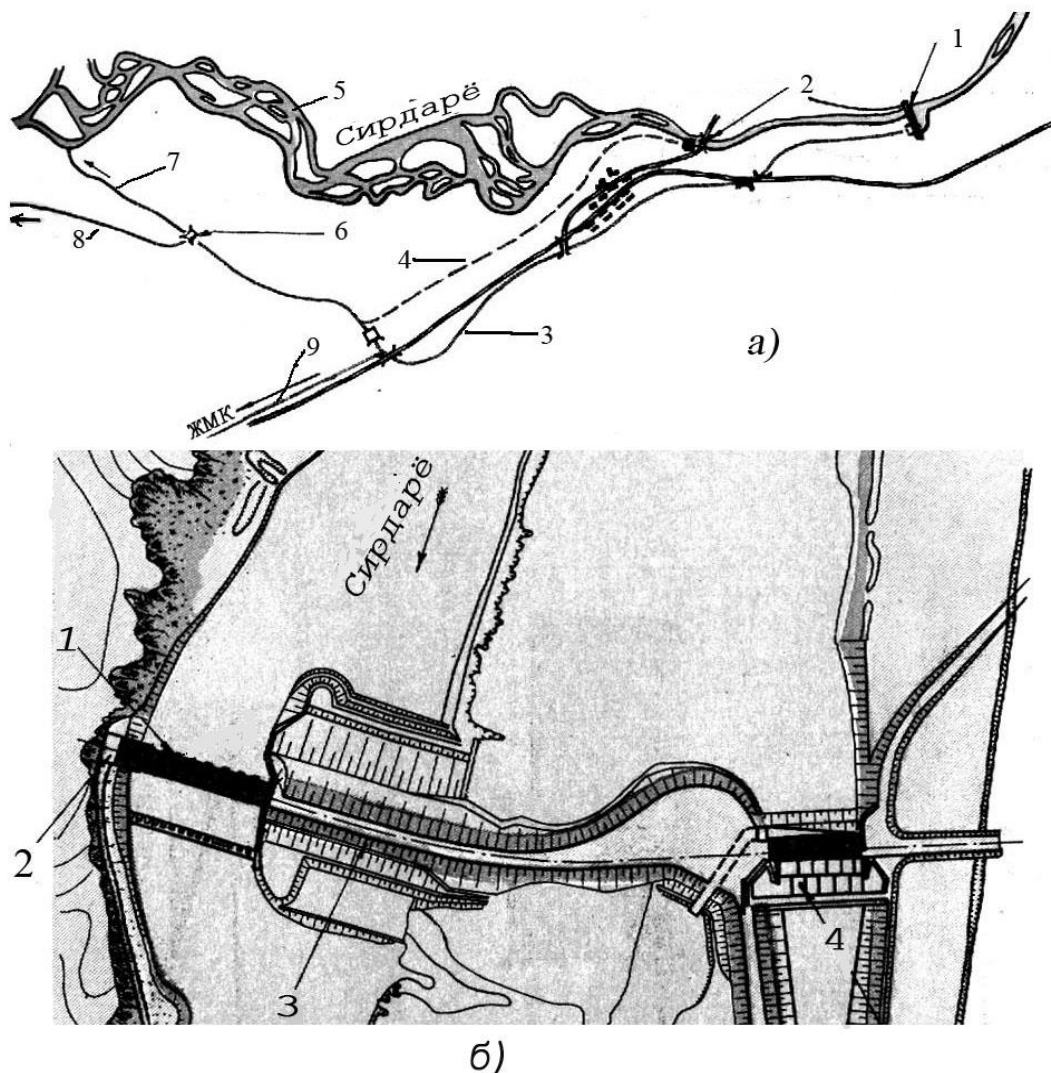
CHorvoq gidrouzelini «O'zbekenergo» Davlat Aksionerlik Kampaniyasi (DAK) ning O'rta-CHirchik GESlar kaskadi korxonasi ishlatadi, suv omborining akvatoriyasini esa «Sirdaryo» havzasi suv xo'jaligi birlashmasi (HSXB) ning CHorvoq suv ombori boshqarmasi ishlatadi.

Farxod gidrouzeli Sirdaryoda joylashgan bo'lib $5800 \text{ m}^3/\text{s}$ suvni o'tkazishga mo'ljallangan, Farxod GES derivasiya kanali, Janubiy Mirzacho'l kanali, Do'stlik kanali va Dalvarzin kanallariga suv beradi, 1947 yil ishga tushirilgan. Gidrouzel tarkibiga (1.3 – rasm) uzunligi 450 m, eng ko'p balandligi 27 m bo'lgan to'kma gruntli to'g'on, har biri 10 m. li 7 oraliqdan iborat va $4430 \text{ m}^3/\text{s}$ sarfga hisoblangan 91 m. li, o'zidan suv tushiruvchi beton to'g'on (vodoslivnaya plotina), daryoning o'ng qirg'og'ida joylashgan Dalvarzin kanaliga suv olgich, chap qirg'og'ida joylashgan GES derivasion kanali bosh inshootlari kiradi.

Derivasion kanal 23 km uzunlikda, suv o'tkazish qobiliyati $470 \text{ m}^3/\text{s}$, suvi GESni Naporli hovuziga kelib tushadi. Naporli hovuzdan suv Naporli quvurlar orqali Farxod GESi turbinalariga, bosimsiz suv qabul qilgichidan esa Janubiy Mirzacho'l kanaliga uzatiladi. Naporli quvurlar, agregatlar soniga mos, 4 quvurdan iborat.

GES binosi kovlama (выемка)da joylashgan, undagi 2 agregatning har birini quvvati 30 ming kVt, yana ikkitasining har biriniki esa – 33 ming kVt (GESning belgilangan quvvati – 126 ming kVt). GES binosidan bosimsiz suv olib ketuvchi kanal qurilgan. Uning 6 - km da suv bo'lgich inshooti qurilgan bo'lib, undan chap tomonga «Do'stlik» kanali ketadi, o'ngga esa Sirdaryoga tashlama.

GESning derivasion kanali gorizontaal bermali (o‘zi tartibga tushiruvchi) qilib qurilgan. Bunda yig‘ilgan qo‘shimcha suv hajmidan, oqimini kundalik tartibga solishdagidek, GES ishini tartibga solish amalga oshiriladi.



1.3 – rasm. Farxod gidrouzeli:

a – sxematik plani; 1 – Farxod gidrouzeli; 2 – «Do‘stlik» kanalining eski boshi; 3 – derivasion kanal; 4 – «Dustlik» kanalining eski o‘zani; 5 – Sirdaryo; 6 – suv bo‘lgich; 7 – tashlama; 8 – «Do‘stlik» kanali; 9 – Janubiy Mirzacho‘l kanali; b – gidrouzel plani; 1 – vodosliv to‘g‘on; 2 – Dalvarzin kanali regulyatori; 3 – grunt to‘g‘on; 4 – derivasion kanal regulyatori

Kanalni bunday rejimdagi ishi paytida, odatda, Naporli hovuzdan bekorchi suv tashlash amalga oshirilmaydi. Shunga qaramasdan GES to‘liq yuklama bilan ishlamagan yoki to‘xtaganda «Do‘stlik» kanalini uzluksiz suv bilan ta‘minlash maqsadida Naporli hovuzdan suv tashlama orqali 100 m³/s atrofida suv tashlab turiladi.

Farxod gidrouzeli bosh inshooti Tojikiston xududida joylashgan, gidrouzelni Dalvarzin kanaliga suv olgich inshootini «Sirdaryo» HSXB ga qarashli tashkilot, qolgan inshootlarini esa Farxod GESi korxonasi ishlatadi.

Tuyamo‘yin gidrouzeli Amudaryoning Tuyamo‘yin siqilishida joylashgan (1.4, 1.5 –rasmlar).

Gidrouzel tarkibiga daryo o‘zanida yuvish usuli (namыvная) bilan qurilgan gruntli va suv tashlama to‘g‘on, GES, chap va o‘ng qirg‘oq suv oluvchi inshootlari-tartibga soluvchi inshootlar (головные регуляторы), kema qatnaydigan shlyuz, baliqlarni o‘tkazuvchi inshootlar, chap va o‘ng qirg‘oq kanallarining suv tindirgichlari, yuqori va pastki b‘eflar oqimini yo‘naltiruvchi dambalar kiradi. Gidrouzel suvni normal dimlash (NDS) sathi 130 m gacha dimlaydi, natijada dimlangan suv daryo o‘zanida suv ombori hosil qilgan, u esa o‘z navbatida Kaparas va Sultonsanjar quyilma suv omborlarini suv bilan to‘ldiradi.

Sultonsanjar suv omborini to‘ldirish uchun gidrouzeldan sharqqa qarab 2,5 km masofada 500 m³/s suvni o‘tkazadigan inshoot, xuddi shunday suv sarfi bilan suv omboridan suv qo‘yuvchi inshoot suv omborining janub tomonidan o‘rab turgan tuproqli to‘g‘on tanasida qurilgan. Suv qo‘yuvchi inshootdan Amudaryogacha 20 km uzunlikda suv olib keluvchi kanal qurilgan, uning Tuyamo‘yin kanali bilan kesishgan joyida esa gidrouzeldan Amudaryo suvini yoki Sultonsanjar suv qo‘yuvchi inshootidan tindirilgan suvni uzatadigan, yoki Tuyamo‘yin kanaliga berilayotgan suvning loyqaligini kamaytirish uchun tindirilgan suvni aralashtiradigan inshootlar qurilgan.

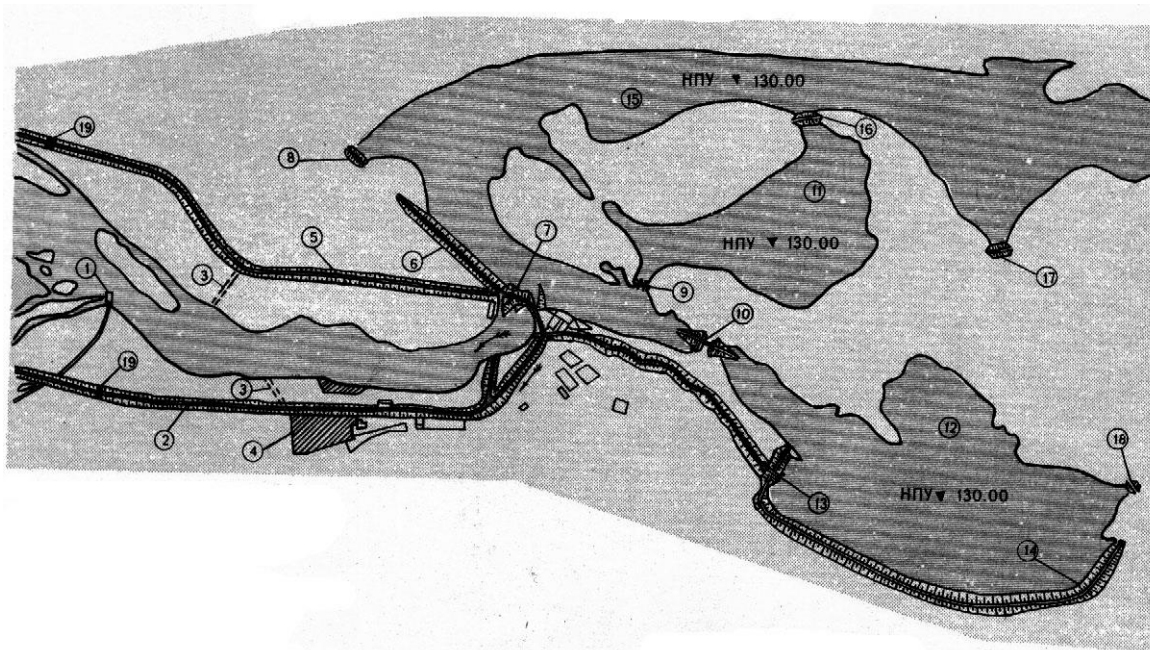
Ko‘shbuloq quyilma suv ombori Sultonsanjar kanali bilan tutashtirilgan, u orqali suv ombori ham to‘ldiriladi, ham bo‘shatiladi. Kaparas va Qo‘shbuloq suv ombori gidrouzeldan 2 km uzunlikda joylashgan bir inshootdan to‘ldiriladi va bo‘shatiladi.

1.1. Tuyamo‘yin gidrouzeli tarkibiga kiruvchi suv omborlari

Suv omborlari	Hajmi, km ³		...m. belgigacha bo‘shatish
	to‘la	foydali	
O‘zanli	2,34	2,07	119-120
Quyilma:			
Kapas	0,96	0,55	120
Sultonsanjar	2,69	1,63	116
Qo‘shbuloq	1,81	1,02	120
Jami:	7,8	5,27	
sh. j. quyilma	5,46	3,20	

O‘zbekiston, Qoraqolpog‘iston va Turkmanistonning suvdan foydalanuvchilari yerlarining sho‘rini yuvish va ekishdan oldin sug‘orish paytida suv taqchilligini kamaytirish maqsadida Tuyamo‘yin gidrouzeli Amudaryoning mavsumiy suv oqimini tartibga soladi.

Amudaryoning Tuyamo‘yin stvoridan yiliga 200 mln.t. oqizindi o‘tadi, uning 80% miqdori toshqin (may-sentyabr) oylariga to‘g‘ri keladi. O‘zanli suv ombori hajmini ko‘p yillarga saqlab qolish, ayni taqchillik paytida sug‘oriladigan maydonlarni suv bilan ta‘minlash uchun sentyabr oyidan Kaparas suv ombori NDS-130 gacha to‘ldiriladi, undan keyin fevralni oxirigacha Sultonsanjar va Qo‘shbuloq suv omborlari to‘ldiriladi. Toshqinlar boshlanguncha o‘zanli suv ombor 120 belgigacha bo‘shatilgan bo‘lishi lozim. Toshqinlar to‘g‘on oldi belgisi 120 bo‘lganda daryo o‘zani bo‘ylab o‘tkaziladi va oqizindilar pastki b‘efga tashlanadi. Gidrouzel suv tashlovchi oraliqlari NDS-120 bo‘lganda 7500 m³/s suvni o‘tkazishiga hisoblangan, juda katta hajmda suv kelganda (0,01% ta‘minlanganlik bo‘lganda) 130 belgida 12890 m³/s suv o‘tkazishga yo‘l qo‘yiladi.

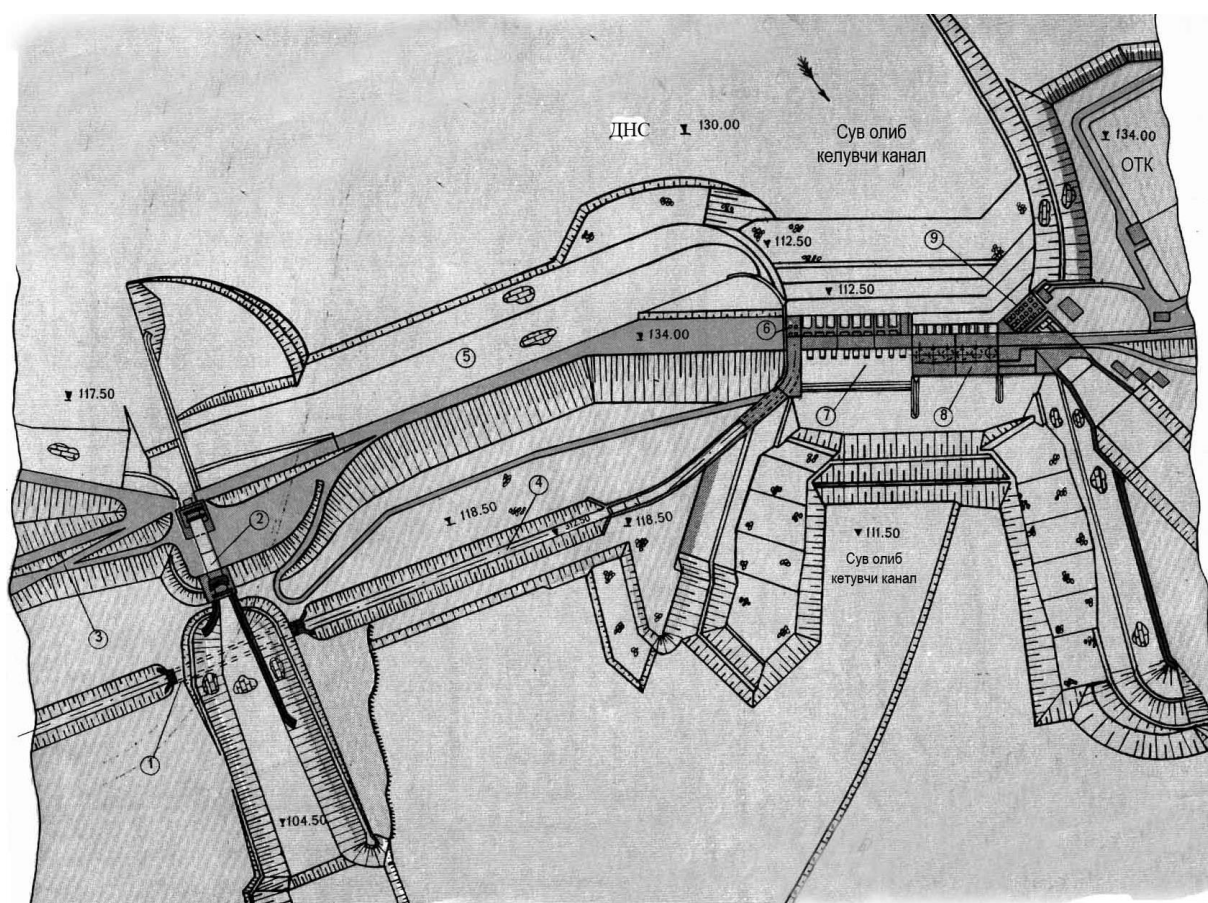


1.4 – rasm. Tuyamo‘yin gidrouzeli sxematik plani:

1- Toshsaka kanali bosh inshooti; 2 – chap qirg‘oq kanali; 3 – suv tashlama kanal; 4 – axoli yashaydigan shaharcha; 5 – o‘ng qirg‘oq magistral kanali; 6 – 1- o‘ng qirg‘oq dambasi; 7 – Tuyamo‘yin gidrouzeli; 8 – 2- o‘ng qirg‘oq dambasi; 9 – Kaparas suv ombori inshooti; 10 – Sultonsanjar suv olgich inshooti; 11 – qo‘yilma Kaparas suv ombori; 12 – Sultonsanjar suv ombori; 13 – toza suv oluvchi inshoot; 14 – Sultonsanjar dambasi; 15 – o‘zanli suv ombor; 16 – 3- damba; 17 – 4- damba; 18 – 9- damba; 19 – perepad.

1.2. Tuyamo‘yin gidrouzeli inshootlarining suv o‘tkazuvchanlik qobiliyatlari

Inshootlar	Oraliqlar soni	Fronti uzunligi, m	119	120	130
			m. belgilarda suv sarfi, m ³ /s		
Suv tashlama to‘g‘on					
Tubidagi suv tashlamalar (6x12)	8		4300	4800	8700
O‘zidan suv tushirgich (vodosliv, 12x12)	1	141	40	70	920
G E S					
Agregatlari	6	110	-	480	1140
Suv tashlamalari (3x2,5)	12		660	720	1310
CHap qirg‘oq suv oluvchi inshooti					
Bosh regulyator	6		500	500	500
Oqizindilarni yuvuvchi galereyalar (4x4,3)	4	47,5	560	630	1080



1.5 – rasm. Tuyamo‘yin gidrouzeli plani:

1 – dyuker; 2 – kema yuradigan shlyuz; 3 – 1- damba; 4 – o‘ng qirg‘oq magistral kanali; 5 – grunt to‘g‘on; 6 – o‘ng qirg‘oq suv olgich inshooti; 7 - vodosliv to‘g‘on; 8 – GES binosi; 9 – suv olgich inshoot.

150 ming kVt quvvatga ega to'g'on oldi GESi (6 agregat) belgilangan rejimda ishlamoqda. O'rtacha yillik elektr energiyasi ishlab chiqarilishi – 470 mln kVt soat.

CHap va o'ng qirg'oq bosh inshootlari (regulyatorlari) 129 belgida mos ravishda 500 va 200 m³/s suv sarfini o'tkazadi. Ularning tarkibiga loyqa yuvadigan galereyalar ham kiradi. Regulyatorlardan pastda joylashgan suv tindirgichlar faqat kerak bo'lgandagina ishlatiladi. Kemalar o'tkazadigan shlyuz o'ng qirg'oqda joylashgan, kamerasining o'lchamlari – 18x80 m., hisobiy yuk aylanishi 535 ming t. Gidrouzel inshootlarining suv o'tkazuvchanlik qobiliyatlari 1.2-jadvalda keltirilgan.

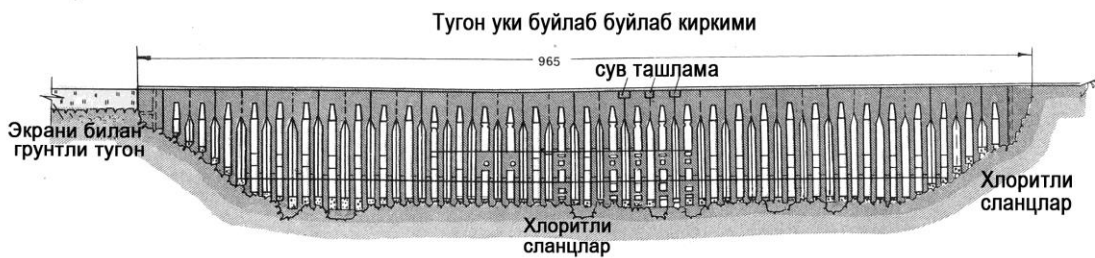
To'yamo'yin gidrouzelini Qishloq va suv xo'jaligi vazirligining «O'zsuvta'mirfoydalanish» Respublikasi birlashmasini Tuyamo'yin gidrouzelidan foydalanish boshqarmasi, undagi GESni esa "Suvenergo" Respublika Birlashmasi ishlatadi.

Andijon suv omborining beton to'g'oni juftlashgan kontroforslari bilan yaxlit-kontroforsli, planda 1000 m. radius bilan egri chiziqli qilib qurilgan. To'g'onning eng ko'p balandligi- 115,5 m, tepasi (o'rkachi bo'yicha) ning uzunligi- 965 m., tepa va pastki qiyaliklari – 0,5, tepasining belgisi – 907,5 m (1.6, 1.7 – rasmlar).

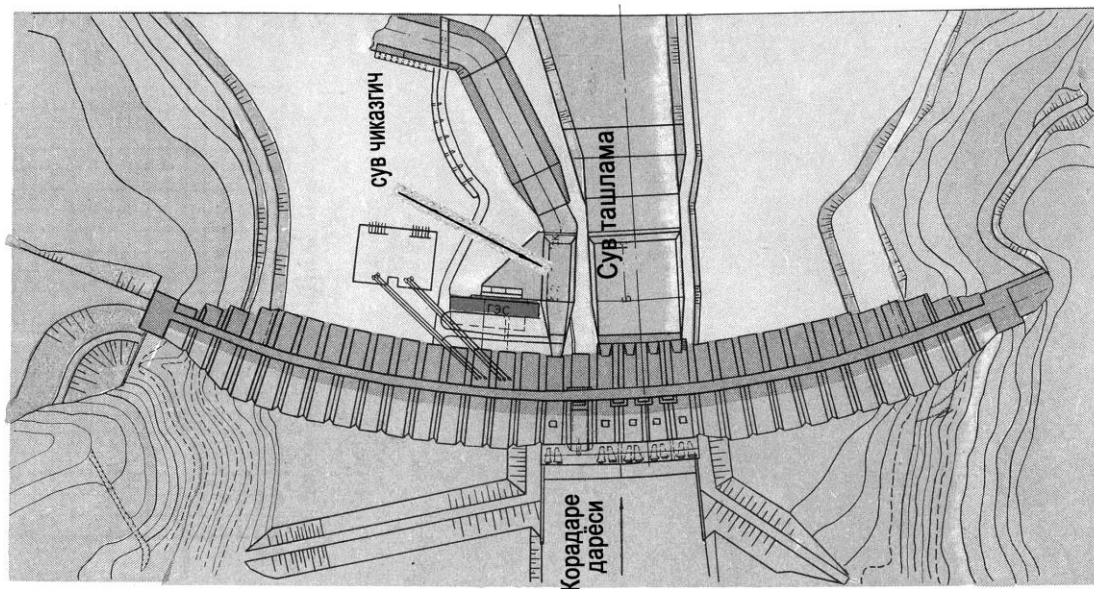
To'g'on uzunligi bo'yicha harorat-cho'kish choklari bilan 33 seksiya va 2 qirg'oq ustuniga bo'lingan. To'g'on seksiyalari ichi bo'sh (kovak), kengligi – 25 m. dan.

CHap qirg'oq ustuniga uzunligi 165 m., balandligi – 28,5 m., tepa qiyaligi – 3,0, pastki qiyaligi – 2,5 bo'lgan gruntli to'g'on kelib tutashgan. Bu to'g'onning yuqori qiyaligi 30 sm. qalinlikdagi temir-betonli plitalar bilan mustahkamlangan.

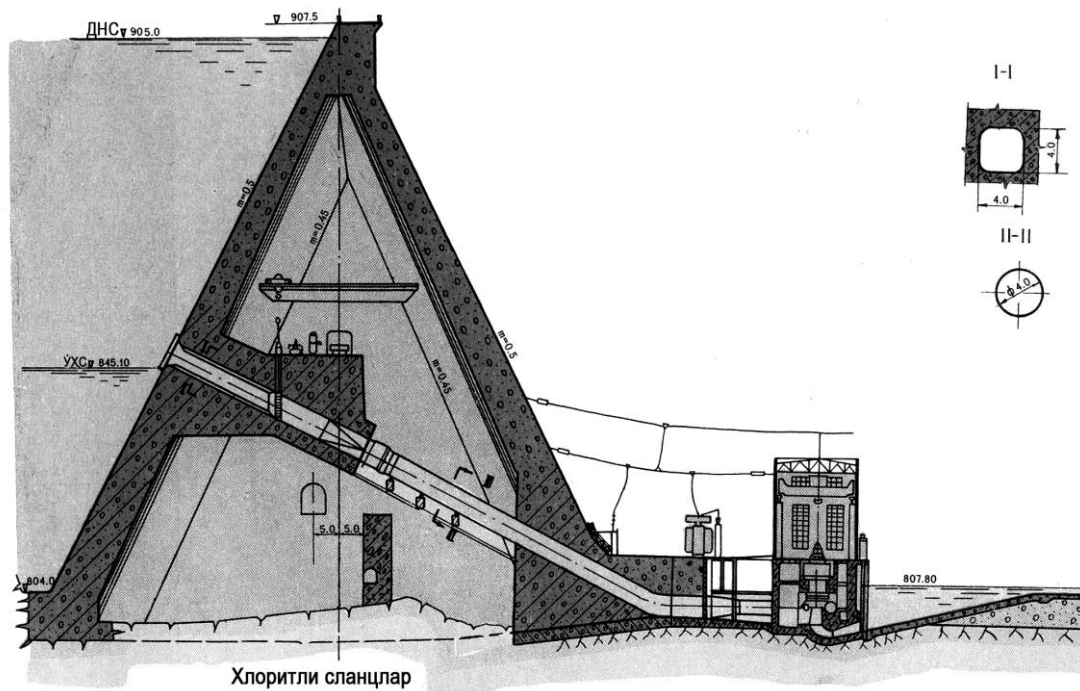
To'g'on seksiyalari ichida asosiga birinchi qatori 30 m chuqurlikda, ikkinchisi 20 m chuqurlikda bo'lgan ikki qator skvajinalardan iborat chuqur drenaj qilingan. Qirg'oq qiyaliklari drenaji shtolnya qilinib 810 m. belgida, uzunligi 360 m, chuqurligi 30 m qilib o'rnatilgan.



Тугон узели плани



1.6 – rasm. Andijon suv ombori



1.7 – rasm. Andijon suv ombori

Suv qo'yuvchi inshootlar uch yarusli qilib to'g'on tanasining ichida besh seksiyada joylashtirilgan. Birinchi yarus 18-20 seksiyalarda qurilish paytidagi suv sarfini o'tkazish uchun vaqtinchalik qilingan va ikki doimiy suv qo'yuvchi inshootlar ostanasi belgisi 807,5 m qilib 16 va 21 seksiyalarda joylashtirilgan.

Ikkinchi yarusdagi doimiy chuqur teshiklar 845 belgida bo'lib, ulardan biri- suv qo'yuvchi, to'rttasi- suv tashlovchidir. Uchinchi yarus 901 m. belgida suv tashlovchilar o'rtasida 18-19, 19-20 va 20-21 seksiyalar orasidagi kengligi 10 m. li 3 ta vodoslivli oraliqdan iborat.

Suv olib keluvchi kanalga suv qo'yuvchi inshootning suv sarfi – 230 m³/s, ortiqcha suvni Qoradaryoga tashlash uchun qurilgan suv tashlamalarniki – 1700 m³/s. Suv qo'yuvchi inshoot orqali suvni o'tkazish yoz payti, sug'orishga beriladigan suv GESning suv sarfi (136 m³/s) dan ko'p bo'lgandagina amalga oshiriladi.

Suv qo'yuvchi inshootning suv urilma hovuzi, tog' jinsli asosda 795 belgigacha, chuqurlashtirilgan.

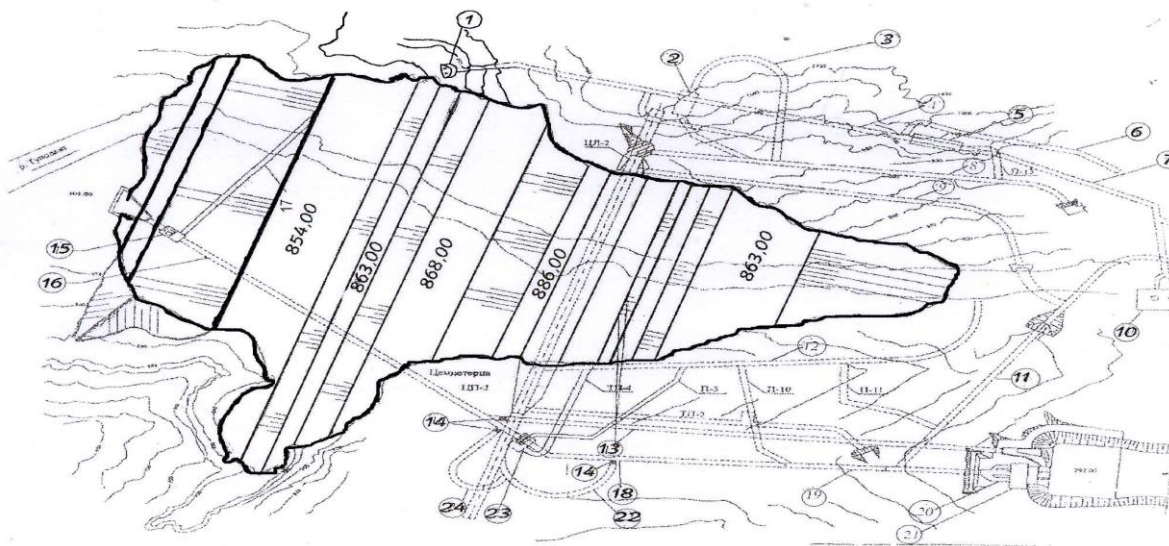
Bundan tashqari to'g'onli uzal tarkibiga to'g'on oldi turiga mansub GES binosi ham kiradi. GES binosi bosimini o'zida ko'tarmaydi. GESning belgilangan quvvati – 100 ming kVt (4 agregat 25 ming kVt. dan). Hisobiy sarfi 136 m³/s bo'lgan suv GESga to'g'onni 13 va 14 seksiyalarida joylashgan, diametri 4 m.li ikki quvur orqali uzatiladi. GESning maksimal napori- 95 m., yillik elektr energiyasi ishlab chiqarilishi (faqat yozda) – 503 mln. kVt soat.

Andijon suv ombori ham «O'zsuvta'mirfoydalanish» Respublika birlashmasiga qarashli Andijon suv omboridan foydalanish boshqarmasi tomonidan ishlatiladi. GES ni esa «Suvenergo» Respublika Birlashmasi ishlatadi.

To'polon gidrouzeli tarkibiga tosh-gruntli to'g'on, suv qo'yuvchi-suv tashlama, GES suv qabul qilgichi, Naporli quvur va GES binosi kiradi (1.8-rasm).

Tosh-gruntli to'g'on suglinokdan iborat markaziy yadro va tog' jinslaridan iborat tayanch prizmalı qilib qurilmoqda. Eng ko'p balandligi – 180 m, tepasi bo'yicha uzunligi – 401 m., tepasining kengligi – 10 m., qiyaliklarini yuqoridagisi – 2,1 pastkisi – 1,9, yuqori qiyaligi bermasining kengligi – 12,8 m., pastkisi – 6 m.

To'g'onning drenaji pastki qiyaligida yirik toshlardan prizma ko'rinishida qilingan. Suv qo'ygich toshqin suvlari va suv ist'emoli grafigiga muvofiq ist'emolchilarga beriladigan suvlarni o'tkazish uchun mo'ljallangan, suv quyuvchining hisobiy sarfi – 300 m³/s.



1.8 – rasm. To‘polon gidrouzeli.

1 – GES suv qabul qilgichi; 2 – zatvorlar uzeli; 3 – kelinadigan P-3 shtol’nya; 4 – GESni suv olib keluvchi tunneli; 5 – montaj kamerasi; 6 – kelish yordamchi tunneli; 7 – GES turbinalari suv tashigichi; 8 – TL-2 transport tunneli; 9 – TL-3 transport tunneli; 10 – GES binosi; 11 – GES kichik agregatlari turbinalari suv tashigichi; 12 – TP-3 tunneli; 13 – qurilish tunneli; 14 – beton probka; 15 – suv ko‘yuvchi inshoot suv qabul qilgichi; 16 – suv qo‘yuvchiga suv olib keluvchi quvur; 17 – suv qabul qilgich bashnyasiga olib keluvchi yo‘l; 18 – suv qo‘yuvchi tunneli; 19 – GES suv tashigichini qo‘shish uzeli; 20 – kollektor; 21 – asosiy va avariya – ta‘mirlash zatvorlari binosi; 22 – P-4 kelish shtol’nyasi; 23 – ta‘mirlash zatvorlarini yer osti binosi; 24 – P-7 kelish shtol’nyasi.

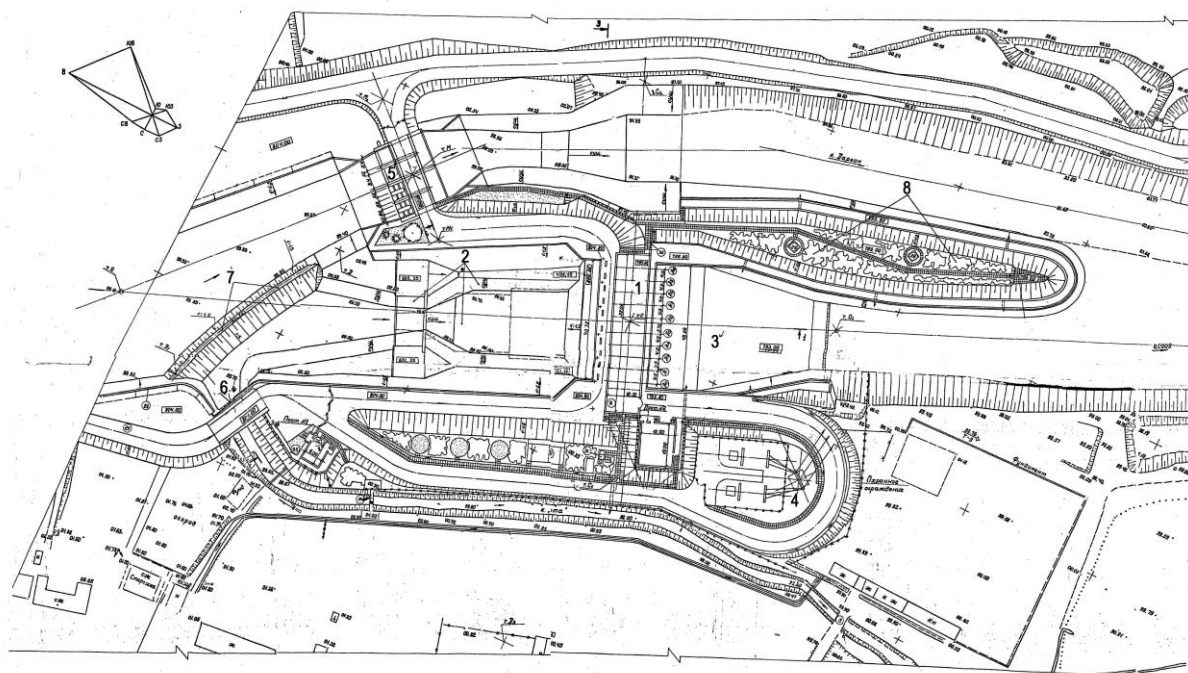
Suv qo‘yuvchi inshoot tarkibiga bashnya turidagi suv qabul qiluvchi, suv qabul qiluvchidan suvni tashuvchining bosh quvurli qismi - vodovodning tunnel uchastkasi, ta‘mirlash zatvorlari kamerasi (TZK), suv qo‘yuvchining tunnel uchastkasi, asosiy va avariya-ta‘mirlash zatvorlar binosi kiradi.

Suv qabul qiluvchi, quvur va tunnelning bir qismi suv qo‘yuvchi inshoot bilan birlashtirilgan. Tunnelni suv qo‘yuvchi bilan birga uzunligi – 964,5 m. Xususan tunnel suv qo‘yuvchi bilan 3+98,1 PK dan ajralib ketadi. Eksplyuatsion suv tashlama To‘polon daryosini chap qirg‘og‘ida, 300 m³/s suv o‘tkazadigan qilib loyihalangan.

GES binosi to‘g‘on oldi turiga mansub, belgilangan quvvati 175 mVt. GES va to‘g‘on qurilishi hali tugallanmagan. Suv ombori 100 mln. m³.ga ishga tushirilgan.

To‘polon gidrouzeli to‘g‘oni va suv qo‘yuvchi inshooti «O‘zsuvta‘mirfoydalanish» RB ga qarashli To‘polon suv omboridan foydalanish

boshqarmasi, tugallanmagan GES esa (2 kichik agregati ishga tushirilgan) «Suvenergo» RB tomonida vaqtinchalik ishlatish sharoitlarida ishlatilmoqda.



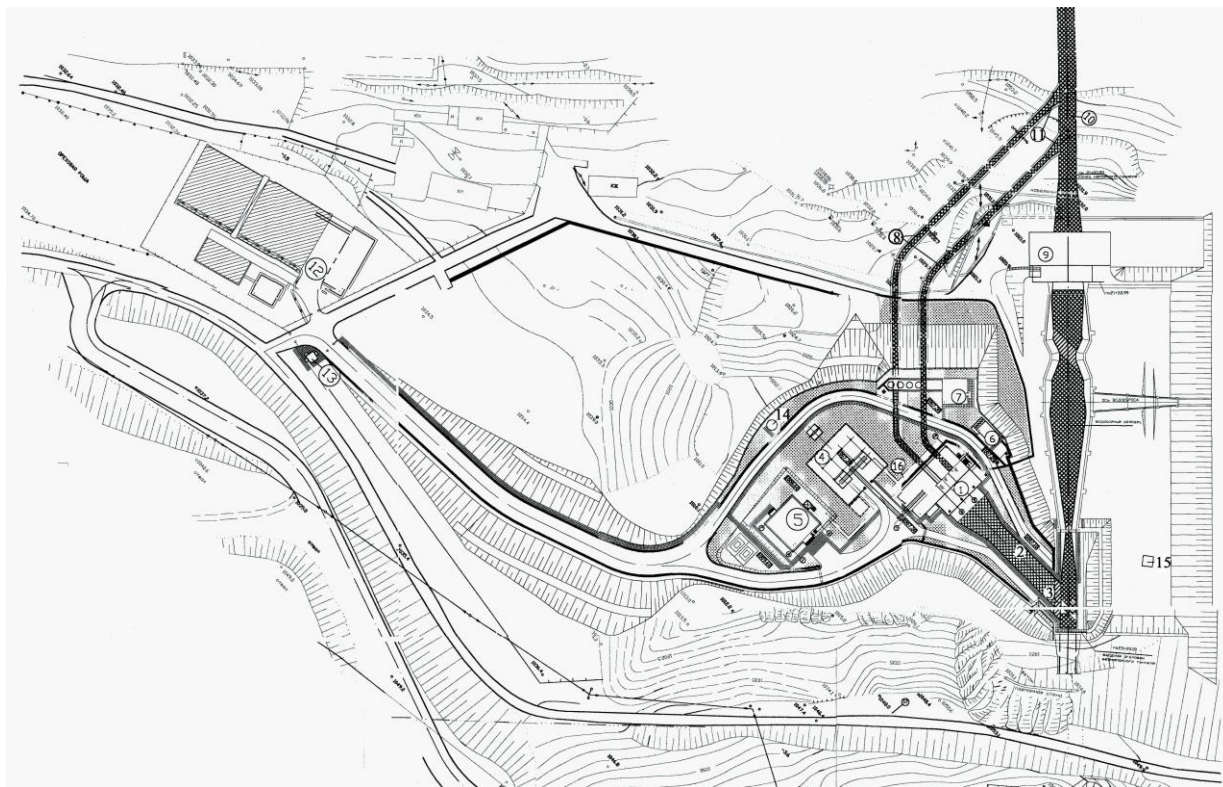
1.9 – rasm. Darg‘om kanali G‘o‘lva sharsharasidagi kichik GES:

1 – stansiya binosi; 2 – KGES suv olib keluvchi kanali; 3 – KGES suv olib ketuvchi kanali; 4 – 35 kv ochiq taqsimlash qurilmasi; 5 – tartibga soluvchi dimlovchi inshoot; 6 – «O‘rta» kanaliga suv quygich inshoot; 7 – suv osti yo‘naltiruvchi damba; 8 – pastki b‘eflarini ajratuvchi inshoot.

Darg‘om kanalini G‘o‘lva sharsharasi (perepadi) dagi kichik GES tarkibiga (1.9-rasm) Darg‘om kanali va avtomobil yo‘li kesishuv joyidagi ko‘prik bilan birlashgan tartibga soluvchi inshoot, suv osti oqimini yo‘naltiruvchi damba, kichik GES dan suv olib ketuvchi kanal, «O‘rta» kanali suv olgich inshooti, chap qirg‘oq dambasi, o‘ng qirg‘oq dambasi, kichik GES binosiga olib keluvchi o‘ng qirg‘oq yo‘li kiradi. Kichik GESning belgilangan quvvati – 5 MVt, hisobiy suv sarfi – 67,5 m³/s, napori: eng ko‘pi – 10,35 m., eng kami – 8,45 m., hisobiy – 9,0 m. 10 ta PR40-G-125 gidroturbina o‘rnatish loyihalashtirilgan. Kichik GES qurilishi boshlangan.

Ohangaron kichik GESi mavjud Ohangaron gidrouzeli tarkibida qurilmoqda (1.10-rasm). Bu stansiya tarkibiga suv olib keluvchi trakt, 2 agregatli GES binosi, suv olib ketuvchi trakt, 35 kVt ochiq taqsimlash qurilmalari kiradi.

Suv olib keluvchi trakt tarkibida: mavjud «Otvod» tunneliga har biri 20,8 m³/s sarfga hisoblangan, Naporli quvurlarni ulaydigan 2 uzeli, diametri 2,5 m, uzunligi (chapkisi) 180,3 va (o'ngdagisi) 218,3 m va xuddi o'shanday sarfga hisoblangan 2 ipli Naporli quvurlar bor.



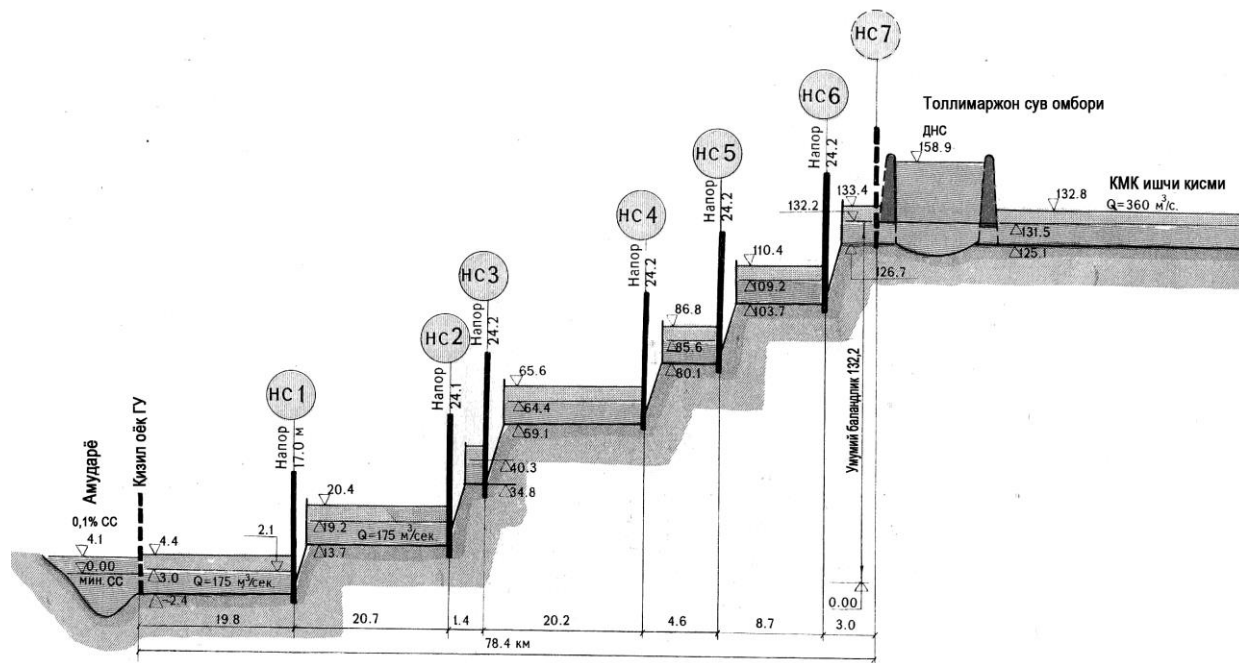
1.10 – rasm. Ohangaron kichik GESi:

1 – stansiya binosi; 2 – suv olib ketuvchi kanal; 3 – ulanish uzeli; 4 – 35 kV ochiq taqsimlash qurilmasi (ORU 35 kV); 5 – xizmat-ishlab chiqarish korpusi; 6 – kopressor xonasi; 7 – apparatlar xonasi, ustaxona, yog' xo'jaligi; 8 – KGES turbinalariga suv tashuvchi quvurlar (vodovodny); 9 - zatvorlar xonasi; 10 – Naporli tunnel; 11 – turbinalar vodovodlarini ulanish uzeli; 12 – xo'jalik xovlisi; 13 – kirish joyi; 14 – fakel nasos stansiyasi; 15- nasos stansiyasi.

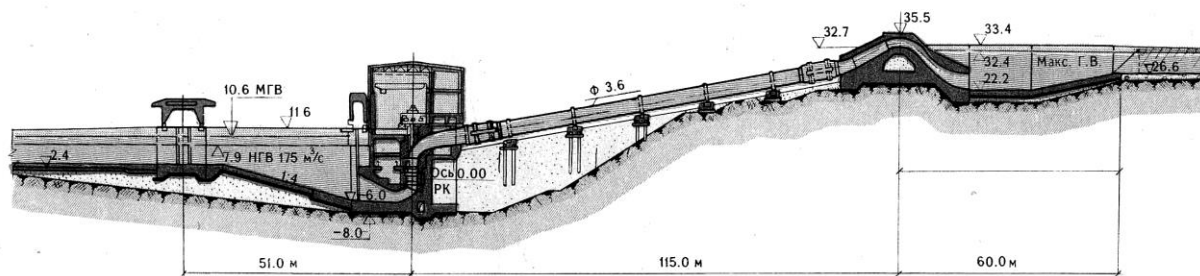
Suv olib ketuvchi trakt tarkibida esa: tutashtiruvchi uchastka, mavjud «Otvod» bilan bosimsiz tunneliga GESni ulash uzeli va suv olib ketuvchi kanallar bor.

Qarshi magistral kanali (QMK), yirik gidrotexnika inshootlari majmuidan iborat bo'lib 176,6 km uzunlikga ega. Kanalni bosh 78,4 km qismi Turkmaniston Respublikasi xududida joylashgan, suvni Amudaryodan olib 6 nasos stansiyalari yordamida 132,2 m balandlikka chiqaradi. Kanalni normal sarfi – 175 m³/s, eng ko'p suv sarfi (forsirovannyy)- 195 m³/s. Kanaldagi 7 – nasos stansiya qishgi mavsumda suvni Tollimarjon suv omboriga tashlashga xizmat qiladi (1.11-rasm).

Kanal 370 ming ga. yaqin sug'oriladigan maydonga xizmat ko'rsatadi. Kanal o'zining ko'p qismi beton qoplama bilan mustahkamlangan.



КМК насос станцияларидан бирининг буйлама қўрқими



1.11 - rasm. Qarshi magistral kanali.

Kanalni beton bilan qoplanmagan uchastkalarida qisqa - qisqa drenajlar 300...400 mm. li asbestosementli quvurlardan qilingan, ulardan suv maxsus quduqlarga to'planib yig'iladi, so'ng 5 NDv (sarfi 750 l/s) nasoslari yordamida kanalga olib tashlanadi.

QMK ning bosh qismi nasos stansiyalarida (№ 2 – 6 NS) OP-10-260, (№ 1 NS) OP-11-260 buriluvchi-parrakli o'qiy nasoslar o'rnatilgan. Jami 36, shu jumladan har bir nasos stansiyasida 6 tadan nasos agregatlari o'rnatilgan. Nasos agregatlarining ish g'ildiraklarini diametri – 2,6 m, paraklar burilish burchagi +1 dan – 11⁰ gacha. OP-11-260 nasosi 26-39 m³/s suvni 17-20 m balandlikka, OP-10-

260 esa 24-26 m balandlikka chiqarib beradi. Nasoslarni maksimal so‘rish chuqurligi 6 m.

Kanalga suv Amudaryoning Pulizindan burunida to‘g‘onsiz olinadi. Bu yerda asosiy muammo kanalni bosh uchastkasi (№ 1 NS gacha) ga loyqa cho‘kishi, ularni tozalash zemsaryadlar orqali olib borilishidir.

Nasos stansiyalari binolari yaxlit temir-betondan, to‘g‘ri to‘rt burchak shaklida qurilgan. Ularning tepa qismi (mashina zali) metall karkasdan iborat, ularga yig‘ish maydonchasi tutashgan. QMK nasos stansiyalari binolarining o‘lchamlari va konstruksiyalari bir xil qilib qurilgan.

Har bir nasos agregati o‘z Naporli quvuriga ega, quvurlar diametri 3,6 m. Naporli quvurlar oxirida sifon turidagi Naporli hovuz (suv chiqaruvchi inshoot) bilan tutashgan.

Nasoslar quvvati 12,5 ming kVt bo‘lgan VDS-375/130-24 elektrodvigatellar bilan harakatlantiriladi. Har bir nasos stansiyasining belgilangan quvvati 75 ming kVt. Nasos stansiyalarini elektr ta‘minoti 220 kV LEP bilan har bir nasos stansiya-sida ikkitadan 63 ming kVt transformator yordamida «Qarshi» podstansiyasidan amalga oshiriladi.

Nasos stansiyalarini boshqarish avtomatika va telemexanika vositalari yordamida amalga oshiriladi.

Gidrotexnika inshootlari to‘g‘risidagi bunday ro‘yxatni yanayam davom ettirish mumkin, ammo maqsadimiz o‘quvchiga gidrotexnika inshootlari to‘g‘risida tassavur berish va gidrouzellar tarkibiga qanday inshootlar kirishini sanab berish bo‘lganligi sababli yuqorida keltirilganlar bilan chegaralanamiz.

Demak Respublikadagi mavjud gidrotexnika inshootlarining turlari va ularning tarkibi har xil ekan, ularni ishlatishning xususiyatlarini o‘rganish juda muhimdir.

2. GIDROENERGETIKA INSHOOTLARI EKSPLUATASIYA XIZMATI BAJARADIGAN ASOSIY ISHLAR

2.1. Umumiy qoidalar

Irrigasiya tizimlari havza va tizim boshqarmalari, viloyatlarning gidrogeologiya–meliorasiya ekspeditsiyalari yoki kollektor–drenaj tizimlari, yirik nasos stansiyalari yoki ular kaskadining boshqarmalari, mashina kanallari, yirik kanallar, yirik gidrouzellar, suv omborlari boshqarmalari, viloyatlar nasos stansiyalari boshqarmalari, kurilayotgan ob’ektlarni vaqtincha ishlatish boshqarmalari, shuningdek GESlar kaskadi, «Sirdaryo», «Amudaryo» HSXB tashkilotlari balanslaridagi gidrotexnika inshootlarini ishlatish bilan shug’ullanadi. Bu tashkilotlarning shtat ro‘yxatidagi boshqaruv apparati mutaxassislari, muxandis – texnik va yordamchi xodimlarining tarkibi ekspluatasiya xizmatini tashkil qiladi.

Gidrotexnika inshootlarining ekspluatasiya xizmati o‘z ishini O‘zbekiston Respublikasining «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to‘g‘risida»gi qonuni, suv, mehnat va ma‘muriy qonunchiligi, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarorlari, Respublika Prezidenti va Hukumatining Farmon, Farmoyish, buyruq va ko‘rsatmalari, vazirliklar hamda yuqori tashkilotlarining buyruq va ko‘rsatmalari, tashkilotlarining Nizomlari, me‘yoriy hujjatlar, gidrotexnika inshootlarini texnik ishlatish qoidalari va ko‘rsatmalari, gidromexanik va elektr – kuchlanish qurilmalarini, nazorat o‘lchov asbob (NO‘A)larini zavodlardan olingan texnik ishlatish qoidalari, Gidrotexnika inshootlari qurilgan loyiha–smeta hujjatlari, nazoratchi tashkilotlarning buyruq va ko‘rsatmalari, shuningdek Respublikaning qonunchiligiga muvofiq gidrotexnika inshootlarini ishlatishga taalluqli boshqa hujjatlar asosida tashkil qiladi hamda ularga bo‘ysunadi.

Gidrotexnika inshootlarining ekspluatasiya xizmatlarini asosiy vazifalari va ishini tashkil qilish tartibi jamiyat (bozor iqtisodi, kapitalistik, nokapitalistik va hakoza) tuzilishi, suvdan (pullik, pulsiz, suvdan foyda-

lanuvchilar assosiasiyasi tuzib yoki boshqa sh.o‘.) foydalanish, gidrotexnika inshootlarini ishlatishni (ta’minoti) moliyalashtirilishi (byudjet hisobi, xo‘jalik hisobi yoki boshqa manba) shakllaridan qat’iy nazar, suv taqsimlash ishlariga va moliyaviy–xo‘jalik rejaga kiritilishi mumkin bo‘ladigan ba’zi bir aniqliklarni e’tiborga olmaganida, deyarli o‘zgarishsiz qoladi. Ammo hamma ish turlari ham barcha tashkilotlarda, tashkilotning turiga qarab, bir xil hajmlarda bajarilmasligi mumkin.

2.2. Hidroenergetika inshootlari ekspluatasiya xizmatining asosiy vazifalari

Gidroenergetika inshootlarining ekspluatasiya xizmati bajaradigan asosiy vazifalar quyidagilardan iborat:

- tashkilot tasarrufidagi barcha gidrotexnika inshootlari, suv ombor (havza)lari va ulardagi gidromexanik uskunalari, qurilmalar, suv o‘lchash qurilmalari, nazorat–o‘lchov asboblari (NO‘A), yordamchi va ishlab chiqarish binolari, aloqa vositalari, nazorat yo‘llari, yer qazish texnikalari, mashina va mexanizmlarini mo‘tadil (normal), bexatar ishlatish hamda ularni texnik soz holatini ta’min etish;
- suv manbalaridan, rejali ravishda, suvni olish va uni belgilangan muddatlarda iste’molchi — xo‘jaliklarga yetkazib berish. SHu maqsadda suvdan foydalanish rejasi (SFR)ni tuzishda qatnashish, uni bajarilishini ta’min etish, sug‘orishning eng zamonaviy texnikasi va usullarini qo‘llash, xo‘jaliklarni sug‘orishga tayyorgarligi, suvdan foydalanishi va agrotexnika talablarini bajarilishi ustidan nazorat o‘rnatish, barcha gidrotexnika inshootlari, texnik qurilmalarini har kuni, tezkor va bexatar boshqarish, mumkin bo‘lsa, yer osti suv zahiralarini sug‘orish maqsadlari uchun ishlatish;
- meliorasiyalanadigan yerlarning suv (grunt suvlarining sathi va tuproqning namligi) tartibi, suvning mineral tartibi ustidan muntazam ravishda kuzatish ishlarini, suv qabul qiluvchi (vodopriyomnik)ga tashlanadigan drenaj, tashlama suvlari va ulardagi tuzlarning hisob–kitobini olib borish; Hidroizogips kartasini tuzish va meliorativ tumanlashuv kartasiga aniqliklar kiritish, qishloq xo‘jaligida sug‘oriladigan yerlardan to‘liq foydalanish bo‘yicha texnik va tashkiliy–xo‘jalik tadbirlarini o‘tkazish;

- barcha gidrotexnika inshootlari va ulardagi gidromexanik uskunalari va qurilmalar, suv o'lash qurilmalari, aloqa vositalari, nazorat yo'llarini texnik holatini ko'z bilan kuzatib chiqish hamda ularga texnik qarovni amalga oshirish.
- «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida»gi qonun, texnik ishlatish qoidalari, me'yoriy hujjatlar, ko'rsatmalar, nizomlarga muvofiq nazorat – o'lchov asboblari yordamida gidrotexnika inshootlarini texnik holatini kuzatish va o'lchash ishlarini olib borish, ushbu ma'lumotlarga, o'z vaqtida, qayta ishlov berish va natijalarini tahlil qilib chiqish, ishlatish tajribalarini umumlashtirish;
- inshootlar va qurilmalarni buzulish, shikastlanish yoki ishdan chiqish (avariya) holatlarini o'z vaqtida aniqlash, lozim bo'lsa, ularni texnik holatlarini qayta tiklash va yanada yaxshilash chora – tadbirlarini ishlab chiqish hamda amalga oshirish, kanallar va kollektorlarni loyqa bosishi va o'zanlaridan o'simliklar o'sib chiqishiga qarshi kurashish;
- sug'orish tarmoqlaridan suvni behuda yo'qolishiga qarshi kurashish va tarmoqdan olinadigan suvdan unumli foydalanishni ta'min etish; tarmoqlarni foydali ish koeffitsientlari (FIK) ni oshirish choralari ko'rish, bundan qo'shimcha suv resurslarini hosil qilish, inshootlarni ishonchli va bexatar ishlashini ta'min etish va ularni qayta qurish hamda mukammallashtirish, fan va texnika yutuqlarini suv xo'jaligi amaliyotiga qo'llash;
- ishlab chiqarish tadqiqotlari, maxsus kuzatishlarni o'tkazish, iloji boricha, ularni hajmini kamaytirish chora–tadbirlarini amalga oshirish;
- ta'mirlash – qayta tiklash ishlarini, o'z vaqtida, sifatli qilib amalga oshirilishini ta'min etish;
- inshootlarni ishlatish bo'yicha texnik hujjatlarni yuritish, kundalik, har o'n (yoki o'n besh) kunlik, oylik, choraklik, yarim yillik, yillik hisobotlarni tuzish;
- gidrotexnika inshootlarining xavfsizlik deklarasiyasini tuzish va belgilangan tartibda nazorat organiga taqdim qilish;
- gidroenergetika inshootlarini kadastr ishlarini olib borish va hisobotini tuzish;
- asosiy va yordamchi inshootlarni qo'riqlash, tashqi muhitni muhofaza qilish; texnika va yong'in xavfsizligi va mehnat muhofazasi qoidalarini bajarilishini ta'min etish;
- sug'orish tarmoqlari, inshootlarni boshqarishga avtomatika va telemexanikani joriy qilish va h.k..

YUqoridagi sanab o'tilgan vazifalarning 2, 3, 7- bandlarida keltirilgan ishlar GESlarni ishlatuvchi ekspluatasiya xizmati tomonidan, kompleks gidrouzellarni

hisobga olmaganda, qisman bajariladi, ular suv xo‘jaligi tashkilotlari bilan suv berish grafigi ichida GESlari ishlatish rejimini kelishib olishadi.

2.3 Hidroenergetika inshootlarni bexatar ishlatilishi ko‘rsatkichlari

Inshootlar quyidagi ko‘rsatkichlar ta‘minlanganda bexatar ishlatilayotgan hisoblanadi:

- inshootlar loyiha bo‘yicha eng ko‘p (katostrofik) suv sarfini bemalol o‘tkazish qobiliyatiga ega, buzulmagan, sinmagan, yorilmagan, cho‘kmagan bo‘lishi; to‘g‘onlar loyihada ko‘zda tutilgan suv bosimini (naporini) ushlab tura oladigan, Naporli qiyaligi qoplamalari buzulmagan, shishib chiqmagan, bosimsiz qiyaligi buzulmagan, suvni sizib o‘tishi belgilari bo‘lmagan.

- yuqori b‘efida dam (podpor) hosil bo‘lmaydigan, pastki va yuqori b‘eflarida eng kam va eng ko‘p (katostrofik) suv sarfi oqqanda yuvilish va loyqa cho‘kishi bo‘lmaydigan;

- suv olib keluvchi va suv olib ketuvchi kanallarining o‘zanlarini inshootga tutash qismlari buzulmagan, loyihada belgilangan eng ko‘p suv sarfini (loyqa cho‘ktirmasdan va o‘zanini yuvdirmasdan) o‘tkazadigan, o‘zanlar bilan tutash qismlaridagi qoplamalari buzulmagan, sinmagan;

- gidromexanik (zatvorlari, ularni ko‘targichlar va b.sh.o‘.) uskunalari korroziyaga uchramagan, chirimagan, zichlagichlari butun, suvni sizib o‘tishiga yo‘l qo‘ymaydigan, ko‘targichlari yog‘langan va oson hamda tez boshqariladigan, qo‘qim (musor) ushlovchi panjaralari chirimagan, inshootni mo‘‘tadil ishlashiga halaqit qiladigan qo‘qim, to‘nka, shuningdek suvga tushib o‘lib qolgan mayda va qora mollarni ushlab qoladigan, ularni chiqarib tashlash uskunasi mavjud va u texnik soz bo‘lgan;

- yog‘ochli qismlari chirimagan, sinmagan, zamburug‘li kasalliklarga uchramagan;

- inshootlarni avtomatika va telemexanika qurilmalari texnik soz, suv o‘lchash postlari va qurilmalari tarirovka qilingan, shahodatlangan, texnik xizmat uchun yetarli texnika, mashina va mexanizmlarga ega;

- inshootlarga keluvchi yo‘llar soz holatda, aloqa tizimi bekamu- ko‘st, nuqsonsiz ishlaydigan, yuqori tashkilotlar, qo‘riqlash idoralari, mahalliy hoqimiyatlar, ichki ishlar, favqulotda vaziyatlar idoralari, qurilish va transport tashkilotlari, ekspluatasiya xizmati xodimlari bilan bog‘lanish imkoniyatiga ega;

- inshootlarning (flyutbeti) ostidan sizib o‘tayotgan suvning bosimi (napori) so‘ndiriladigan, teskari fil’tri va drenaj tizimi mo‘‘tadil ishlaydigan;
- inshootlarda o‘rnatilgan barcha NO‘A texnik soz va mo‘‘tadil ishlaydigan, o‘lchash ishlari, muddatlariga rioya qilinib, muntazam olib boriladigan;
- material (qum, shag‘al, tosh, yog‘och – taxta, sement, qoplar va b.sh.o‘.)larning avariya zahirasi, har bir material turidan Suv xo‘jaligi vazirligi belgilagan me‘yordagi hajmda, qoplar soni esa barcha qum va shag‘alni solib buzulgan joyni berkitishga yetarli miqdorda bo‘lgan; Ehtiyot qismlarning avariya zahirasi, belgilangan me‘yorga muvofiq, son jihatidan yetarli va asosiy hamda yordamchi gidromexanik uskuna va jihozlarni to‘xtovsiz ishlatilishini ta‘minlay oladigan bo‘lishi;
- inshootlarni ishlatish qoidalari, loyihalar, qabul qilish – topshirish dalolatnomalari kabi texnik hujjatlar mavjud, kuzatish natijalari yoziladigan va kundalik tezkor olib boriladigan hujjatlar jamlangan;
- inshootlarning nomi, texnik tavsifi, qurilgan va qayta qurilgan yili, loyihachi tashkiloti yozilgan taxta o‘rnatilayotgan va reperlar ro‘yxati bo‘lgan;
- nasos agregatlari loyihada belgilangan suv sarfini kerakli balandlikka chiqarish imkoniyatiga ega, avankamerasida esa eng kam suv sarfida, nasos agregatida kavitasiya hosil bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaydigan chuqurlik ta‘minlanadigan va uning suv sathi qizil rangli chiziq bilan belgilangan;
- nasos stansiyasida nasos agregatlarining zahira soni mavjud va ular hamda barcha nasos agregatlari texnik soz, Naporli hovuzi (suv chiqaruvchi inshooti) buzulmagan, vakuumini yo‘qotuvchi qurilmasi soz bo‘lgan;
- elektr dvigatellari nasos agregatlarini ish g‘ildiraklarini kerakli tezlikda aylantira oladigan va yetarli quvvatga ega;
- naporli quvurlari, stansiyaning ichki quvurlari va ulardagi suvni berkituvchi armaturalar, yog‘– Naporli tizim, suv bilan sovutish tizimi texnik soz, elektr – kuchlanish uskunalari joylashgan xonalar quruq, drenaj tizimi sizib, oqib tushgan suvlarni yig‘ishtirib oladigan va chiqarib yuboradigan bo‘lishi kerak;
- ekspluatatsiya xizmati boshqaruv apparati mutaxassislari, Gidrotexnika inshootlariga xizmat ko‘rsatuvchi muxandis – texnik, yordamchi mutaxassislari zaruriy malakaga va kasbga ega bo‘lishlari shart.

Ekspluatatsiya xizmati amalga oshiradigan asosiy ishlar (tadbirlar) guruhlari va ro'yhati.

Tashkilotni boshqarish	Suv taqsimlash	Nazorat (kuzatish)	Texnik qarov	Ta'mirlash	Zamonaviy (mukammal) lashtirish	Hisobot	Rejalashtirish
1	2	3	4	5	6	7	8
1. SHtat va kadrlarni tanlash. 2. Moddiy texnik va moliyaviy ta'minot. 3. Transport. 4. Dispetcherlik xizmati. 5. Kommuni-kasiya (aloqa, nazorat yo'llari). 6. Xizmat vazifalari taqsimoti. 7. Texnik kengash. 8. Boshqa (loyiha, ITT) tashkilotlar bilan ishlash. 9. Xodimlarni ijtimoiy himoyalash. 10. YOrdamchi xo'jalik va muhofaza mintaqalari. 11. Jamoat tashkilotlari.	1. (Fermer, dehqon va b.sh.o.) xo'jaliklarning SFRni tuzishda qatnashish va ularni tuman hoqimiyatlaridan tasdiqlatib olish. 2. Suv manbasining imkoniyatidan kelib chiqib suvdan foydalanish limitini ishlab chiqish va uni vazirlikdan tasdiqlatib olish. 3. Suv berish va uni hisobga olish, postlarini tayyorlash va shahodatlash. 4. Xo'jaliklarni sug'orishga	1. NO'Alarini tayyorlash va shahodatlash. 2. Ko'z bilan ko'rib chiqish. 3. NO'A yordamida har kunlik, davriy kuzatishlar va ularni jurnal-larga yozib borish. 4. Komissiyalar tuzib, sug'orish mavsumidan oldin, sug'orish mavsumi davri-da va undan keyingi kuza-tishlarni o'tkazish, defekt dalolatnomalari ni tuzish. 5. Tozalash va ta'mirlash ish-larini hajmini aniqlab chiqish.	1. Har kunlik supurib, artib tozalash. 2. Ko'targichlarni, lozim bo'lsa, yog'lash. 3. Ko'chgan (kichik hajmdagi) betonlarni tuzatish. 4. Beton qiyaliklar, to'g'onning quruq qiyaliklari ustidagi, inshootlarning usti va atrofidagi o'tlarni o'rib olish yoki chopib tashlash, o'sishiga qarshi kurashish. 5. yer teshar, sim o'tkazgichlar (izolyatsiyasi) qoplama-larini kemi ruvchi hayvonlarga qarshi kurashish. 6. Zatorlar osti, inshootlar teshiklari, gidropostlarda tiqilib, to'planib qolgan qo'qim, oqizindi va loyqalarni tozalab olib tashlash.	1. Ta'mirlash ishlarini (joriy, kapital) turlarga ajratish. 2. Ta'mirlash ishlari rejasini tuzish. 3. Ta'mirlash ishlarini tashkil etish va bajarilishini kalendar' grafiginu tuzish, muddatini belgilash. 4. Ta'mirlash ishlarining bajarilishi texnologiyasi va sifatini nazorat qilish. 5. Bajarylgan ta'mirlash ishlarini komissiyalar tuzib qabul qilish.	1. Inshootlarni qo'shimcha asbobuskuna, qurilmalar bilan jihozlash. 2. Kanallar-ning o'zamlari, dambalarni, inshootlarni qayta qurish. 3. Tizimni ba'zi bir qismlarini yangilash. 4. FIK ko'tarish chora tadbirlarini o'tkazish. 5. Suv ta'minotini yaxshilash. 6. Eksplua-tatsiya xizmatini yangi (dis-petcherlik alo-qasi, gidro postlar,	1. Kundalik. 2. Har 10 (yoki 15) kunlik. 3. Oylik. 4. CHoraklik. 5. YARim yillik. 6. Ekspluata-sion tadbirlarni bajarilishi bo'yicha yillik hisobot. 7. Sel va tosh-qin komissiya-sini hisoboti. 8. Yillik moliyaviy - xo'jalik hisobot. 9. Kadastr. 10. Mehnat muhofazasi va texnika xavf-sizligi fuqo-rolar (ishchi-xizmatchilar) ni ijtimoiy himoyalash yil-lik rejalari. 5. Tezkor (sel va toshqin suvlarini betalofat o'tkazish, kuzgi-qishqi ishlar) rejalari. 6. Kuzatish ish-lari rejasi.	1. Yillik, moliyaviy - xo'jalik reja. 2. Ekspluata-siya tadbirlarini yillik rejasi. 3. Ko'p (3-5) yillik peres-pektiv (istiq-boli) reja. 4. Mehnat muhofazasi va texnika xavf-sizligi, fuqo-rolar (ishchi-xizmatchilar) ni ijtimoiy himoyalash yil-lik rejalari. 5. Tezkor (sel va toshqin suvlarini betalofat o'tkazish, kuzgi-qishqi ishlar) rejalari. 6. Kuzatish ish-lari rejasi.

<p>12. Xo'jalik hisobidagi qurilish ta'mirlash tashkilotlarini ishini tashkil etish.</p> <p>13. Mutaxassislarni malakasini oshirish, seminar, o'quv, ko'rgazma, tanlov b.sh. o'.</p> <p>larni tashkil qilish.</p> <p>14. Sel va toshqin komissiyalarini tashkil qilish.</p> <p>15. Hujjatlar (loyiha, profililar, ko'rsatmalar, dalolatnomalar, reperlar ro'yxati)ni bekamu-ko'stligini ta'minlash.</p> <p>16. Tashqi iqtisodiy hamkorlik, hamdo'stlik aloqalarini yo'lga qo'yish.</p> <p>17. va b.sh.o' ishlar.</p>	<p>tayyorgarligini nazorat qilish.</p> <p>5. Suv berishini hisobini olib borish.</p> <p>6. Suv berishini har 10 kunlik tahlilini qilish.</p> <p>7. Tarmoqlar (tizimlar)aro va respublikalararo suv taqsimlash.</p>	<p>6. Kuzatish ishlarining natijalarini tahlil qilish.</p> <p>7. Ishlab chiqarish tadqiqotlarini o'tkazish</p>	<p>7. Metallar korroziyasiga qarshi (zangini tushirish va h.k.) ishlar.</p> <p>8. Nasos agregatlari va boshqa gidromexanik uskunalar, mexanizmlarga texnik qarovni amalga oshirish.</p> <p>9. Inshootlar, mashina va mexanizmlarni qo'riqlash.</p> <p>10. Sel va toshqin komissiyasi tuzish, sel va toshqinni betalofat o'tkazib yuborish choralarini qurish va o'tkazib yuborish.</p> <p>11. Inshootlarni qishqi mavsumga tayyorlash.</p>	<p>6. Suvni behuda yo'qolishi, kanallarni loyqa bosishi va o'simlik o'sishiga qarshi kurashish.</p> <p>7. Avariya- ishlar uchun kerakli hajmda materiallar va ehtiyot qismlar zahirasini tayyorlab qo'yish.</p>	<p>avtomatik va telemexanik qurilmalar va sh.o'.) qurilmalar bilan jihozlash.</p> <p>7. Komp'yuter boshqarish tizimini joriy qilish.</p>	<p>yillik hisobotlar.</p> <p>12. YOrdamchi xo'jaliklar hisoboti.</p> <p>13. Qurilish ta'mirlash (xo'jalik hisobidagi) uchastkalarini hisoboti.</p> <p>14. Kuzgiqushqi ishlar hisoboti.</p> <p>15. Kuzatish ishlarini hisoboti.</p>
--	--	--	--	---	--	--

2.4. Hidroenergetika inshootlarining texnik holati va bexatar ishlashini nazorat qilish (kuzatish) ishlari

Gidroenergetika inshootlarini texnik holatini nazorat qilish (kuzatish) ishlari nazorat – o‘lchov asbob (NO‘A)larini tayyorlash va ularni shahodatlash, kuzatish jurnallarini tutish hamda bevosita kuzatishlarni olib borishdan iboratdir, u ko‘z bilan, NO‘A yordamida va maxsus kuzatishlarni o‘z ichiga oladi (2.1- rasmga qarang).

Ko‘z bilan kuzatish muntazam (doimiy) va davriy bulib har kunlik va loyihada belgilangandek davriy ravishda gidrotexnika inshootlarini texnik holatidagi o‘zgarish va buzulishlarni tavsiloti hamda tasvirini chizib ko‘rib chiqishdan iborat bo‘ladi.

Gidroenergetika inshootlari va ulardagi gidromexanik uskuna hamda qurilmalarning texnik holatidagi o‘zgarishlar, buzulishlar, shuningdek tozalash va ta‘mirlash ishlari hajmi, gidravlik elementlarini o‘lchash, NO‘A yordamida, ekspluatasiyaning dastlabki, birinchi yillarida, deyarli har kuni yoki loyihada belgilangandek, keyingi yillarida esa ishning turiga qarab har 5 – 10 kunda yoki 2.1– jadvalda tavsiya qilingan muddatlarda, yoki umuman loyihada belgilangan muddatlarda, jurnallarga yozilib, olib boriladi.

Yil boshida kuzatish ishlarini yillik kalendar grafigi (rejasi) tuzilishi lozim, unda har bir gidrotexnika inshooti (gidrouzel)ni texnik holatini kuzatish ishlari turlari ko‘rsatilgan, ularni olib borish muddatlari belgilangan bo‘lishi kerak.

Avariya holatlarida, kuzatish ishlarining yillik grafigidan tashqari, vaziyatdan kelib chiqib, muntazam ravishda, avariya holati bartaraf qilinguncha kuzatish ishlari olib boriladi.

Kuzatish ishlarini natijalari bo‘yicha b‘eflardagi suv sathlarini o‘zgarish grafigi, inshootlardagi balandlik markalarini vaqt bo‘yicha cho‘kish grafiklari, harakterli stvor (kesim)larni cho‘kish profillari, depressiya egri chizig‘ini o‘zgarish grafigi, mahalliy yuvilishlarni (geologiyasini ko‘rsatib) bo‘ylama va ko‘ndalang profillari, yuvilish va loyqa cho‘kishini gorizontallar orqali ko‘rsatilgan plani (rejasi), suv omborida loyqa cho‘kishini bir birini ustiga tushirilgan profillari, vaqt bo‘yicha suv sarfini o‘zgarishi grafigi, suvni uyurma(vodovorot)si planlari, tranzit oqimlarni planlari, harakterli stvorlardagi tezliklar epyuralari.

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 (выкрасивание), 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 uchastkalariga 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 sirtlari 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 ko'z bilan kuzatishda diqqat bilan kuzatishdan tashqari beton sirti davriy ravishda bolg'a bilan urib, undan chiqqan tovush eshitilib ko'riladi, zubilo bilan sinab quriladi. Qattiq jarangligan urilash mustahkamlikni yaxshi ekanligini, jarangsiz urilish esa, buning ustiga beton uchib ketsa yoki o'yiqlik (pachoch) bo'lsa – betonning mustahkamligini past ekanligini bildiradi. Plita-qobiqlar yaxlit betonga zich o'tirmagan holatda yoki beton katta maydonda qatlamlashib tushayotgan bo'lsa yopiq bo'shliq uchun xarakterli tovush chiqadi.

Beton orqali suvni sizib o'tish o'choqlarini kuzatishni kuzatish jurnaliga yozganda quyidagi qabul qilingan tushunchalardan foydalaniladi: nam dog' (vlajnye pyatna) – beton ushlab ko'rilganda nam bo'ladi; ho'l dog' (mokrye pyatna) – qo'l tekizilganda ho'l bo'ladi; sirtning ho'llanib turgan uchastkalari – beton dog' bilan koplangan ammo oqim yo'q; oquvlar: kam-tomchi shaklida oqib tushish; o'rta-struyka shaklida oqib tushish; katta-beton bo'yicha uzliksiz oqayotgan suv qatlamining mavjudligi; teshik (svimki) – betondan ajralgan holda ayrim struyka shaklida tushayotgan suv; beton sirtida ishqorlanish mahsulotlarini qat-qat bo'lib o'tirishi va g'uborlanishi (poteki i nalyoty).

Ko'z bilan kuzatish jarayonida aniqlangan barcha defektlar jurnalga yoziladi, rasmi solinadi, rasmi olinadi, kuzatilgan kun yoziladi, hajmi va joylashgan o'rnini bog'lanishi ko'rsatiladi.

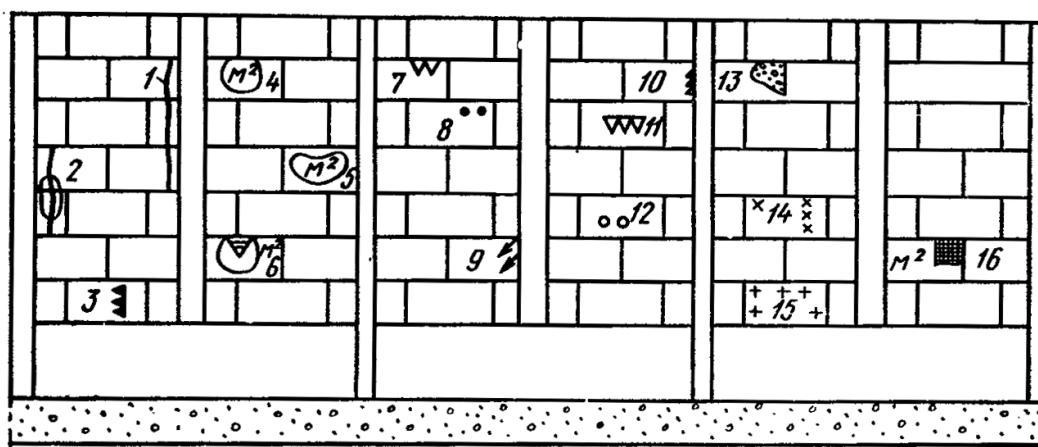
3.1-rasmda nasos stansiyasi ichida devorlarda hosil bo'lgan g'uborlanish (1) (oqish rang) va oqish dog'i (2) (qoraygan dog') lar suratini o'quvchi tassavur qilishi oson bo'lsin uchun keltirdik.

Jurnalga rasm solinganda barcha defektlarga tartib raqami beriladi va mos ravishda shartli belgilar bilan belgilanadi (3.2 – rasm). Bunda yoriqlarni, choklarni o'lchamlari, ochilish jadalligi, choklarni to'ldiruvchi materiallarni chiqish izlari, chetlarini shikastlanishi, dog' namligining darajasi, betondagi yoriqning kelib chiqish tabiati, ularni ochilish jadalligi, o'yiqlar, qat-qat o'yilib tushishlar chuqurliklari, betonni yedirilish kattaligi, ochilib qolgan armaturani mavjudligi, g'uborlanish va dog'larning maydoni, rangi, qalinligi, namligi, fil'tratning mavjudligi va boshqalarga alohida ahamiyat beriladi. Aniqlangan defektlar

inshootlar va ularning elementlarini yeyilgan sxemalariga belgi qo‘yib 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 boʻladigan yoriqlar torayish (usadochnye), choʻkish, harorat va ishlatish natijasida hosil boʻladi. Torayish materiallarning qisqarish jarayoni keltirib chiqirgan beton siqilib qotishi natijasida hosil boʻladi. Choʻkish yoriqlari gidrotexnika inshootlarini qurish va ishlatish davrida notekis choʻkish yoki koʻtarilishi natijasida hosil boʻladi. Ular koʻpchilik paytda inshootni sezilarli qismiga yoki qalinligi boʻylab oʻtadi. Choʻkish yoriqlari eng xavfli. Ularni kelib chiqish tabiati seysmik, togʻ jinslarining siljishi va boshqa jarayonlar bilan xarakterlanadi. Harorat yoriqlari ham betonni qotish jarayonida (soch tolali mikroyoriqlar) va ishlatishda harorat yoki harorat- namlik taʼsirlar boʻlganda hosil boʻladi. Ishlatish yoriqlari, shuningdek inshootlarni butunligicha yoki ayrim elementlariga yuklamani oshib ketishi sababli vujudga keladi. Ular ham xavfli yoriqlar toifasiga mansub, vaqt oʻtishi bilan oʻz geometrik oʻlchamlarini oʻzgartiradi. Yoriqlarni rivojlanish xarakteriga qarab vaqt oʻtishi bilan jadal faol rivojlanadigan; barqarorlashgan (soʻnadigan)- rivojlanishi kamaygan; faol boʻlmagan (passiv) – amalda barqaror oʻlchamlarga ega turlariga boʻlinadi. Choklarni koʻz bilan kuzatishda ular zichlagichlarining toʻlaligi va ularda muzlash hosil boʻlishiga yoʻl qoʻymaslikka alohida ahamiyat beriladi. Chok orqali sezilarli darajada suvni sizib oʻtishi zichlagich buzulganligini bildiradi. Choklarni eng koʻp ochilishi qish davriga, kam boʻlishi – yoz davriga toʻgʻri keladi. Boshqa davrlarda chok ochilishining oʻsib borishi notekis choʻkish yoki gorizontal siljish vujudga kelganligini bildiradi. Bu holda choklarni muntazam va koʻproq asboblarda yordamida kuzatishga oʻtiladi. Yoriqlarni ochilishini u orqali suvni sizib oʻtishi bilan koʻproq tahlil qilinadi. Suvni sizib oʻtishi koʻp boʻlsa yoriq koʻproq kengaygan boʻladi yoki yoriq oʻlchamlari oʻzgarmagan boʻlib sizib oʻtish qoʻpaysa betonda jadal ishqorlanish jarayoni ketayotgan boʻladi. Sizib oʻtishni kamayishi yoriq yoki ochilgan chokda kolʼmatasiya holati vujudga kelganligini bildiradi. Yoriqlarni kuzatishda ularni eng koʻp choʻzuvchi zoʻriqish yoʻnalishiga nisbatan baholanadi. Yoriqlar odatda choʻzilish yoʻnalishiga perpendikulyar ravishda ochilib boradi.

Koʻz bilan kuzatish jarayonida NOʻA ning texnik sozligi va ularda shikastlanishlarning yoʻqligiga ishonch hosil qilish zarur.

Beton inshootlarni koʻz bilan kuzatish inshootlarni qishqi ishlatishdan, toshqin, tabiiy jarayonlar va avariyalardan keyingi, shuningdek suv omborini tezlik bilan boʻshatish va undan keyingi umumiy koʻrib chiqishning asosiy qismi hisoblanadi. Gidrotexnika inshootlarini suv osti qismlarini qurib chiqish maxsus kuzatishlar turiga mansub boʻlganligi uchun uni 5.3 da koʻrib 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.

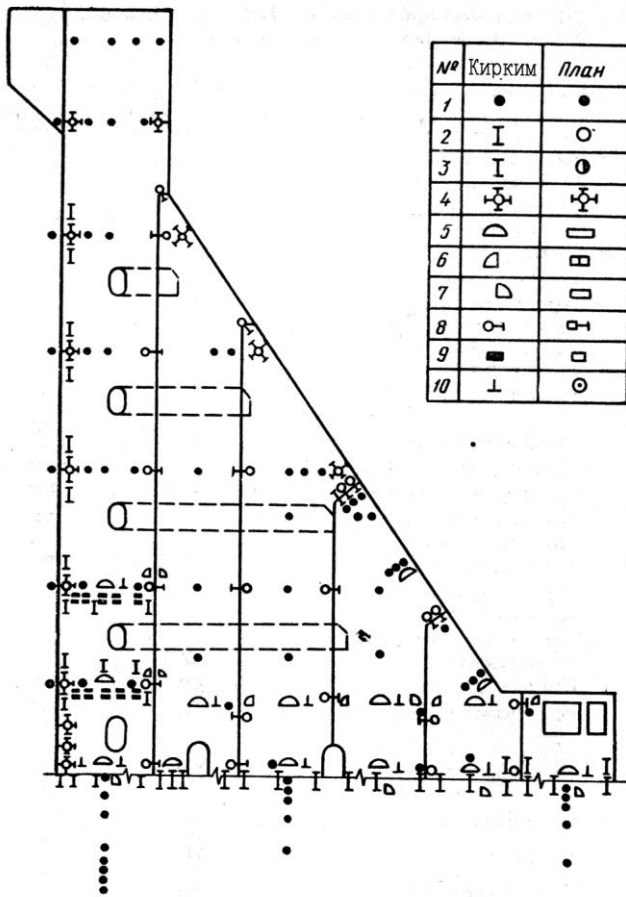
Gravitasion to'g'onlarda zo'riqishni bir qancha, to'g'onni qundalang kesimi bo'yicha har xil sathda joylashgan, ko'p holatlarda ustunlararo choklar orqali o'tgan nuqtalarda o'lchashadi.

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 dinomometrilar 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

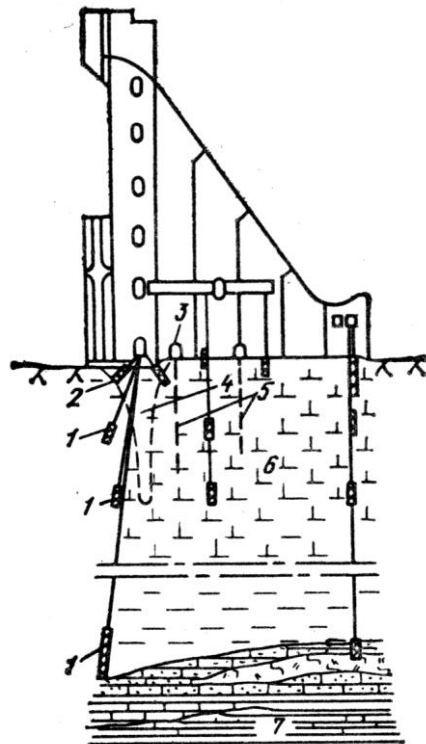
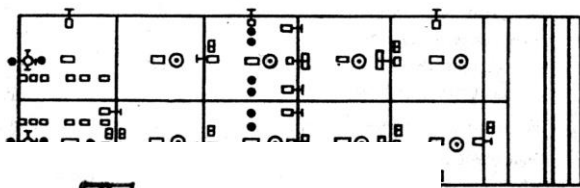
Nomi	Harfiy belgisi		Tasviri
	Ruschasi	O'zbekchasi	
Beton zo'riqishi datchigi	DN	3D	
YAkka tenzometr	TZ	YAT	
O'zaro perpendikulyar yo'nalishlar bo'yicha uch tenzometrlardan iborat guruh	GT	TG	
Tekis rozetka	RP	TR	
Rozetka tekisligiga perpendikulyar joylashgan qo'shimcha datchik bilan tekis rozetka	RP	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			⊥



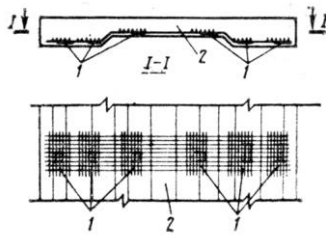
3.15- rasm. Usti-Ilim GES to'g'onidagi NO'A joylashtirilish sxemasi:

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

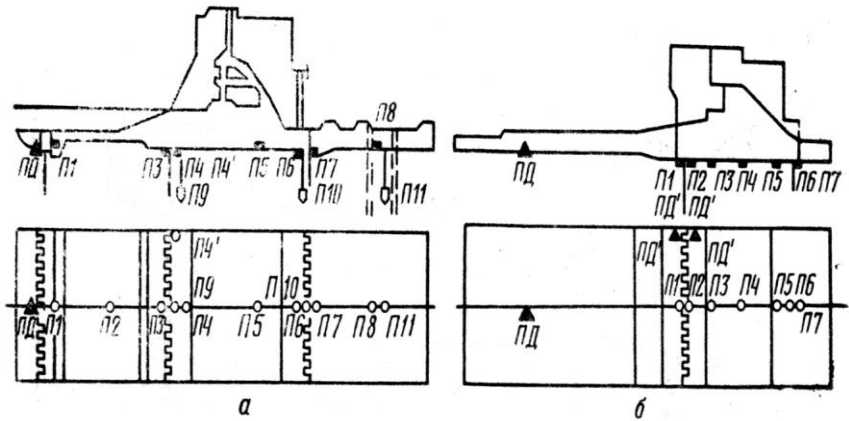


3.16- rasm. Usti-Ilim gravitasion to'g'oni seksiyalari asosida p'ezometrlarni joylashtirilish sxemasi:

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



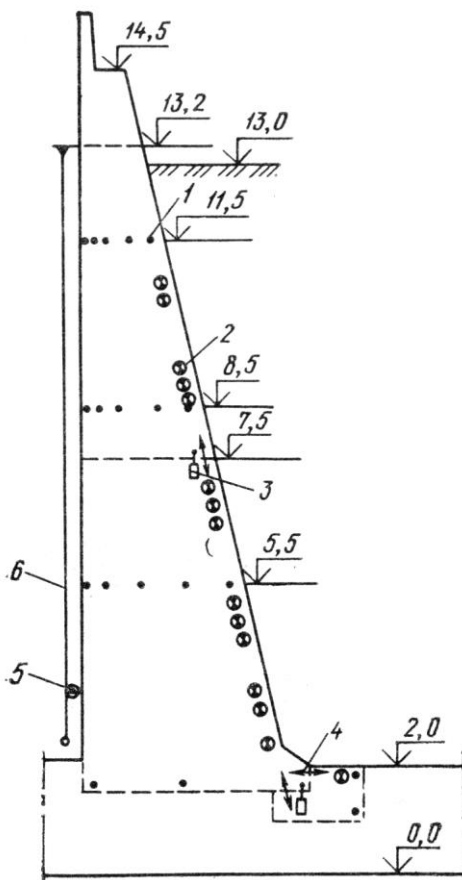
3.17 – rasm. Vodoslivli to'g'on poydevor plitasi (2) dagi armaturalashtirilgan dinamometrlar (1) ni joylashtirishi sxemasi



3.18 – rasm. Qoya toshsiz asoslar ustidagi

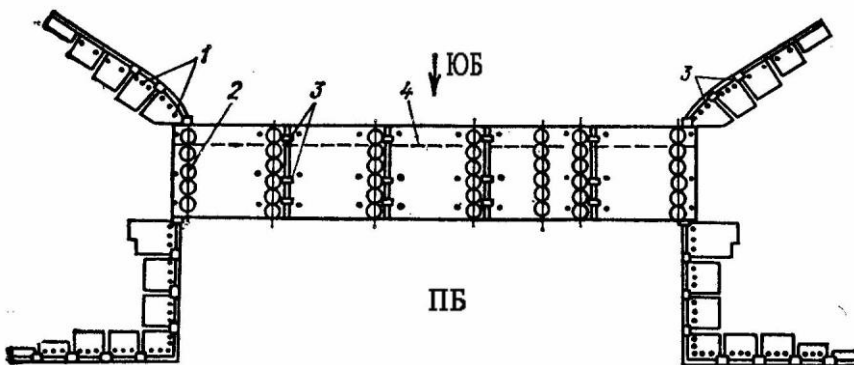
to'g'onlar asosidagi p'ezometrlarni joylashtirish sxemasi:

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 joylashtirish sxemasi:

1 – balandlik markalari; 2 – p'ezometrlar; 3 – yoriq o'lchagichlar; 4 – shpunt o'qi

4. NASOS STANSIYALARINI ISHLATISH XUSUSIYATLARI

4.1. Nasos stansiyalarida ekspluatasiya xizmatini tashkil etish va uning masalalari

Nasos stansiyalari ekspluatasiya xizmati barcha gidrotexnika inshootlari singari suv iste'moli grafigi (rejasi) ga muvofiq suvni o'z vaqtida ishonchli va xavfsiz yetkazib berish, nasos stansiyasini samarali ishlatish, xizmat ko'rsatuvchi xodimlarni xavfsiz ishlashini ta'minlashi zarur.

Ushbu va 2.2 da keltirilgan masalalarni muvaffaqiyatli hal qilish uchun nasos stansiyasi jihozlari va inshootlariga xizmat ko'rsatish va ularning ta'mirlashni aniq va tartibga solingan tizimi - texnik ishlatishning rejali tizimi joriy etilgan bo'lishi zarur. Texnik ishlatishning rejali tizimi (TIRT) boshqa barcha gidrotexnika inshootlaridagidek inshootlar texnik holatini kuzatib borish va ularga texnik qarovni amalga oshirish, inshootlar va jihozlarni o'z vaqtida ta'mirlash, texnik ishlatish ko'rsatmalari va qoidalarini bajarish, rejasiz ta'mirlashlar, sinishlar, avariylarni o'z vaqtida aniqlash va ularni kelib chiqish sabablarini belgilash, ta'mirlash ishlarini o'z vaqtida o'tkazish, ehtiyot qismlar, instrumentlar va jihozlarni zahirasini tayyorlash, inshootlar va jihozlar ishini o'rganib borish, kerakli sinov va tadqiqotlarni o'tkazish, agregatlar ishini aniq hisobini olib borish va stansiya ishi bo'yicha tezkor hisobotlar tayyorlash hamda ularni yuqori tashkilotlarga topshirish, texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish va yong'inga qarshi tadbirlarni amalga oshirib borish, xizmat ko'rsatuvchi xodimlarni rasionalizatorlik va ixtirochilik ishlarini muntazam rag'batlantirib borish kabi bir qancha ishlarni o'z ichiga olishi zarur.

Nasos stansiyalarida, boshqa gidrotexnika inshootlaridan farqli o'laroq ishlatishni mukkamallashtirish va uning samaradidorligini oshirish uchun har yili ekspluatasion tadbirlarning yillik rejasi tarkibida tashkiliy – texnik tadbirlarning yillik rejasi tuziladi, u texnologik jarayonlarni, ta'mirlash ishlarini mexanizasiyalashtirish va markazlashtirish, jihozlar va inshootlarga texnik qarovni yaxshilash, ta'mirlashlararo muddatlarni cho'zish, suv o'lchash vositalarini yaxshilash va amaliyotga tadbiriq etish, inshootlar va jihozlarni ishlab chiqarish

jarayonida sinash va tadqiq qilishni tashkil etish va amalga oshirish, inshootlar va jihozlarni birgalikdagi ishini tahlil qilib borish va iqtisodiy rejimlarini aniqlash, suvning ichki va tashqi yo‘qotilishini kamaytirish, xususiy extiyoj uchun elektr energiyasi iste‘molini kamaytirish, eskirgan jihoz va inshootlarni almashtirish yoki modernizasiya qilish, nasos stansiyasi ishining hisob kitobini olib borish, xujjatlarini yuritilishini rasionalizasiya qilish va sh.o‘. tashkiliy - texnik tadbirlarni o‘z ichiga oladi.

TIRT ni amalga oshirilishi va uni bajarilishini nazorat qilish uchun ma‘suliyat nasos stansiyalari viloyat boshqarmalari va irrigasiya tizimlari havza boshqarmalarining rahbariyati zimmasiga yuklangan, ular ta‘mirlash, profilaktik - texnik xizmat ko‘rsatish va inshootlar hamda jihozlarni texnik holatini kuzatish ishlarini o‘tkazish grafiklarini tasdiqlaydi, almashtiriladigan konstruksiyalar va detallar uchun umumiy smeta va texnik hujjatlarni tuzadi, kerakli instrumentlar olib kelishini va boshqa moddiy – texnik ta‘minotni ta‘minlaydi, ehtiyot detallar va uzellar tayyorlanishini tashkil etadi, ta‘mirlash – naladka ishlarini sifatini va o‘z vaqtida bajarilishi nazorat qiladi, kapital ta‘mirlangan ob‘ektlarni qabul qiladi, nasos stansiyalarini ishga tayyorgarligini nazorat qiladi.

TIRT ni bevosita amalga oshirish stansiyalar yoki ular guruhleri, viloyatlar nasos stansiyalari boshqamalari boshliqlari, ishlab chiqarish uchastkalari rahbarlari, injenerlar, texniklar xizmat vazifalariga kiradi. Ularga kapital va joriy ta‘mirlash hamda profilaktika tadbirlarining rejalarini tuzish va ularni bajarish, ta‘mirlash ishlarini materiallar, ehtiyot qismlar, instrumentlar va moslamalar bilan ta‘minlanishi hamda ularga o‘z vaqtida byurtma berishni nazorat qilib borish, ta‘mirlash ishlarini kuzatish va sifatini nazorat qilib borish, ta‘mirlangan ob‘ektlarni qabul qilib olishda qatnashish, ta‘mirlash ishlarida texnika havfsizligi va mehnatni muhofaza qilish qoidalarini bajarilishini ta‘min etish, ishini hisobga olish, olib borilgan ishlar to‘risida hisobot berish hamda nasos stansiyasini kelgusi ish mavsumiga tayyorlash ma‘suliyatlari yuklangan.

TIRT ni to‘g‘ri tashkil qilish va uning talablariga rioya qilish nasos stansiyasini iqtisodli va xavfsiz ishlatilishi uchun sharoit yaratadi.

Nasos stansiyalarini ekspluatasiya qilish bo‘yicha barcha ishlarni ekspluatasiya xizmati amalga oshiradi, ular soni va malakasi stansiyaning quvvati va texnologik ko‘rsatkichlari, nasos stansiyasi inshootlarining murakkabligi, texnologik jarayonlarni avtomatizasiyalashtirilganligi darjasi, asosiy ishlab chiqarish (gidrotexnika, energetika va gidromexanika) uchastkalarida kasblarni bir nechtasini birga bajarish imkoniyatlariga qarab aniqlanadi.

Maxsus rejimda va murakab gidrotexnika inshootlari (alohida turgan suv olish inshooti, baliqlarni himoya qiluvchi inshootlar va boshqalar) bilan birga ishlayotgan nasos stansiyalari uchun ekspluatasiya xizmati soni individual hisob kitoblar asosida aniqlanadi.

Ta'mirlash ishlari bilan band bo'lgan ishchilar soni inshootlar va jihozlardagi (joriy va kapital) ta'mirlash ishlarining umumiy bahosidan va (ma'muriy – xo'jalik va rahbariyatni qo'shib hisoblanganda) bir ishchiga to'g'ri keladigan yillik ish unumidan kelib chiqib aniqlanadi.

Nasos stansiyasi ishlab chiqarish uchastkalarida smenama-smena xizmat ko'rsatadigan barcha ishchilar stansiyaning navbatchi xodimlariga kiradi.

Ishlab chiqarish uchastkasining injeneri (texnigi) stansiya boshlig'ining yordamchisi hisoblanadi va u o'ziga ishonib topshirilgan uchastkadagi inshootlar va jihozlarni ishlatishga javob beradi.

Nasos stansiyasi (yoki ular guruhi) ning boshlig'i o'zi rahbarlik qilayotgan ob'ektda mamuriy rahbar hisoblanadi va nasos stansiyalari viloyat boshqarmasi yoki kaskad boshqarmasi boshlig'i yoki uning o'rinbosari (bosh injeneri) ga bo'ysunadi.

Nasos stansiyasi ishini hisobga olish va hisobotini yuritish quyidagi maqsadlar uchun amalga oshiriladi:

- stansiya ishi to'g'risida xaqqoniy (amaldagi) ma'lumotlarni olish va o'z vaqtida stansiyaning texnik- iqtisodiy ko'rsatgichlarini oshirish choralarini amalga oshirish;

- xizmat ko'rsatuvchi xodimlarni moddiy va ma'naviy rag'batlantirish uchun asos sifatida mehnat intizomini kerakli darajada ushlab turish;

- loyiha – konstruktorlik, qurilish – montaj, ekspluatasiya qilish va sanoat amaliyotida inshootlar va jihozlar ishi to'g'risidagi ma'lumotlardan foydalanish.

Nasos stansiyalarida yuritilayotgan majburiy texnik va ekspluatasiya hujjatlarining tarkibi va hajmi stansiyalarning ishlatish qoidalari bilan tartibga solinadi. Texnik hujjatlarga: nasos stansiyasi inshootlarini ko'z bilan kuzatish va ta'mirlash jurnali, elektrotexnik va gidromexanik jihozlarni tekshirish va ta'mirlash jurnali, jihozlar va inshootlarni bajarilish (ispolnitel'nyy) chizmalari, jihozlarning prinsipial va montaj sxemalari hamda ularning tayyorlovchi zavodlardan olingan texnik hujjatlari, apparatlar va jihozlarni sinab ko'rish dalolatnomalari, jihozlar va inshootlarni kapital ta'mirlash va tekshirib chiqish dalolatnomalari, elektrjihozlar va himoya vositalarining ro'yxatga olish jurnali, jihozlar pasportlari, nasos

stansiyasi pasporti, kadastr, jihozlarni texnik ishlatish ko'rsatmalari, xavfsizlik deklarasiyasi va boshqa hujjatlar kiradi.

Ekspluatasion (tezkor) hujjatlarga: nasos stansiyasini operativ jurnali, topshiriqlar va telefonogrammalar jurnali, defektlar va avariylar hamda ishdagi brakni hisobga olish jurnali, nasos stansiyasi navbatchi xodimlarining sutkalik jurnali, qo'shilishlar blankalari, rele himoyasi va avtomatika ishi jurnali, jihozlarni ta'mirlash va to'xtatishga byurtma berish jurnali, gidromexanik jihozlar va elektr qurilmalarda ishlarni bajarishga naryadlar, akkumulyator batareyasi jurnali, tezkor xodimlarning lavozimiy ko'rsatmalari va boshqa hujjatlar kiradi.

Ko'rsatilgan hujjatlarning ro'yxati nasos stansiyasi quvvati va turi hamda ishlatishning mahalliy shart-sharoitidan kelib chiqib o'zgarishi mumkin. Barcha hujjatlarga kamida 2 yilga 1 marta aniqlik kiritilishi lozim, ishlatish jarayonida kelib chiqqan o'zgarishlar zudlik bilan ularga va lozim bo'lgan sxema, chizma, konstruksiyalarga kiritilishi lozim.

Asosiy chizmalar va texnologik sxemalar nasos stansiyasi binosiga sxemalari keltirilgan jihozlar oldida osib qo'yilishi lozim.

Navbatchi xodimlarda texnik hujjatlarning ish jarayonida yuritiladigan kerakli (bajarilish sxemalari, ko'rsatmalar, jurnallar va boshq.) komplekti bo'lishi kerak.

Jihozlarga xizmat ko'rsatish bo'yicha ko'rsatmalarda normal sharoitida va avariya rejimida jihozlarni ishga tushirish, to'xtatish va xizmat ko'rsatish ishlarini bajarish tartibi, texnika xavfsizligi talablari, berilgan qurilmaning o'ziga xosligi berilishi lozim.

Qo'shimcha ko'rsatmalarda xodimlarning xuquq va majburiyatlari, yuqori tashkilotlar bilan o'zaro aloqalar, ko'l ostidagilar va boshqa xodimlar bilan o'zaro munosabatlar, ekspluatasiya xizmatining normal va avariya holatidagi faoliyati ko'rsatiladi.

Tezkor hujjatlarni navbatchi xodimlar yuritadi.

Haftasiga kamida bir marta stansiya rahbariyati tezkor hujjatlarni ko'rib, o'rganib chiqadi, lozim bo'lsa stansiyaning normal texnik holatini ta'minlash bo'yicha ko'rsatmalar beradi hamda ularni bajarilishini nazorat qiladi.

Nasos stansiyalari jihozlari va inshootlarini ekspluatasiya qilishda texnika havfsizligi va yong'inga qarshi tadbirlar qoidalarini bilish va bajarish xizmat ko'rsatadigan xodimlar ishlashining xavfsizligi hamda stansiyaning avariya ishlashini ta'minlaydi.

Nasos stansiyalarini markazlashtirilgan boshqaruvda tezkor rahbarlik navbatchi xodimlar va dispetcherlik xizmatiga yuklanadi, ular gidrotexnika inshootlari tizimi va nasos stansiyalarini mutonosib ishlashlarini ta'minlaydi.

Avtomatizasiyalashtirilgan nasos stansiyalari nasos agregatlarini boshqarishning avtomatik usulda yoki distansion usulda avtomatika va telemexanika vositalari yordamida dispetcherlik punktidan amalga oshiriladi. Bu vositalar agregatlar va mexanizmlar holati to'g'risida, shuningdek oldini olish va avariya holati signallarini beradi.

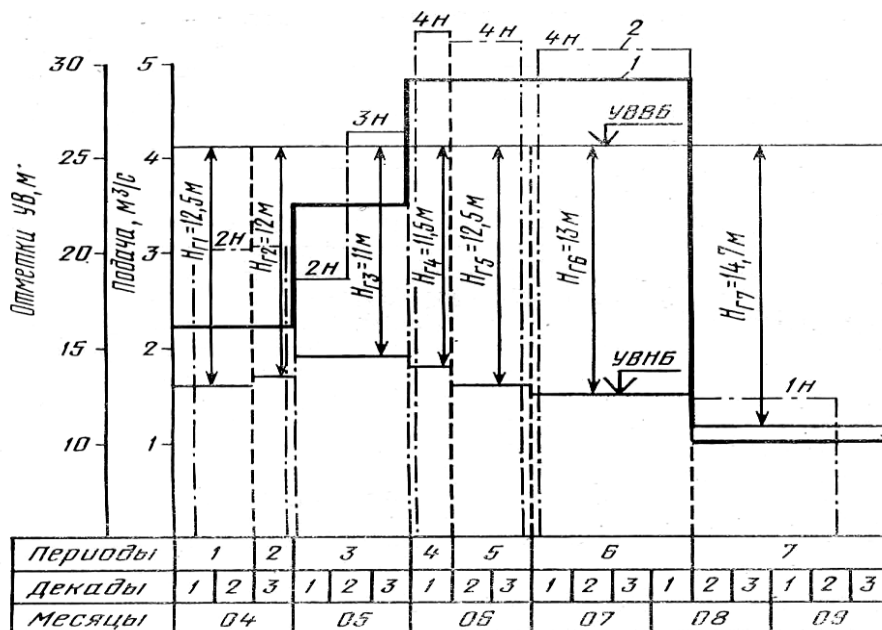
Dispetcher ixtiyorida avtomatika va telemexanika tizimidagi barcha ishdan chiqish va avariyalarni bartaraf qilish uchun navbatchi shtat bo'ladi.

4.2. Eksploatasion texnik-iqtisodiy hisob – kitoblar

4.2.1. Suv –energetik hisob - kitoblar

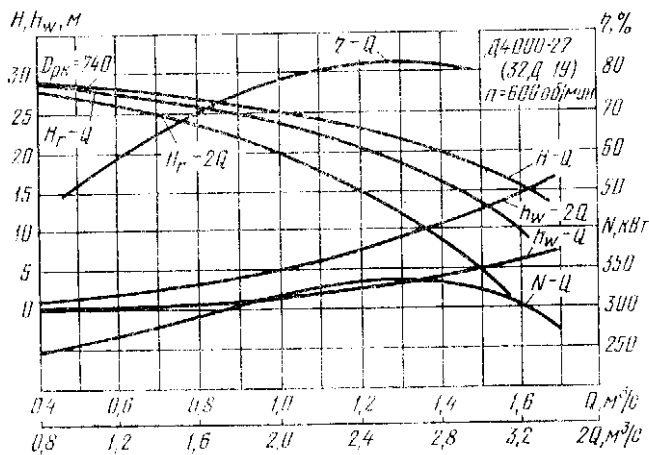
Nasos stansiyalarini eksploatasiya qilishda bajariladigan suv – energetik hisob – kitoblarning maqsadi chiqarilayotgan (ko'tarib berilayotgan) suvning miqdori va inshootlar hamda jihozlarni iqtisodli ishlatishda suv chiqarish uchun sarflanadigan elektr energiyasi miqdorini aniqlashdan iborat.

Tushunishga oson bo'lish uchun misol tariqasida, quyida ikki, Naporli quvurlarga juft – juft qilib ulangan 4 ta bir xil, markazdan qochma D4000-22 (32 D-19) nasoslar bilan jihozlangan, nasos stansiyasi suv – energetik hisob – kitoblarini berib o'tamiz.



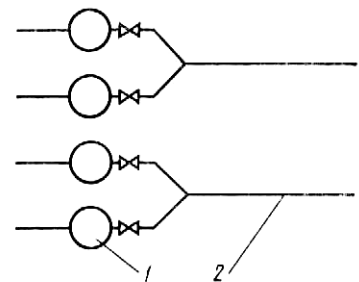
4.1 – rasm. Suv iste'moli (1), suv chiqazish (2) grafiklari va Naporli hovuz hamda avankameradagi suv sathari.

Hisob – kitoblar uchun dastlabki ma’lumotlar: avankamera va Naporli hovuz (suv ochgich) dagi suv sathlarini (atamaning fizik ma’nosi noto’g’ri bo’lsa ham ba’zi bir adabiyotlarda avankameradagi suv sathini pastki b’efdagi suv sathi, Naporli hovuzdagi suv sathini esa yuqori b’efdagi suv sathi deb qabul qilingan) o’zgarishi bilan (derektiv) suv iste’moli grafigi (4.1 – rasm); quvurlar tizimiga nasoslarni ulash sxemasi (10.2 – rasm); sinxron elektrodvigatelni aylanish tezligi va ish g’ildiragini qabul qilingan diametri bo’yicha nasos xarakteristikasining birgalikdagi grafigi hamda quvurda yo’qotilgan napor (10.3 – rasm).



4.3 – rasm. Nasosning $N-Q$, $N-Q$, $\eta-Q$ xarakteristikalarining birgalikdagi grafiglari va Naporli quvurlardagi naporni yo’qotilishi h_f-Q va $h_f - 2Q$.

4.2 – rasm. Nasoslarni (1) Naporli quvurlar (2) ga ulanishi sxemasi.



Hisob – kitoblar quyidagi ketma-ketlikda bajariladi (4.1 – jadval):

1. Suv iste’moli grafigining 1-grafasida bir xil suv chiqarish (sarf) va geometrik napor bilan xarakterlanadigan suv iste’moli davrlari belgilanadi.

2. 2 va 3 – grafalarga davrlardagi iste’mol suv sarfi va ularga mos geometrik naporlar yoziladi.

3. Davr ichida ishlayotgan Naporli quvurning eng ko’p sonidan kelib chiqib 4 – grafaga nasos agregatlarini iqtisodli ulanish sxemasi tanlanadi va har bir quvurga ulangan nasoslar soni yoziladi (n'_i, n''_i va sh.o’.).

4. 5 -...- 8 grafalarga nasoslarni ulanish sxemasiga qarab davrdagi geometrik napor bo’yicha bir nasosning amaldagi ish parametrlari yoziladi (N shkalasi bo’yicha 4.3 – rasmga davrdagi geometrik napor qo’yiladi, mos ravishda ulanish sxemasi – yordamchi xarakteristika $N_g - Q$ yoki $N_g - 2Q$ bilan kesishguncha gorizontal chiziq o’tkaziladi, kesishgan nuqta orqali vertikal chiziq o’tkaziladi va uni Q shkala bilan va nasosning ish xarakteristikalari bilan kesishgan nuqtalari bo’yicha mos ravishda suv sarfi Q_i , napor H_i , quvvat N_i va ushbu davrdagi nasosning FIK η_i aniqlanadi).

5. 9 - grafada har bir nasosni ishlash davomiyligi soatlarda hisoblanadi, bu davr ichidagi suv iste'moli grafigi maydonini suv chiqazib berish grafigini teng yuzli maydoniga almashtirish shartidan kelib chiqib aniqlanadi:

$$\text{Nasoslar bir xil suv chiqazganda} \quad t'_i = \frac{Q_{ni} \cdot t_{ni}}{n'_i Q'_i} \quad (4.1)$$

bu yerda t_{ni} - davrning davomiyligi, soatda.

davr ichida nasoslar har xil sarflar bilan ishlaganda, ma'lum bir suv sarfi bilan ishlayotgan, teng davr davomiyligiga ega ko'pchilik nasoslarning ishlash davomiyligini qabul qilish maqsadga muvofiq bo'ladi, qolgan bir xil nasoslarni ishlash davomiyligi esa quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$t'' = \frac{(Q_{ni} - n'_i) t_{ni}}{n''_i}, \quad (4.2)$$

(bu yerda va undan keyingi matnlardan yoki ' simvollar nasos ishlash rejimi belgilangan)

6. 10...14 – grafalar mos ravishda davrlar bo'yicha:
nasos stansiyasini eng ko'p (maksimal) suv chiqazishi (m^3/s)

$$Q_{ci} = Q'_i n'_i + Q''_i n''_i + \dots; \quad (4.3)$$

chiqarilgan suvning hajmi (ming m^3)

$$W_i = (Q'_i n'_i t'_i + Q''_i n''_i t''_i + \dots) 3,6 \quad (4.4)$$

suvni (ko'tarib) chiqazish uchun sarflangan quvvat (kVt)

$$N_{ci} = \frac{N'_i n'_i + N''_i n''_i + \dots}{\eta_s} \quad (4.5)$$

bu yerda η_e – elektrodvigatel FIK

Suv ko'tarish uchun sarflangan elektr energiyasi (kVt's)

$$\mathcal{E}_i = \frac{N'_i n'_i t'_i + N''_i n''_i t''_i + \dots}{\eta_s}, \quad (4.6)$$

Stansiyaning xususiy ehtiyojga ketgan elektr enegriyasini ham hisobga olib iste'mol uchun sarflangan elektroenergiya (kVt soat).

11,13 va 14 – grafalarning son qiymatlarini vertikal bo'yicha yig'indilaridan sug'orish mavsumida nasos stansiyasi chiqazgan suv hajmi W , suvni ko'tarib berish uchun iste'molga sarflangan energiya E , stansiyaning xususiy ehtiyoj uchun ketganini ham hisobga olgan iste'molga sarflangan elektr energiyasi E_s olinadi.

Bu ma'lumotlardan nasos stansiyasini ekspluatasion texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash uchun foydalaniladi.

5, 9 va 10 – grafalar ma'lumotlari bo'yicha suv chiqazishning to'ldirilgan (komplektlangan) grafigi quriladi (4.1 – rasm).

Suv – energetik hisob – kitoblar

Davrlar tartib raqami	Davrdagi iste'mol qilinadigan suv sarfi, Q_{ist} , m ³ /s	Davrdagi geometrik napor, H_{ge} , m	Davrdagi Naporli quvurlarga nasos agregatlarini ulash sxemasi	Davr ichida bir nasosning amaldagi ish parametrlari					Nasos stansiyasini davrlar buyicha ish parametrlari				
				Suv sarfi, Q_m	Napor, H_i , m	Valdagi quvvat, N_{ge} , kVt	FIK, η_i	Ishlash muddati, t_i soat	Maksimal suv hajmi Q_{ei} ming m ³	Ko'tarilgan suv miqdori, W_i , ming m ³	Suvni ko'tarib berish uchun sarflangan quvvat, N_i , kVt	Suvni ko'tarib berish uchun iste'mol qilingan elektr miqdori, E_i , kVt soat	Stansiya iste'mol qilingan elektr energiyasi miqdori, E_{st} , kVt soat
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	32,2	12,5	1	1,52	17,5	326	0,800	347	3,04	3800	724	251382	256412
2	2,2	12,0	1	1,54	17,0	327	0,785	189	3,08	2096	727	137340	140087
3	3,5	11,0	2	1,34	21,0	339	0,815	744	4,24	9374	1113	701240	715265
4	4,8	11,5	2	1,33	21,1	336	0,820	216	5,32	4137	1493	322488	328938
5	4,8	12,5	2	1,30	21,5	332	0,825	449	5,20	8293	1476	653868	666945
6	4,8	13,0	2	1,27	22,0	332	0,825	930	5,08	17008	1476	1372680	1400134
7	1,0	14,7	1	1,46	19,0	338	0,805	838	1,46	4406	376	314716	321010
										W=49114		E=3753714	E _s =3828791

4.2.2. *Elektr energiyasi bahosi va nasos stansiyasini ishlatishning yillik sarf xarajatlar smetasi*

Elektr energiyasi bahosi davlat nasos stansiyalari va energotizim orasidagi o‘zaro hisob – kitoblar uchun 2007 yil 1 fevraldan 43,7 so‘m belgilangan, 2006 yil IV choragida esa uning bahosi 38.05 so‘m bo‘lgan. Bu degani shuki, elektr energiyasi bahosiga bozor iqtisodiyoti ta’sir qiladi va u o‘zgarib turadi deganidir.

Nasos stansiyasi suv chiqazish uchun sarflangan yillik elektr energiyasi (kVtsoat)

$$Es = T_m \cdot N_{max} \quad (4.8)$$

formula bilan aniqlanadi.

bu yerda T_m - eng ko‘p maksimal quvvatda nasos stansiyasini shartli ish vaqti, soatda; N_{max} - suvni ko‘tarib berish uchun iste’mol qilinadigan maksimal quvvat, kVt da; u

$$N_{max} = 9,81 \frac{Q_{max} H}{\eta_r \eta_s} \quad (4.9)$$

Q_{max} va H – nasos stansiyasini mos ravishda maksimal suv chiqarish sarfi va monometrik napori

Nasos stansiyacini ishlatishning yillik sarf xarajat smetasi quyidagi sarf – xarajatlar qismlarini o‘z ichiga oladi:

1. Qayta tiklash va ta’mirlashga amortizasion ajratmalar

$$AO = r K \quad (4.10)$$

bu yerda, $r = r_v + r_{kr}$ – amortizasion ajratmalarning umumiy me’yori, % da (4.2 – jadval); r_v - dastlabki bahoni (renovasiya) qayta tiklashga ajratmalar me’yori, %; r_{kr} - kapital ta’mirlashga ajratmalar me’yori, %; K – asosiy fond (kapital qo‘yilma) lar bahosi, ming. so‘m.

Amortizasiya va joriy ta'mirlashga ajratmalar me'yorlari, %%

Asosiy inshootlar va jihozlarning guruhlari va turlari	Ammortizasiya ajratmalarining umumiy me'yorlari	SHu jumladan		Joriy ta'mirlashga ajratmalar
		to'la qayta tiklash uchun	kapital ta'mirlash uchun	
A. Nasos stansiyalari inshootlari va jihozlarning ayrim turlari bo'yicha ajratmalar me'yorlari				
Polining maydoni 5000 m ² va devorlari g'isht hamda beton panelli karkas turidagi binoning yuqori qurilmasi xuddi shunday 5000 m ² gacha bo'lgan	2,4	1,0	1,4	1,5
	2,6	1,2	1,4	1,5
Yig'ma va monolit betondan qilingan nasos stansiyasi binosining pastki bloklari va kameralari	1,09	1,0	1,09	2,2
Qo'zg'aluvchan yaxlit metall binolar	12,0	10,0	2,0	5,0
Temir- betonli gidrotexnika inshootlari	1,14	1,0	0,14	0,5
Naporli metall quvurlar	1,27	1,0	0,27	0,6
Xuddi shunday temir - betonli	1,14	1,0	0,14	0,4
Suv olib keluvchi va ketuvchi kanallar	1,12	1,0	0,12	0,8
Avtomobillarni asfal't – betonli yo'llari*	4,9	3,2	1,7	3,0
Turbina jihozlari (gidroagre-gatlar) – bu shifr bo'yicha yirik nasos agregatlari ajratmalarini hisob – kitob qilish mumkin**	2,9	2,0	0,9	3,0
Nasos stansiyalari elektrotexnik jihozlari	5,8	3,3	2,5	5,0
Suv ta'minoti markazdan qochma nasoslari	19,3	12,5	6,8	3,0
100 kVt dan ko'p quvvatga ega elektrodvigatellar	8,1	5,3	2,8	2,5
YUK ko'tarish 15 t gacha bo'lgan ko'zlovoy kranlar	12,4	8,2	4,2	6,8
Ko'priqli kranlar	8,4	5,5	2,9	16,4
B. Jihozlarning ayrim turlari bo'yicha ajratmalarining o'rtachalashtirilgan me'yorlari (loyihalash amaliyotidan)				
10 m ³ /s gacha suv chiqazuvchi nasos stansiyalari gidromexanik va mexanik jihozlari	10,1	8,1	2,0	5,0
Xuddi shunday 10 dan 100 m ³ /s gacha	7,0	5,5	1,5	5,0
Xuddi shunday 100 m ³ /s dan ko'p	5,8	4,5	1,3	5,0
Suzuvchi nasos stansiyalari	10,6	4,6	6,0	5,3

* III klass inshootlari uchun amortizasiya ajratmalar me'yorlariga $K = 1,15$ koeffisient, IV klass inshootlari uchun esa $K = 1,25$ koeffisient qo'llaniladi.

** Nasos agregatlarining yig'indi bahosi taxminan 15 mln so'mdan ko'p bo'lganda kapital ta'mirlash uchun amortizasiya ajratmalariga $K = 1,2$ koeffisient qo'llaniladi.

2. Joriy ta'mirlash sarf – xarajatlari

$$Z_{tr} = r_{tr} \cdot K \quad (4.11)$$

bu yerda r_{tr} - joriy ta'mirlash uchun ajratmalar me'yori, % (10,2 – jadval)

3. Sug'orish mavsumida suv chiqazishga sarflangan elektr energiyasi bahosi jami chiqazilgan suv hajmini 1 kVt·soat elektr energiyasi bahosiga ko'paytirib topiladi.

4. Nasos stansiyasining xususiy ehtiyoji uchun sarflangan elektr energiyasi bahosi schetchik bo'yicha yoki jami suvni ko'tarish uchun sarflangan elektr energiyasi qiymatidan 1...3 % olinadi.

5. Xizmat ko'rsatuvchi xodimlar (ekspluatasiya xizmati) ni ushlab turish uchun ketadigan sarf – xarajatlar xodimlarning yillik ish xaqi yig'indisidan aniqlanadi. Misol uchun 2007 yil 1 yanvar holatiga Hamza – 1 nasos stansiyasi xodimlarining oylik ish xaqlari to'g'risidagi ma'lumotlarga ko'ra, ish haqiga qo'shimchalar bilan o'rtacha oylik ish xaqi 80-120 ming. so'mni tashkil qiladi.

6. YOnilg'i – moylash materiallari , transport va boshqa sarf xarajatlar barcha sarf – xarajatlar yig'indisining (2, 4, 5 - bandlar yig'indisini) 8...10 % tashkil qiladi.

1...6 bandlar bo'yicha sarf – xarajatlar yig'indisi yillik ekspluatasion sarf - xarajatlarni (ishlab chiqarish xarajatlari) I ni tashkil qiladi.

4.2.3. Texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlar

Texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlarni nasos stansiyasining loyihasiga va boshqa nasos stansiyalariga ko'rsatkichlariga solishtirib iqtisodliligini nisbatan baholash uchun hisoblab topiladi.

Ekspluatasion texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlarga quyidagi ko'rsatkichlar kiradi:

1.1000 m³ suvni (ko'tarib) chiqazib berish uchun sarf qilingan elektr energiyasi,

$$\Delta E = E/W \quad (4.12)$$

bu yerda E – yil bo'yi iste'mol qilingan elektroenergiya, kVt soat; W - yil bo'yi ko'tarib berilgan suv hajmi, ming m³.

2.Har 100 t.m bajarilgan foydali ish uchun sarf qalingan elektr energiyasi

$$\Delta \vartheta_p = \frac{\vartheta}{\sum \gamma Q_{ct} H_{ri}} 1000 \quad (4.13)$$

bu yerda Q_{ci} va H_{ci} - mos ravishda davrlar bo'yicha nasos stansiyasini suv sarfi (m^3/s) va geometrik naporlari (m).

3. Belgilangan quvvatdan foydalanish koeffisienti (koeffisientning teskari qiymatini jihozlarning zahira koeffisienti deb atashadi)

$$\alpha = N_{er} / N_{ust} \quad (4.14)$$

bu yerda $N_{sr} = E/T_r$ - stansiyaning o'rtacha quvvati, kVt; T_r - stansiyaning yillik amaldagi ishi davri, soatda; N_{ust} - o'rnatilgan agregatlarning yig'indi nominal (pasporti bo'yicha) quvvatlari, kVt.

4. Nasos stansiyasini ekspluatatsiya qilish koeffisienti

$$f = N_{ust} T_r / (N_{ust} T_{voz}) = \alpha \beta \quad (4.15)$$

bu yerda $\beta = T_r / T_{voz}$ - stansiyaning ish vaqtidan foydalanish koeffisienti; T_{voz} - stansiyaning mumkin bo'ladigan yillik ish davri, soatda.

5. 1 m^3 suvni chiqazish (ko'tarish) tannarxi ($so'm/m^3$)

$$\Delta N_{sr} = I / 100W \quad (4.16)$$

bu yerda I - har yillik ekspluatatsion sarf xarajatlar, so'm.

6. 1 ga yer maydonini sug'orish uchun ishlatiladigan suvni tannarxi ($so'm/ga$)

$$\Delta N_{sr} = I / F \quad (4.17)$$

bu yerda F - sug'oriladigan maydon, ga.

7. 1 tonna - metr ko'tarilgan suvning tannarxi, $so'm/t.m.$

$$\Delta N' = I / (\sum \gamma Q_{ci} H_{gi}) \quad (4.18)$$

4.3. Inshootlar va mexanik jihozlarni ishlatish

4.3.1. Inshootlar ishining ekspluatatsion sxemalari va optimal rejimlari

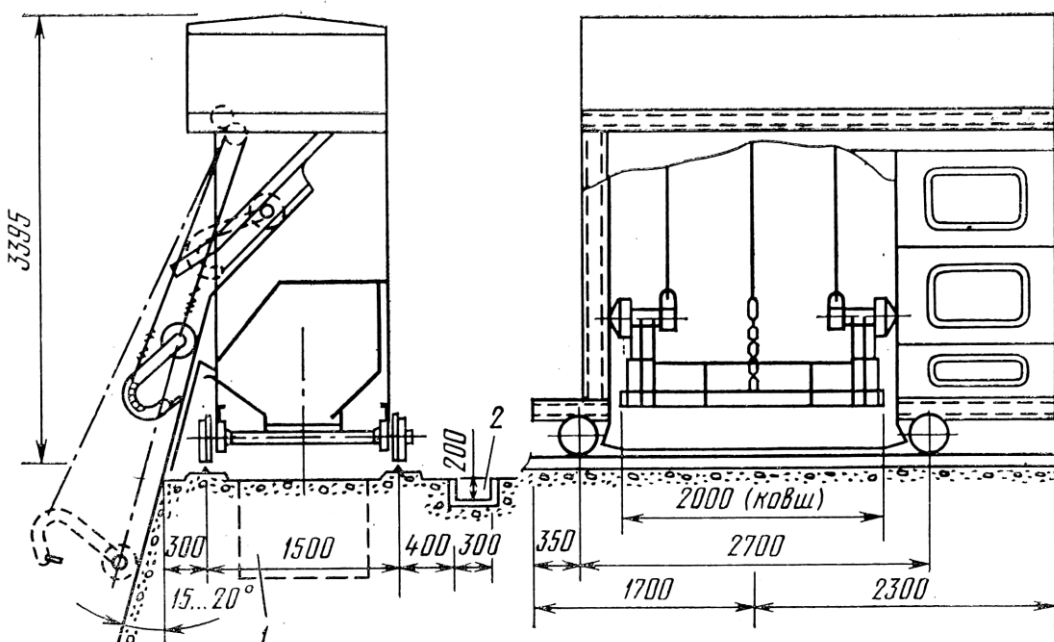
Ekspluatatsiya xizmati o'z vazifasini eng yaxshi bajarishi va nasos stansiyasi normal ish rejimini ta'minlash uchun inshootlarni ekspluatatsiya qilish bo'yicha ishlatishning *ekspluatatsion sxemalari* va ko'rsatma (qoida) lari ishlab chiqiladi.

Suv oluvchi va suv qabul qiluvchi inshootlarning ekspluatatsion sxemalari: nasos stansiyasi avankamerasi (suv qabul qilgich inshooti) da yo'l qo'yiladigan suvning eng yuqori va eng past sathlari, muz va mayda muz bo'lakchalari to'plamini o'tkazishdagi suv sathlari, olinadigan suv sarfi va suv oluvchi oraliqlarni ochilishi bilan suv sathlari orasidagi bog'lanishlar, qo'qim ushlovchi panjaralarda yo'l

qo‘yiladigan va yo‘l qo‘yilmaydigan sathlar perepad (farq) lari, zatvorlarni manyovrlashning yo‘l qo‘yiladigan templari, suv oluvchi oraliqlarni ishga tushirish tartibi, suv oluvchi oraliqlarga tushishi mumkin bo‘ladigan oqizindi, qo‘qim, muz va mayda muz bo‘laklari to‘plamiga qarshi kurashish kabi ma’lumotlarni o‘z ichiga olishi kerak.

Nasos stansiyalarini suv qabul qilgichlari qo‘qim ushlaydigan panjaralar bilan jihozlanadi. Panjaralarning yuzasi panjaraga kelayotgan tezlikni yo‘l qo‘yiladigan qiymatini hisob – kitob qilish orqali aniqlanadi: qo‘l kuchi bilan tozalashda 0,5 m/s; past ifloslangan suv oqarda mexanizasiyalashgan tozalashda – 1,2 m/s va kuchli ifloslangan suv oqarda – 1 m/s.

Panjaralarni mexanik usulda tozalash uchun panjara tozalagich mashinalar (10.4 – rasm), mexanik xaskashlar va boshqalar qo‘llaniladi. Panjara oldi zonasini tozalashda greyfer qurilmalari ishlatiladi. Balandligi 2,5 m gacha bo‘lgan qiyshaygan panjaralar, qoidasi qo‘l bilan tozalanadi. Qishqi sharoitda qo‘qim ushlovchi panjaralarning tepasi 0,7 m dan kam bo‘lmagan chuqurlikka suv ostiga cho‘ktirilib qo‘yiladi, mayda muz bo‘lakchalari to‘plamini oqizadigan manbadan suv olinayotganda esa panjaralarni isitish choralari ko‘riladi.



4.4 – rasm. Panjara tozalagich RN-2000 mashinaning sxemasi:

1 – oqiziqalar yig‘iladigan quduq; 2 – kabel yotqizish uchun lotok. O‘lchamlari, mm. da

Zatvorlarni manyovrlash tempi qirg'oqlar, qiyaliklar turg'unligi, gruntli inshootlar qoplamalarini butunligini ta'minlash shartidan kelib chiqib tanlanadi. Suv oluvchi inshootlarga kelib tushadigan oqizindilarning miqdorini kamaytirish uchun, ular keyinchalik tozalanadigan suv tindirgichlarda ushlab qolinadi, oqim yo'naltiruvchi va oqizindilarni yo'naltiruvchi tizimlar (qurilmalar) qo'llanilib suv manbasining yuqori qatlamlaridan suv olinadi. Toshqin suvlarini o'tkazish, suv tindirgichdagi oqizindilarni yuvib yuborish, shuningdek suv oluvchi inshoot oldida to'planib qolgan oqizindilarni yuvib yuborish bilan birga amalga oshiriladi.

Suv tindirgichning ekspluatasion sxemasi suvning yo'l qo'yiladigan tezliklari, yo'l qo'yiladigan loyqa bosish belgisi, suv tindirgichdagi suvning yuvish (tozlash) tartiblarini o'z ichiga oladi. Suv tindirgichdagi suvning tezligi taxminan 0,25...0,5 m/s qabul qilinadi. Bunda suv tindirgichdan chiqayotgan suvda yirikligi 0,2 mm gacha bo'lgan oqizindilar miqdori 3 g/l, shu jumladan massasi bo'yicha abraziv zarrachalar 2% ko'p bo'lmasligi ta'minlanadi. Suv tindirgichlar ishlatilayotganda ular kameralarida bir xil suv sarflari va ko'ndalang kesim bo'yicha bir xil oqim tezliklari bo'lishiga ahamiyat beriladi.

Suv olib keluvchi va suv olib ketuvchi kanallar, avankameralar ekspluatasion sxemalari uzelnig barcha inshoot va jihozlarining normal ishlashini ta'minlovchi suvning maksimal va minimal sathlari belgilari, oqimning yo'l qo'yiladigan maksimal va minimal tezliklarini o'z ichiga oladi. Tuproq o'zanli kanallarini ishlatishda yuvilishga yo'l qo'yimaslik maqsadida, undagi oqim tezliklari, sxemada ko'rsatilgan yo'l qo'yiladigan tezlik qiymatidan oshmasligi kerak. Oqizindilarni yuqori tarkibini oqizuvchi suv sarflari o'tkazilganda loyqa bosishidan saqlash uchun, undagi oqim tezligi yo'l quyiladigan qiymatdan katta bo'lishi kerak. Tuproq o'zanli suv olib ketuvchi kanallarda oqim tezligi 0,6...1 m/s oralig'ida, betonlashtirilgan kanallarda esa 2 m/s gacha va undan ko'p bo'lishi mumkin. Kanallarni tushish (spad) rejimida ishlashiga yo'l qo'yilmaydi. Kanallarni to'ldirish va bo'shatish, qiyaliklar turg'unligi va qoplamalar butunligini ta'minlaydigan qilib amalga oshiriladi. Suv olib ketuvchi kanalda suv sathi suv iste'molchilariga ishonchli suv beradigan qilib ta'minlanadi. Kanalga kuchli yomg'ir suvlari tushayotganda unga suv berish qisqartiriladi.

Sifonli, o'zi oqar va so'ruvchi quvurlarni ekspluatasion sxemalari ishga tushirish va ishdan chiqarish tartibi, ish bosimi (vakuum, razrejenie)ning normal va yo'l qo'yiladigan qiymatlari, oqimning normal va yo'l quyiladigan tezliklarini o'z ichiga oladi. O'zi oqar quvurlar gidrodinamik napor chizig'idan pastda yotqiziladi,

shuning uchun ham quvurning yuqorisi ustida 2 m dan kam bo‘lmagan zahira qolishi lozim, bu uning har qanday ish rejimida ta‘minlanishi kerak. Quvurdagi suvning tezligi quvurni loyqa bosishi va biologik o‘shishga yo‘l qo‘ymaydigan, 0,8 m/s dan kam bo‘lmasligi kerak.

Naporli quvurlarning ekspluatasion sxemasi ayrim uchastkalarining diametri, uzunliklari va materiali ko‘rsatilgan quvurlar sxemasi, qulflash (zapornoy) va zarbaga qarshi (protivoudarnoy) armaturalarning joylashuvi, har xil piketlarda bosimning yo‘l qo‘yiladigan chegaralarini o‘z ichiga oladi. Sxemaga muvofiq zulfin (zadvijki) va jo‘mrak (ventil’) lar tartib raqamlariga, shuningdek shturvalini aylantirish ko‘rsatgichi va ochilish darajasiga ega bo‘lishi kerak. Quvurda suv bosimi tushib ketsa, bu suvni sizib chiqishidan darak beradi, uning sababi aniqlanishi va u bartaraf etilishi lozim. Quvur to‘ldirilayotganda undan havoni chiqib ketishi, bo‘shatilayotganda esa havoni kirishi ta‘minlanishi kerak. Havoni qo‘yib yuborish va quvur ichiga kiritish, qoidasi, vantuzlar orqali amalga oshiriladi.

SHunday ish rejimi eng qulay hisoblanadiki, bunda quvurning barcha ip (niti) lari stansiya ishida ishtirok etsin va tekis yuklamaga ega bo‘lsin.

Naporli hovuz (suv qo‘yuvchi inshoot) ning ekspluatasion sxemasi suv olib ketuvchi kanalda dim qilmasdan ishlayotgan nasos agregatlarining har xil sonida suv sathlarining belgilari, suv qo‘yuvchi inshoot – bo‘lgich orqali suv olib ketuvchi kanallarga suvni taqsimlash, sifon turidagi suv qo‘yuvchi inshoot (Naporli hovuz) da sifonlarni zaryadka (ishga tushirish) va bo‘shatishning suv sarfi va vaqti kabi ma‘lumotlarni o‘z ichiga oladi. Suv qo‘yuvchi inshoot – Naporli hovuzni normal ishlashi uchun inshootdan keyingi kanalni uchastkasi qoplamalari butunligini ta‘minlash, yuvilish mavjud bo‘lganda, zudlik bilan uni mustahkamlab, yuvilishni bartaraf qilish lozim. Keng qo‘llanilayotgan sifon turidagi suv qo‘yuvchi inshootning normal ishi sifonning germetikligini (zichligini) ta‘minlash bilan belgilanadi. Sifon germetikligi suv olib ketuvchi kanaldagi suvning berilgan sarfi va sathlarida, kanal ishi va vakuumni uzuvchi klapaning ishini ishonchliligini ta‘minlashi zarur. Vakuumni uzuvchi klapan, nasoslarni birdan yoki rejali ishdan to‘xtatishda sifonni avtomatik ravishda bo‘shatadi. Sifonni ishga tushirish va bo‘shatish vaqti, ishga tushirish – naladka ishlari olib borilayotganda, tajriba o‘tkazish yo‘li bilan aniqlanadi.

4.3.2. Nasos stansiyalarini qish davrida ishlatish rejimi

Mavsumiy ish rejimiga ega nasos stansiyalarida qish boshlanishidan oldin barcha quvurlar suvdan bo‘shatiladi, inshootlar tashqarisida olib borilayotgan

ta'mirlash ishlari tugatiladi, binolar tashqarisida o'rnatilgan, issiq haroratda saqlanishni talab qiladigan NO'A yechib olinadi, jihozlar va mexanizmlar tekshirib chiqiladi, ularda aniqlangan barcha kamchiliklar bartaraf qilinadi, zatvorlar, ʻitlar zichlagichlari tekshirib chiqiladi va lozim bo'lsa ular ta'mirlanadi, zatvorlar va qo'qim ushlovchi panjaralarni elektr bilan isitish qurilmalarini tayyorgarligi tekshiriladi, past haroratda mexanizmlarni ishlatishga kerak bo'ladigan maxsus moylar tayyorlab qo'yiladi va h.k. va sh.o'. Mexanizmlar va boshqa himoya qurilmalarini normal ishlashlarini ta'minlash uchun zatvorlar, qo'qim ushlovchi panjaralar va himoya qurilmalarining qo'zg'aluvchan elementlari – yo'lida va oxirgi uzuvchilar (выкlyuchateli) ni muzlashi va yaxlashiga yo'l qo'yilmaydi.

Yil bo'yi ishlaydigan nasos stansiyalarida qishqi davrdan oldin zatvorlarni xavfli defektlarga ega joylari aniqlanadi va ular tozalanadi, inshootlarda muzni maydalashga yordam beradiga havoza (podmosti) va osma kajava (lyul'ki) kabi qurilmalar o'rnatiladi, mexanik jihozlarni, quvur armaturalari va quvurlarni bo'shatish qurilmalari mexanik jihozlarini isitish va elektr bilan isitish tizimlari texnik sozligi tekshirilib chiqiladi, panjaralar tozalanadi, ularni muzlashini oldini olish maqsadida bitum yoki viniplast surtiladi, vakuumni uzuvchi klapanlar, zarbaga qarshi armaturalar, tashqi NO'A lari o'rab isitilib qo'yiladi.

Muz yurishi boshlanguncha daryodan suv oluvchi inshootlarda muzni kesish yoki portlatish, suv qabul qilgich oraliqlar oldida suv isitish kabi himoya tadbirlari o'tkaziladi.

Suvni o'ta sovishi natijasida hosil bo'lgan mayda muz bo'laklari to'plamini suv o'tkazuvchi traktga tushishiga yo'l qo'ymaslik uchun har xil mayda muz bo'laklari to'plamini yo'naltiruvchi zapanlar, mayda muz bo'laklari to'plamini ushlab qoladigan inshootlar daryodan suv oluvchi inshoot yuqorisida o'rnatiladi yoki mayda muz bo'laklari to'plamini ushlab qoladigan hovuzlar va sh.o'.lar quriladi. Ayrim holatlarda mayda muz bo'laklari mexanizasiyalashgan usulda ekskavator, transporterlardan foydalanib chiqazib tashlanadi. O'zanga ko'ndalang o'rnatilgan zapanlar yordamida mustahkam va turg'un muz qatlamini hosil qilish – bu mayda muz bo'laklari to'plamiga qarshi samarali kurashishning bir usulidir.

Qo'qim ushlovchi panjaralar, gidrotexnika inshootlarini muzlashi va yaxlashiga qarshi kurashish usullari yuqorida 5. da batafsil bayon qilingan.

Quvurlarda suv qolib muzlashiga yo'l qo'yib bo'lmadi, bunda quvur yorilishi mumkin. Agar shunday holat yuzaga kelib qolsa, unda quvur zudlik bilan isitiladi va suvdan bo'shatiladi.

Nasos stansiyalarini toshqindan va muz tushgandan keyingi tekshirib chiqish tartibi barcha gidrotexnika inshootlaridagidek bir xil.

4.3.3.Nasos stansiyalari inshootlarining texnik holatini va ish qobiliyatini kuzatish ishlari

Bu barcha gidrotexnika inshootlarida olib borilgandek bir xil, ammo nasos stansiyalari inshootlarida olib boriladigan kuzatish ishlarining xususiyatlari bilan belgilanadi.

Masalan, nasos stansiyalari binolaridagi qurilish konstruksiyalari – karkasi (sinchi), yuk ko‘taruvchi devorlari, poydevorlari, tomi va undagi yomg‘ir suvini yig‘ib tushirib yuboruvchi qurilmalar, metall konstruksiyalardagi korroziyaga qarshi qoplamalar, havo almashtirish va isitish tizimi, yomg‘inga qarshi qurilmalar, drenaj – quritish tizimlari va boshqalarning texnik holatlari ustidan nazorat o‘rnatiladi.

Konstruksiyalarda aniqlangan yoriqlar, notekis cho‘kishlar va boshqa defektlar mayaklar o‘rnatilib, rivojlanish dinamikasi belgilanadi, lozim bo‘lsa konstruksiyalarni ishonchliligini ta‘minlash choralari ko‘riladi.

Quvurlar ishlatilayotganda tayanchlarini cho‘kishi va deformatsiyalanishi, quvur armaturalarining holati va drenaj tizimi ishi kuzatib boriladi. Tayanchlarni cho‘kishini aniqlash uchun nazorat tartibida nivelirovka qilinadi. Yopiq quvurning qobig‘ini adashib qolgan tok keltirib chiqaradigan qorroziyasi, 3 yilga kamida 1 marta elektr razvedka nazoratidan o‘tkaziladi. Ochiq quvurlar qobig‘ining germetikligi ko‘z bilan tekshirib chiqiladi, yopiq quvurlarda esa, grunt cho‘kishi bo‘lmasa, kuzatish quduqlari orqali kuzatiladi.

Er osti quvurlarini shikastlanishi ayrim uchastkalaridagi bosimlar farqini aniqlash yo‘li bilan belgilanadi.

Nasos stansiyasini ishlatish jarayonida ekspluatasion sxemalarda nazarda tutilgan avankamera va Naporli hovuzdagi suv sathlari, suv sarflari, suv o‘tkazuvchi inshootlarni loyqa bosishi ustidan ham kuzatuvlar olib boriladi. Yil bo‘yi ishlaydigan stansiyalarda esa – qo‘shimcha ravishda, muzlash va mayda muz bo‘laklari to‘plami hosil bo‘lishi, inshootlar va jihozlarni past haroratda ishlashi kuzatib boriladi. Bunda muzlab qolish, suv oluvchi oraliqlarning panjaralariga mayda muz bo‘laklari to‘plami tiqilib qolishi, zatvorlar, vantuzlar, vakuumni uzish klapanlarini muzlashini oldini olish tadbirlariga muhim ahamiyat beriladi.

SHuningdek, diqqat bilan zarbaga qarshi armaturalar - kompressorlar, suv – havo qozonlari va muvozanatlashtiruvchi minora (bashnya) lar, suv yoki havo kirishi uchun qurilmalar (vantuzi) lardagi oqimning butunligi (ketma – ketligi, uzluksizligi) uziladigan joylari, sekin o‘tiradigan teskari klapanlar, tashlovchi qurilmalar, nasoslarni tarmoqlash qurilmalarining sozligi va holati ustidan kuzatishlar olib boriladi hamda ularning amaldagi faoliyati tekshirib boriladi. Bu qurilmalarni kuzatib va tekshirib chiqish oyiga kamida bir marta o‘tkaziladi.

Tormoz qurilmasi bo‘lmagan nasos orqali suvni tashlashga ish g‘ildiragi gaykasi kimirlamaydigan qilingan bo‘lsa va bunda teskari aylanishlar soni normal aylanishlar sonini 15% dan ko‘p bo‘lmasa mumkin bo‘ladi.

Nasos stansiyasi binosi ishlatilayotganda qurilish konstruksiyalariga tushayotgan yuklamani loyihadagiga nisbatan oshib ketishiga yo‘l qo‘yib bo‘lmaydi. Tom qoplamasi va metall konstruksiyalar vaqti – vaqti bilan bo‘yab turiladi. YOg‘och konstruksiyalari antiseptik materiallar shimdirilib va surtilib himoyalanaadi. Havo almashtirish va isitish tizimi muntazam kuzatib boriladi, lozim bo‘lsa ta‘mir lanadi.

Quvurlar armaturalari – zarbaga qarshi qurilmalar, vakuumni uzish klapanlari, berkituvchi qurilmalar va sh.o‘. lar muntazam ishlatib, sinab ko‘riladi, tekshirib chiqiladi. Metall ochiq quvurlar, armaturalar va boshqa metall qurilmalar moyli bo‘yoq bilan, vaqti – vaqti bilan bo‘yab turiladi, lok-bo‘yoq yoki bitumli tarkiblar surtib turiladi. Po‘lat quvurlardagi shikastlanishlar kavsharlash yo‘li bilan bartaraf qilinadi. Temir- beton, cho‘yan quvurlarda sezilarli shikastlanishlar aniqlanganda, ular seksiyalari almashtiriladi, agar unchalik katta bo‘lmagan shikastlanishlar mavjul bo‘lsa, temir- betonli tasma (poyas) qilinadi, cho‘yan kavsharlanadi. Agar asbestosementli quvurlarda ham bunday holat uchrasa, uning ham seksiyasi o‘zgartiriladi.

Yig‘ma quvurlarining birikish joyida germetiklik yo‘qolgan bo‘lsa, birikish joyini konstruksiyasiga qarab zichlagich almashtiriladi., uning boltli tutishtirmalari tortiladi yoki birikish joyi zarb qilib (zachekanit’) qo‘yiladi.

Inshootlarni oqizindilardan tozalash usullari va tozalanishida qo‘llaniladigan mexanizmlar hamda vositalar yuqorida 7.3 da berilgan.

Quvurlarni loyqa bosishdan tozalash baland suv sarfi yuborib yuviladi yoki qirib oluvchi mexanizmlar yordamida tozalanadi.

Quvurlar ichini biologik o‘shishiga qarshi kurashish uchun + 40⁰S da isitilgan suv bilan quvur ichi xlorlanadi.

Nasos stansiyalari tayinlanishiga qarab ular har xil bo‘ladi, ulardan *ko‘chma nasos stansiyalari* zavodlarda ishlab chiqiladi va ular traktor, avtomobil elektr va sh.o‘. dvigatellar bilan jihozlanadi.

Ko‘chma nasos stansiyalariga SNP turidagi stansiyalar va suzuvchi nasos stansiyalari (PNS) kiradi, ularni ishlatish qoidalari pasportlarida ko‘rsatilgan bo‘ladi. Nasos stansiyalarini avtomatizasiyalashtirish darajasiga qarab yarim avtomatizasiyalashtirilgan va to‘la avtomatizasiyalashtirilgan nasos stansiyalariga bo‘linadi.

Yarim avtomatizasiyalashtirilgan nasos stansiyalarida nasos agregatlari eksploatasiya xizmati beradigan birlamchi komanda bilan boshqariladi, undan keyin barcha yog‘ uzatish va texnik suv ta‘minoti tizimlarini ishga tushirish, ishlatish, nasos agregatlarini to‘xtatish, shuningdek avariya holatlari vujudga kelgandagi buzulishlar va to‘xtatilishlardan himoya qilish kabi texnologik operatsiyalar avtomatik ravishda bajariladi. Bunday nasos stansiyalarida ayrim mexanizmlar va tizimlar (elektrik isitish, havo almashtirish, drenaj – quritish, panjaralarni yuvish va boshq.) avtomatik rejimda ishlatilishi mumkin.

Avtomatizasiyalashtirilgan nasos stansiyalari xizmat ko‘rsatadigan xodimlarsiz, oldindan tayyorlangan dastur bo‘yicha yoki datchiklar, suv sathi, bosimi, sarfi, suv sarfini o‘sishi, quvurlardagi suv oqimi tezligi va boshqalarni o‘lchaydigan datchiklardan keladigan komandalarga qarab ishlaydi.

Yirik nasos stansiyalarida asosiy nasos agregatlari qo‘shilish chastotasi bo‘yicha chegaralanishga ega bo‘ladi, shuning uchun u joylarda kam suv sarfi bilan almashtiriladigan (разменные) agregatlar nazarda tutiladi. Bu agregatlarni dastlabki ishga tushirish eksploatasiya xizmati tomonidan amalga oshiriladi, undan keyin agregatlarni boshqarish avtomatik rejimga o‘tkaziladi.

Kaskadda zax qochirish va yana balandroq ko‘tarish (подкачки) nasos stansiyalarini hamda yopiq sug‘orish tarmog‘ida ishlaydiga nasos stansiyalarini ishlatish avtomatik rejimda tavsiya qilinadi. Bunday stansiyalarda texnologik jarayonlarni avtomatik ravishda boshqarish quvurni berkituvchi armaturalarni distansion boshqaradigan texnologik datchiklar, unifikasiya qilingan elektrik va gidravlik mexanizmlari bor, sarfini tartibga soluvchi qurilmalar, vakuumni uzuvchi klapanlar, gidravlik klapanlar va boshqalar yordamida amalga oshiriladi. Texnologik datchiklarga bosim va bosim farqi relesi, sath, harorat, vaqt, holat relelari, struykali rele, induksion sarf o‘lchagichlar kiradi. Avtomatizasiya vositalarini ishlatish qat’iy ravishda tayyorlovchi zavodlari ko‘rsatmalariga mos ravishda amalga oshiriladi.

Kaskadda ishlayotgan nasos stansiyalarini ekspluatasiya qilishda nasos stansiyalari orasida oqimni tartibga soluvchi hovuz bor yoʻqligiga qarab nasos stansiyalari ishlatiladi. Agar nasos stansiyalari orasida oqimni tartibga soluvchi hovuz boʻlmasa, unda ular suvni kanallarga chiqazishadi, bu holatda nasos stansiyalarini ishi sinxron tarzda avtomatik rejimda boshqariladi, bunda suv berish trassasi boʻylab oʻzgarmas sarf uzatiladi, kanalni ayrim uchastkalari toʻlib ketishidan saqlanadi. Agar kanalda tartibga soluvchi hovuz boʻlsa bu holda ham nasos stansiyalari avtomatik rejimda boshqariladi, ammo suv berish trassasi boʻylab oʻzgaruvchan suv sarfi hosil boʻlishidan qochish uchun ularning har biri alohida – alohida tartibga solinadi.

Nasos stansiyalari kaskadi ekspluatasion sxemasi kaskadni butunligicha oʻzaro bogʻliqligini taʼminlash maqsadida suv berish grafigiga mos, mahalliy sharoitini hisobga olib tuziladi.

Kaskaddagi nasos stansiyalarini ishi stansiyalar orasidagi suv sathlarini doimiy dispetcherlik nazorati bilan bogʻliq. Oraliqlardagi tavsiya qilinadigan suv sathlari kanal gidravlik rejimini butun kaskaddagi nasos stansiyalari ish rejimi bilan bogʻlab, shuningdek kanaldagi tartibga soluvchi hovuz, oraliqdagi suv sahlari tartibga solish va ularni toʻlib, toshib ketishini oldini olish uchun avtomatik suv qoʻyuvchi qurilmalari bor suv tashlama va tartibga soluvchi inshootlar yordamida taʼminlanadi.

Kaskadda ishlayotgan nasos stansiyalarini ekspluatasiya qilishda zahira (rezerv) va almashtiriladigan (разменные) nasoslarni ishchi holatini ushlab turish lozim, bu nasoslar kaskaddagi, lozim boʻlganda, kanallarda suv sathlarini rejimlariga rioya qilish uchun qoʻshiladi. Nasos stansiyalari kaskadi ishi uchun masʼul – dispetcher hisoblanadi, u kaskaddagi barcha inshootlar ishini boshqaradi, ishlatish jarayonida muntazam umumlashtirib boriladigan va kaskaddagi inshootlar ishini tahlil qilish, shuningdek avtomatizasiya va telemexanizasiya sxemalarini toʻgʻri- notoʻgʻriligini sinash uchun kerak boʻladigan maʼlumotlarni yigʻadi.

Nasos stansiyalari selga havfli tumanlarda joylashganda, stansiyaga tutash yon – bagʻirlar haydalib daraxt ekib yoki chakalakzor qilinib, yoki koʻp yillik oʻtlarni ekib mustahkamlanishi, yuza va grunt suvlari chiqib ketadigan, sel oʻtadigan oʻzanlar tozalanib qoʻyilgan boʻlishi kerak, tushayotgan toshlar yigʻiladigan maydonchalar tayyorlanib qoʻyilishi lozim.

Nasos stansiyalari qor koʻchishi havfi bor tumanlarda boʻlsa, stansiyaga tutash yon – bagʻirlarda, shaxmat tartibida, qor koʻchkisini ushlab qoladigan devor-

lar, mītlar oʻrnatilishi, vaqti – vaqti bilan qor koʻchishi havfi paydo boʻlishidan oldin sunʼiy ravishda qor koʻchkisini hosil qilish va koʻchkini boshqa xavfsiz tomonga yoʻnaltiradigan devorlar qurish lozim boʻladi.

Qum koʻchkisi va chang – toʻzonlar mavjud tumanlarda joylashgan nasos stansiyalarini bunday xodisalardan himoya qilish uchun stansiya hududi mītlar yoki himoya oʻrmon polosalari bilan oʻralishi (ekilishi), qum koʻchadigan xududlar har xil oʻsimliklar ekib yoki (bitumli yoki polimer asosdagi) har xil biriktiruvchi materiallar bilan mustahkamlanishi zarur. Qumli toʻzonlar mavjud boʻlganda stansiya binosining havo almashtirgich tizimi sozligi, romlarni, eshiklar lyuklar, kojuxlar va boshq. germetizasiya qilinganligiga alohida ahamiyat beriladi.

4.3.4. Inshootlar mexanik jihozlarini ishlatish

Inshootlar mexanik jihozlari nasos stansiyasining berilgan (tayinlangan) ish rejimini taʼminlaydi, shuningdek uchun ularni *ishlatishga* katta ahamiyat beriladi. Mexanik jihozlarga qoʻqim ushlovchi panjaralar, zatvorlar, mītlar, qurilib oʻrnatilgan qismlar, yuk koʻtarish – tashish mexanizmlari, qoʻqim tozalagich mashinalar va boshqa jihozlar kiradi. Bu jihozlarni texnik holatini nazorat qilish va ularga texnik qarovni oʻtkazish boshqa gidrotexnika inshootlaridagilardek bir xil. Bu yerda ham mexanik jihozlarni tekshirib chiqib, ularga texnik xizmat koʻrsatish ish sharoiti va jihozlarni yuklanganligiga qarab belgilanadi. Jihozlarni avariyasiz ishini taʼminlash uchun barcha boltli, parchinlangan, kavsharlangan birikmalarni ishonchliligi muntazam tekshirib boriladi, ishqalanadigan uzellar tozalanadi va moylanadi. Ularning pasportlarida hisobiy va yoʻl qoʻyiladigan yuklamalar koʻrsatilgan boʻladi, ulardagi yuklamalarni oshib ketishiga yoʻl qoʻyilmaydi.

Quqim ushlovchi panjaralarda sathlarni yoʻl qoʻyiladigan farqi nasos stansiyasi boshqaruv pulʼtidan distansion nazorat qilib boriladi, bu farq maksimal qiymatga ega boʻlganda panjara tozalanadi. Zatvorlar va mītlarning tayanch – harakat qismlari, koʻtarish va tormoz qurilmalari ishi tekshirilib boriladi, zichlagichlarni ishonchli ishlashi taʼminlanadi.

Metallokonstruksiyalar yiliga kamida 1 marta zanglashga qarshi boʻyaladi yoki loklanadi, bitumlanadi. Nasoslar ishlab turganda zatvorlar, mītlar, panjaralarni manyovrlashga va ularda texnik qarov ishlarini olib borishga ruxsat berilmaydi. Nasoslarning soʻruvchi quvurlarini oldida oʻrnatilgan zatvorlar va mītlarni koʻtarish, soʻruvchi quvur maxsus aylanma quvur orqali toʻldirilgandan soʻng amalga oshiriladi.

Zatvorlarni manyovrlashdan oldin suvning harakat yo'lida odamlar va begona narsalar yo'qligiga, elektrodvigatellar tok oladigan tarmoqda normal kuchlanish mavjudligiga, qo'l va elektr uzatmalarida avtoblokirovka borligiga, milt va zatvorlarni chetki (oxirgi) holatida blokirovka qiluvchi qurilmalar sozligiga ishonch hosil qilinishi lozim.

YUk ko'tarish mexanizmlari ishlatilayotganda yurishining silliqligi (plavnost'), aylanadigan yig'ma birikmalar va detallarni urilishi (bienie) bor – yo'qligi, podshipniklarning sozligi, boltli va shponkali birikmalarni holati tekshirib boriladi. 350 min^{-1} va undan ko'p aylanish chastotasiga ega reduktorlar yopib qo'yilgan, yog' vannalari yog' ko'rsatkichlar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Podshipniklar va yog'ning harorati 65°S dan oshganda mexanizmlarni ishlashiga yo'l qo'yilmaydi. Xuddi shunday detallar deformatsiyasi aniqlanganda, tormoz qurilmalari nosoz, tartibga solish (tortib qo'yish) buzulganda mexanizmlar ishi taqiqlanadi.

YUk ko'tarish mexanizmlarini tekshirishda moylash tizimi (podshipniklar, reduktorlar vannalaridagi yog' sarfi va sathi va sh.o'.), po'lat arqonlar holati va arqonlarni barabanda to'g'ri o'ralishi, tormoz tizimi sozligiga ahamiyat beriladi. Mexanizmlarni ta'mirlash elektrodvigatellar uzatmalaridagi tokni o'chirib (uzib) qo'yib amalga oshiriladi.

Elektr qurilmalari va elektr jihozlarini himoya zazemleniyasini ishlatish xizmatchilar xavfsizligini ta'minlash va ularni normal va avariya ish rejimida kuchlanishni oshib ketishidan himoyalash maqsadida amalga oshiriladi. SHuning uchun elektr qurilmalari va elektr jihozlarining barcha metall qismlari yerga ulangan sim (zazemlenie) ga ega bo'lishi kerak, chunki bu qismlar izolyasiyasi buzulishi orqasida kuchlanish ostida bo'lishlari mumkin. Nasos stansiyasi va transformator podstansiyasi zazemlenie qiluvchi qurilmasiga pasport tuziladi, unda zazemlenie qilish sxemasi, uni asosiy texnik ma'lumotlari va tekshirish natijalari haqida ma'lumotlar beriladi. Qurilmaning har bir zazemlenie qilingan elementi zazemlenie qilinuvchi yoki zazemlenie qilinuvchi konturga alohida zazemlenie qiluvchi sim bilan ulanadi, zazemlenie qiluvchi simga qurilmani bir necha qismini ketma-ket ulash taqiqlanadi. Zazemlenie qiluvchi simlardan kavsharlash agregatlari va boshqa ko'chma elektr qurilmalarni ulab foydalanish, qachonki simning ko'ndalang kesimi yetarli bo'lsa, yo'l qo'yiladi.

Zazemlenie qiluvchi simlarni zazemlenie qilinuvchiga va zazemlenie qilinuvchi konstruksiyalarga ulash yuqori sifatli kavsharlash yoki boltlar yordamida

ishonchli biriktirib amalga oshiriladi. yerda yotqizilgan kavsharlangan choklarga korroziyadan himoyalash uchun bitumli lok surtiladi, ochiq zazemlenie qiluvchi simlar qora rangga bo'yab qo'yiladi. Zazemlenie qiluvchi sifatida yer bilan tutashgan (tabiiy zazemlenie qilingan) suv o'tkazuvchi quvurlar va metall konstruksiyalardan foydalanish mumkin. Zazemlenie qiluvchi simlar misli (ko'ndalang kesimi 6 mm² dan kam bo'lmagan, kam quvvatli asboblar – yoritgichlar, qo'shgichlar va boshq. uchun kamida 1,5 mm²) va po'lat (ko'ndalang kesimi 15 mm² dan kam bo'lmagan) simlardan tayyorlanadi. Ta'mirlanadigan jihozlarning tok o'tkazuvchi qismlarini zazemlenie qilishda ishlatiladigan qo'zg'aluvchan (perenosnye) zazemlenie qiluvchilar izolyasiya qilinmagan mis sim va o'tkazgichlardan yasaladi.

Suzuvchi nasos stansiyalari metall korpusga ega bo'lsa uni va unga kavsharlangan barcha metall konstruksiyalarni tabiiy zazemlenie qiluvchi sifatida ishlatiladi. Korpusi yog'och, temir – beton materiallardan qilingan nasos stansiyalarida zazemlenie qiluvchi qurilma sifatida suvga tushirilgan metall listdan foydalaniladi.

Zazemlenie qiluvchi qurilmaning holatini nazorat qilish uchun davriy ravishda, uni ko'rsatmalarga muvofiq, qarshiligi o'lchab turiladi, zazemlenie qiluvchi qurilma elementlarini ko'rish uchun grunt kovlab ochiladi, zazemlenie qilinadigan element va zazemlenie qiluvchi o'rtasidagi zanjir va birikmalar ishonchliliga tekshirib boriladi. Zazemlenie qiluvchining yer usti qismini tekshirish elektr jihozlarni teshirish bilan bir vaqtda o'tkaziladi, u 3 oyga kamida 1 marta o'tkazilishi lozim. Zazemlenie qiluvchi qurilmani ta'mirlashdan keyingi topshirish – qabul qilishda ta'mirlovchi tashkilot quyidagi hujjatlarni ham tayyorlab topshiradi: zazemlenie qiluvchi qurilmaning loyihasiga kiritilgan o'zgartirish va qo'shimchalari bilan loyiha, zazemlenie qiluvchi qurilmani yig'ishda tayyorlangan bekilib qoladigan ishlar dalolatnomalari; ochiq yotqizilgan zazemlenie qiluvchi simlarning holatini tekshirish va ko'rib chiqish dalolatnomasi; asosiy zazemlenie qiluvchilar qarshilishini o'lchash, zazemlenie qiluvchi va zazemlenie qiluvchi orasidagi zanjirni mavjudligini tekshirish bayonnomalari.

4.4. Hidromexanik jihozlar va yordamchi tizimlarni ishlatish

Umumiy qoidalar. Nasos stansiyalari tarkibiga kiruvchi gidrotexnika inshootlari o'zlariga yuklatilgan ikki asosiy vazifani (suv resurslarini boshqarish, suvni yemiruvchi ta'siriga qarshi kurashish) bajarishdan tashqari, bu yerda, uchinchi –

asosiy gidromexanik jihozlarga texnologik ishonchlilik ko'rsatkichlarini (napor, suv sarfi, elektr energiyasi yetkazib berish, suv uzatishni ta'min etish va boshq. sh.o'.) ta'minlab berish, ya'ni xizmat ko'rsatish vazifasini ham bajaradi. Asosiy gidromexanik jihozlar – nasos agregatlari esa o'z navbatida shu ko'rsatkichlarni ta'minlashga xizmat qilishi zarur. Bu talab gidromexanik jihozlarni ishlatishning yagona va asosiy talabi hisoblanadi. Nasos stansiyasi yordamchi tizimlari ham o'z navbatida nasos agregatlarini ishonchli ishlashi uchun sharoit yaratib berishga xizmat qiladi.

Nasos stansiyalari gidromexanik jihozlari va yordamchi tizimlari tayyorlovchi zavodlardan olingan ishlatish bo'yicha ko'rsatma (qoida) lar va loyihani stansiyaga qo'yadigan texnologik ishonchlilik ko'rsatkichlarini ta'minlash bo'yicha talablariga mos ishlatiladi.

Ekspluatatsiya jarayonida asosiy nasos agregatlari ishda, rezerv (zahira)da, ta'mirlashda bo'lishi mumkin. Ishlayotgan yoki zahirada turgan agregatlar nasos stansiyalarining yuqori suv xo'jaligi tashkilotini dispetcheri ixtiyorida bo'ladi, uning ruxsatisiz nasos agregatlarini ishga tushirish, rezervga olishga ruxsat berilmaydi.

Navbatchi xodimlar zahiradagi nasos agregatlarini tashqi, ko'z bilan kuzatuvdan o'tkazishi, artib tozalashi, kollektorlarini kontakt halqalarini bosim ostidagi havo bilan tozalashi, metka ushlagichlarni tortib joyiga tushirishi, podshipniklar, podpyatniklar yog' vannalariga yog' (belgisicha) qo'yilishi, moylashni amalga oshirishi mumkin. Agregatni avtomatik ishga tushirish jarayoniga xodimlarni aralashuvi taqiqlangan.

Zavoddan olingan ko'rsatmalar yoki texnik shartlarda keltirilgan holatlardan tashqari so'ruvchi quvurdagi zadviykani yopgan holda nasoslarni ishga tushirish taqiqlanadi.

Nasos jihozlari va yordamchi tizimlar montaj qilingandan yoki ta'mirlangandan so'ng albatta sinab qurilishi hamda topshirish – qabul qilish dalolatnomasi bilan qabul qilinishi kerak. Dalolatnomaga jihoz loyihaga mos montaj qilinganligini tasdiqlovchi barcha hujjatlar ilova qilinishi lozim. Agar loyihadan chetga chiqishlar mavjud bo'lsa, unda chetiga chiqishlar asoslanib, loyiha tashkiloti yoki tayyorlovchi – zavod bilan kelishilgan hujjatlar ham dalolatnomaga ilova qilinadi.

4.4.1. Nasos agregatini ekspluatatsiya qilishga tayyorlash, ishga tushirish, naladka (sozlash) qilish, topshirish sinovlari

Ishga tushirishdan oldin nasos agregati ishlatib va sinab ko'riladi, bu jarayonda montaj (yig'ish) ning sifati tekshiriladi, ishdagi buzuqlik (kamchilik) lar aniqlanadi va bartaraf qilinadi.

Ishlatib va sinab ko'rishga tayyorgarlik davrida nasos o'qining gorizonta (vertikal) ligi va nasos hamda elektrodvigatel o'qlarini bir to'g'ri chiziqda (soosnost') yotishi, uzatish mexanizmning muftali tutashmalari, nasos korpusidagi ish g'ildiragi zichlagichlari, podshipniklar holati va ularni moylash tizimi, boltli va rez'balı birikmalarni tortilishi, dopusk (o'rniga tushirish) va oraliq (zazor) larni me'yoriy qiymatlarga mosligi, moylovchi yog'ning sifati (yog' sorti tayyorlovchi – zavod tavsiya qilgan sortga mos bo'lishi kerak) tekshirilib ko'riladi.

Nasos agregati ishga tushirilguncha, nasos flansli birikmalarini gaykalar bilan mustahkamlanish ishonchliligi va tutash detallarda nazorat qiluvchi konik (kesilgan) shtift joyiga tushganligi, fundament boltlarini tortilganligi, xavfsizlik texnikasida nazarda tutilgan o'rab turuvchi qurilmalarning mavjudligi tekshiriladi. Fundament boltlari oxirigacha tortiladi, ammo uni uzilib (sitilib) ketishini oldini olish maqsadida nasos ishga tushirilgandan so'ng gayki yarim aylanishga burab qo'yiladi.

YOrdamchi jihozlar tizimini ulanishi, berkituvchi qurilmalarni sozligi tekshiriladi.

Barcha boltli birikmalarni tortilish ishonchliligi tekshirilayotgan gayka ustiga kiritilgan kalitga bolg'a bilan yengil zarba berib aniqlanadi. Kesilgan shtiftni joyiga tushganligini shtiftga bolg'a bilan yengil zarba berib ko'rib tekshiriladi, shtift yaxshi joyiga tushgan bo'lsa yaxlit metall ovozi eshitiladi.

Ish g'ildiragi va korpusning qo'zalmas detallari orasidagi yo'l qo'yiladigan oraliq (zazorы) ish g'ildiragini teskari aylantirib qo'yib belgilanadi. O'qiy nasoslarda ish g'ildiragi parraklarini o'rnatish burchagi tekshiriladi .

Podshipnik vkladыsh (to'shama) ini val bo'yinchasi sirti bilan tutashishini to'g'riligi ko'z bilan tekshirib chiqish orqali belgilanadi va щуп (maxsus asbob) bilan tekshiriladi. Yig'ishning to'g'riligi va sifatliligiga ishonch hosil qilingandan so'ng vertikal nasoslarni moylash tizimiga yoki yog' ko'rsatkich bo'yicha yoki podshipnik sharigi markazigacha gorizonta nasoslar podshipniklari korpusiga fil'trlangan yog' qo'yiladi. Quyuq moylovchi yog' bo'lsa sharikli podshipnik

shunday to'ldiriladiki, bunda shariklar seperator bilan birga yog'ga ko'milgan bo'ladi.

Agregatni ishga tushirib sinab ko'rishdagi operasiyalarining ketma-ketligi musbat (polojitel'nyy) so'rish balandligiga ega gorizonta! markazdan qochma nasos va suvga tushiriladigan (pogrujnoy) elektronasosni ishga tushirish misolida, qo'yida, ko'rib chiqiladi.

Musbat so'rish balandligiga ega gorizonta! markazdan qochma nasosni ishga tushirish.

1. Nasosni Naporli patrubkasidan keyingi zadviykasi yopiq ekanligiga ishonch hosil qilinadi.

2. Vakuum – tizim baki (suv idishi) ga suv qo'yiladi va vakuum – nasos qo'shiladi.

3. So'ruvchi quvur va nasos korpusi suvga to'lgandan so'ng vakuum – tizim uziladi, vakuummeter va monometr kranlari yopiladi hamda 2...3 sekunda harakat uzatuvchi (privodnoy) elektrodvigatel qo'shiladi.

4. Agregat normal ishlaganda (begona shovqin va yo'l qo'yilmaydigan tebranishlar bo'lmaganda) nasos agregatini ikkilamchi ishga tushirish amalga oshiriladi va ishlatib ko'rish sinovlari boshlanadi. Nasos ishga tushirilgandan 1,5...2 min o'tgandan so'ng nasos korpusini qizib ketishini oldini olish uchun Naporli patrubkadan keyingi zadviyka ochiladi. Sal'nik va podshipniklarni sovutish uchun suv berilishi, yog'ni kelishi va harorati teshirib ko'riladi. YOg'ning harorati turg'unlashguncha har 5...10 min da tekshirib boriladi.

2 soat ishlatilishdan so'ng harorat o'zgarmasa va 60...70⁰S dan oshmasa harorat turg'unlashgan hisoblanadi. Agar yog'ni harorati turg'unlashmasa, unda sovutishga berilayotgan suvning sarfi ko'paytiriladi. Sovutishga berilayotgan suvning sarfi, bosim 0,1...0,3 MPa bo'lganda texminan 2...3 m³/soatni tashkil qiladi. Agar sovutishga berilayotgan suvning sarfini ko'paytirilishi ham harorati turg'unlashishiga olib kelmasa unda nasos agregati to'xtatiladi, qizishiga olib kelgan sabab bartaraf qilinadi.

5. Sal'nikli zichlagichlar ishi tekshiriladi. Normal ish payti sal'nik suvni alohida tomchilar yoki yupqa struyka shaklida o'tkazishi mumkin.

Sal'nik qizib ketganda qisuvchi qopqoq boltlari bo'shatiladi, sizib o'tayotgan suvning sarfi ko'paytiriladi. Agregat normal, turg'un 0,25 dan 2 soatgacha davomiylikda ishlagan bo'lsa, nasosni sinab ko'rish oxiriga yetgan hisoblanadi. Bu vaqt nasosni quvvatiga qarab quyidagicha aniqlanadi:

Agregat quvvati, kVt	10 gacha	11-50	51-100	100-400	> 400
Obkatkaning minimal davomiyligi, soatda	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0

Quvvati 400 kVt dan ko‘p bo‘lgan yirik nasos agregatlarini ishga tushirishda sinab ko‘rish, ishga tushirishi va obkatka sinovlari bir biridan ajratilmaydi, birgalikda o‘tkaziladi.

Agregat to‘xtatilgan, podshipniklar tekshirib ko‘rilgan va aniqlangan kamchiliklar bartaraf qilingandan so‘ng nasos agregati yuklama ostida sinab ko‘rishga qo‘yiladi. Bunday sinov paytida podshipniklar harorati, yog‘ vannalaridagi yog‘ sathi, nasosning podshipniklari va sal‘niklarini sovutishga berilayotgan suv sarfi va harorati, tebranishlar kuzatib boriladi, agregatning ish parametrlari - suv berishi (sarfi), nabori va elektrodvigatelining iste‘mol qiladigan quvvati aniqlanadi.

Ish yuklanmasi ostida nasos agregatini sinab ko‘rish 8...15 soat davomida o‘tkaziladi, yirik nasos agregatlari ega to‘xtovsiz 72 soat sinab ko‘riladi.

Suvga tushiriladigan elektronasosni ishga tushirish:

- elektrodvigatellari suvga to‘ladigan suvga tushiriladigan nasoslar suvga tushirilgandan so‘ng 2...4 soat dan keyin ishga tushiriladi, bu vaqtda elektrodvigatel bo‘shlig‘i to‘lig‘icha suvga to‘ladi.
- naporli zadviykani yopib qo‘yib, boshqarish stansiyasidagi «Pusk» knopkasini qisqa – qisqa vaqt ichida bosib, nasosni ishga tushirish amalga oshiriladi.
- elektronasos normal ishlay boshlashi bilan sekin – asta Naporli quvurdagi zadviyka ochiladi va suv sarfi quduq debitidan (sarfidan) oshib ketmaydigan darajada nasos (manometr va ampermetr ko‘rsatkichlari bo‘yicha) ish rejimidagi sarfga yetkaziladi.
- tortib chiqazilayotgan suvda nasos detallarini jadal abraziv yedirilishiga olib keladigan mexanik aralashma mavjud bo‘lganda Naporli zadviyka yopilib suv sarfi kamaytiriladi.
- elektronasos ishlab turgan paytda elektr sath o‘lchagich bilan quduq (skvajina) dagi suvning dinamik sathi va nasosni suv ostiga qancha chuqurlikka tushganligi o‘lchab boriladi. Agar suv sathi yetarli bo‘lmasa, unda suv ko‘taruvchi quvur ko‘tarilib (o‘stirilib) agregat pastga tushiriladi.

- elektronasos ishlayotgan jaryonda skvajina debiti va dinamik sathni nasosning ish parametrlariga mosligi (nasos suv chiqarishi (sarfi) ning skvajina debitiga mos emasligi «xurak otish» kabi ovoz chiqishiga – nasosni havо so‘rishiga olib keladi, bunday holatda suvsiz ishlayotgan nasosning rezinali podshipniklari quyishi – agregat ishdan chiqishi mumkin), shovqin, tebranishlar, qarsillagan ovoz chiqishi, tok kuchini birdan oshib ketishi kuzatib boriladi. Bunday holatlar yuzaga kelganda nasos zudlik bilan to‘xtatiladi.

- ish rejimini aniqlash uchun elektronasosni bevosita quduq ichida sinab ko‘riladi, bunda Naporli zadvijka orqali napor o‘zgartirilib sarf o‘lchagich (krilchatkali, tubinali, qisqaruvchi qurilmasi bilan difmonometrlar qurilmalari yordamida, og‘irlik va hajmiy usullarda) suv chiqazilishi o‘lchanib boriladi.

Suvga tushiriladigan nasoslarning olingan haqiqiy (amaldagi) xarakteristikalari ishlatish davrining boshidayoq nasoslarni yemirilishi va quduqni buzulishini oldini oladigan optimal rejimni topish imkoniyatini beradi. Odatda suvga tushiriladigan nasoslar doimiy nazorat qilishiga muhtoj emas va ularga kerakli qarov amalga oshirilganda avtomatik rejimda ishlashlari mumkin.

Yo‘l qo‘yiladigan tebranishlar. Nasoslar ishga tushirilayotganda va sinab ko‘rilayotganda agregatlar tebranishlari va podshipnik, podnyatniklarning haroratlariga alohida ahamiyat beriladi. Vertikal agregatlarning tebranishlari, odatda, elektrodvigatel kristovinasiga nasosning yuqori yo‘naltiruvchi podshipnikiga va fundamentga o‘rnatilgan indikator yoki tebranishlarni yozib boruvchi (vibrograf) lar yordamida aniqlanadi. Valning urilishi (bienie) nasosning yuqori yo‘naltiruvchi podshipnigi va elektrodvigatelni pastki podshipnigi oldilarida o‘lchanadi. Gorizontal agregatlarning tebranishlari korpus devori va podshipniklari oldida o‘lchanadi. Agregatlarning tebranish holatini, eng xarakterli joylarda o‘lchangan, eng ko‘p ikkilangan amplituda belgilaydi.

Elektrodvigatellarni yo‘l qo‘yiladigan tebranishlarining qiymatlari

Elektrodvigatelning bajarilish shakli	Aylanish soni (chastota), min ⁻¹	Tebranishlarning yo‘l qo‘yiladigan amplitutasi, mm
Vertikal	400 gacha	0,12
	500 dan 750 gacha	0,10
Gorizontal	1500 gacha	0,10
	3000 gacha	0,06

Vertikal agregatlarni ayrim uzellaridagi yoʻl qoʻyiladigan tebranishlar toʻgʻrisida, Irtish – Qorogʻonda kanali oʻqiy nasoslarini sinash paytida olingan maʼlumotlar asosida xulosa qilish mumkin: masalan elektrodvigatelni pastki va yuqori podshipniklarida – 0,16, elektrodvigatel statori va yuqori kristovinasida – 0,125, flansli birikma oldida, valda – 0,3, qoʻzgʻatuvchi (vozbuditelʼ) kollektorida – 0,3, kontakt halqalarida – 0,5 boʻlgan.

Podshipniklarni yoʻl qoʻyiladigan harorati. Podshipniklar toʻshamalari va pyata haroratlari atrof-muhit haroratiga qoʻshimcha 45⁰S dan koʻp va umuman 80⁰S dan baland boʻlmasligi lozim.

Podshipniklar suv bilan moylanganda va sovutilganda kiradigan suvning harorati 25⁰S dan koʻp, chiqadigani esa kiradigan haroratdan koʻpi bilan 5⁰S dan oshmasligi kerak.

Agar podpyatnik va podshipniklar harorati normal haroratdan 2...3⁰S ga baland boʻlsa moylash tizimi ishini tekshirish va yogʻni sinab koʻrish lozim boʻladi. Agar harorat koʻtarilishi davom etsa, unda agregat reviziya qilinadi.

Agregatni ekspluatasiya qilishga qabul qilish. Agregat sifatli montaj qilinsa urilish (stuk) larsiz, shovqinsiz va seziladigan tebranishlarsiz ishlaydi. Bu holda agregatning podshipnigi, podpyatnigi, statori va rotorlarining harorat rejimiga rioya qilgan holda agregatni doimiy ishlatishga taqdim qilish mumkin.

Agregat doimiy ishlatilishga kiritilishidan oldin, qabul qilish komissiyaga huzurida, nazorat tartibida, ishga tushirilib koʻrsatiladi.

Qabul qilish komissiyasi diqqat bilan stansiyaning asosiy va yordamchi ji-hozlarini tekshirib chiqadi, ularni ishlashini koʻrib, loyiha hujjatlariga mosligini tekshiradi, nazorat–oʻlchov asboblari koʻrsatkich-larini yozib olib jihozlarni nazorat tartibida sinab koʻradi, suv chiqazish, napor, isteʼmol qiladigan quvvat, aylanish tezliklari soni boʻyicha olingan maʼlumotlarni tayyorlovchi–zavodlardan olingan pasportlar maʼlumotlari va loyiha hujjatlariga solishtiradi.

Nasos agregatlarini ish parametrlari pasportlarda keltirilgan maʼlumotlarga mos boʻlganda, agregat uzellarida ishlashning normal tebranishlar va harorat rejimlari mavjud boʻlganda, agregatni doimiy ishlatishga qabul qilish haqida dalolatnoma tuzib qabul qiladi.

4.4.2. Nasos agregatlariga xizmat koʻrsatish (texnik qarovni amalga oshirish)

Nasos agregatlari ishlatilayotgan davrda navbatchi xodimlar xizmat koʻrsatish tartibiga rioya qilishi va asboblari koʻrsatkichlarini yozib borishi, ishla-

yotgan nasoslarning eng iqtisodli kombinasiyasini tanlashi, kunlik vedomost' yoki ishni tezkor hisobga olish jurnaliga ishlatishning normal rejimidan chetga chiqishlar haqida yozib borishga majburdir.

Jihozlarga texnik xizmat ko'rsatish har smenalik aylanib va tekshirib chiqishlar, davriy ravishda profilaktik ko'rib va tekshirilishlar, tekshirib (ko'rib) chiqish va reviziya qilish, avariya holatlari va tabiiy ofatlar (kuchli yomg'ir, sel, bo'ron, toshqin va boshq.) dan keyingi maxsus tekshirib chiqish va shahodatlashni o'z ichiga oladi.

Nasos agregatlarini har smenalik aylanib, ko'rib, tekshirib chiqish va texnik xizmat ko'rsatishlarda agregatlardagi yuklanma va sinxron elektrodvigatelni qo'zg'atish (o'yg'otish), agregat podshipniklari haroratlari, moylash va sovutish tizimlarining sozligi hamda sal'nikli zichlagichlar (suv alohida tomchi shaklida sizib o'tishiga yo'l qo'yiladi) ustidan kuzatuvlar olib boriladi. Agregat shovqinsiz, urilishsiz va tabranishsiz sokin ishlashi lozim.

Bobbitli to'shamasi bor podshipniklar yog' vannalaridagi yog' 1500..2500 soat ishlagandan so'ng almashtiriladi.

Suv bilan moylanadigan lignofol va rezina metall podshipniklarda suvning tozaligiga alohida ahamiyat beriladi. Suvda muallaq holda bo'ladigan zarrachalar (abraziv aralashma) ning yo'l qo'yiladigan tarkibi, podshipniklarni moylash uchun, 50 mg/l dan oshmasligi kerak. Suv bilan moylash tizimi fil'trlari, ularni ishlatish bo'yicha ko'rsatmaga muvofiq yuviladi.

Nasoslar uzoq vaqtga to'xtatilganda lignofolli podshipniklar olib qo'yiladi, solidol bilan moylanadi va omborxonada saqlanadi.

Nasoslarni korpusida metallni urilishi ovozi eshutilganda, yuqori tebranishlar hosil bo'lganda, agregat uzellari yuqori darajada qizib ketganda, sinish va avariyaning keltirib chiqaradigan ayrim detallar buzuliganda, o'z o'zidan ish rejimi o'zgarib ketganda, nasos agregatlarini ishlatish taqiqlanadi.

O'qiy nasoslar, to'g'ridan – to'g'ri elektrodvigatel harakat o'zatgichidan uzib to'xtatiladi.

Markazdan qochma (vertikal va gorizontal) nasoslar nasosning Naporli patrubkasidan keyingi berkituvchi qurilma (zadvijka, diskli zatvor) ni yopgandan so'ng to'xtatiladi.

Naporli patrubkadan keyin teskari klapan o'rnatilgan bo'lsa dvigatelni o'chirishdan oldin zadvijkani to'liq yopish shart emas. Dvigatelni avariya holatida zadvijkani yopmasdan o'chirsa bo'ladi.

Agregatlarni ishga tushirish va o‘chirish jarayonlari avtomatizasiya qilinganda, nasosning Naporli patrubkasidan keyingi berkituvchi qurilma ham avtomatik ravishda, harakat uzatuvchi elektrodvigatel o‘chirilishidan oldin, signal bo‘yicha yopiladi, ochiladi.

Zahiradagi nasoslar (agar ular asosiy gidromexanik jihozlar tarkibida bo‘lsa) navbatma – navbat ishchi nasoslar bilan almashtirilib ishga tushirib turiladi yoki har 10 kunda kamida 1 marta 20...30 min ga ishlatiladi.

Ish rejimini o‘zgarishi va ko‘p o‘chirilishlarga o‘ta ta’sirchan (detallar) qo‘shimcha ishlashi va ishga tushirishda silkinishlar bilan fil’trni ishlashi suvga tushiriladigan nasoslar ishlatilayotganda suv berishning tekis taqsimlangan grafigi bo‘yicha ishlash tavsiya qilinadi (tanaffussiz ishlashi maqsadga muvofiq bo‘ladi).

Suvga tashiriladigan elektronasoslarga xizmat ko‘rsatish jihozlarni tashqi ko‘rib chiqish, boshqarish stansiyasini tekshirish, NO‘A va suvga tushiriladigan elektrodvigatelni tekshirish, nasos agregatini skvajinadan ko‘tarib olish ishlari, nasos vali o‘qi oralig‘ini qisman ochib ko‘rish va tartibga solish, yeyilgan detallarni yangisiga almashtirish, nasosni yig‘ish va uni skvajinaga tushirish, tajribaviy ishga tushirish kabi ishlarni o‘z ichiga oladi.

Boshqarish stansiyasini ko‘rib chiqish oyiga kamida 1 marta amalga oshiriladi. Bunda ishga tushirgich va rele kontaktlari holati tekshiriladi, aniqlangan kamchiliklar bartaraf qilinadi, detallarni mustahkamlovchilar tortiladi (zatyajka). Kuygan kontaktlar toza, eski – tuski, spirtda namlangan material bilan metall yaltilla-guncha artib tozalanadi.

YArim yilga bir marta boshqarish stansiyasi diqqat bilan tekshirib chiqiladi, suv sathi datchiklari va quruq yurish tekshirilib ko‘riladi va lozim bo‘lsa ayrim avtomatika elementlari almashtiriladi.

Suvga tushiriladigan elektrodvigatellarni joriy ta’mirlash kerakmi yoki yo‘qligini elektrodvigatel va tok o‘tkazuvchi simlar izolyasiyasini qarshiligi bo‘yicha aniqlanadi, nasos suv chiqazishi 35% dan ko‘pga pasaygan bo‘lsa, yuqori darajada tebranishlar hosil bo‘lsa, ishlaganda metallni urilishi ovozi chiqqan hollarlarda ham elektrodvigatel ta’mirlanadi.

Nasos agregatini skvajinadan ko‘tarib olishdan oldin elektr toki o‘chiriladi, tok o‘tkazadigan kabel boshqarish stansiyasidan va tayanch tirsak magistral quvurdan uziladi. Undan keyin agregat suv ko‘taruvchi quvur kollonasi bilan birga ko‘tarib olinadi. Agar bir martada ularni chiqazishni iloji bo‘lmasi, bo‘lib chiqariladi. Agregat ko‘tarilayotganda kabel baraban (g‘altak) ga o‘rab olinadi. Nasos

agregati quvurdan uziladi, elektrodvigateldan suv to‘kib tashlanadi, qisman yechib chiqiladi, yuqori yemirilishga ega detallar almashtiriladi va agregat qayta yig‘iladi. Yig‘ishda nasos rotorining o‘qi erkin yurishi tartibga soluvchi shayba yordamida belgilanadi.

Nasos jihozlari konservasiyaga qo‘yish uni saqlash va transportirovka qilishidan iborat. Nasos jihozlari tushirilayotganda buyumlar va o‘rab turuvchi qoplamasi (upakovka) butunligi ta‘minlanishi zarur. Jihozlar yopiq omborxonalarda saqlanadi. Tartibga solish uzellari, elektr jihozlar, podshipniklarni, rezinali va lignofol to‘shmalarini isitiladigan harorati $+10...35^{\circ}\text{S}$ bo‘lgan, nisbiy namligi 70% yuqori bo‘lmagan binolarda saqlanishi kerak.

4.4.3. YOrdamchi tizimlarni ishlatish

YOrdamchi tizimlar va jihozlar asosiy jihozlar va nasos stansiyasi uzeli inshootlarini normal ishlatilishini ta‘minlaydi. YOrdamchi tizimlarni ishlatishga tayyorlash asosiy jihozlarda olib boriladigan ishga tushirish ishlari bilan birga o‘tkaziladi. YOrdamchi jihozlar ishga tushirilishidan oldin ishlatish bo‘yicha ko‘rsatmalarga muvofiq tekshirib chiqiladi va sinab ko‘riladi.

Vakuum – nasos tizimi so‘ruvchi quvur va nasosni o‘zini 3...6 min davomida (10...15 min.dan ko‘p bo‘lmagan) suv bilan ta‘minlab turishi kerak. Vakuum tizim agregatlari va berkituvchi armaturalarning nasos stansiyasini avtomatizasiya qilishning umumiy sxemasi ichida ishlab, uning sxemasida buzuq vakuum nasosni uzib qo‘yish va asosiy nasos agregatini zahiradagisiga qayta ulash yoki qo‘shni vakuum – nasosni qo‘shish imkoniyatlari nazarga olingan bo‘ladi. Asosiy nasoslarni to‘ldirishni vakuum – qozon yordamida amalga oshirish tavsiya qilinadi. Vakuum – qozonga vakuum – nasos va asosiy agregatlar ulangan bo‘ladi, unda suvning ma‘lum bir sathi va bosimi avtomatik ravishda ushlab turiladi. Sath tushganda bir yoki ikki vakuum – nasos ishga tushadi. Sirkulyasiya qilinadigan bachok to‘yintiruvchi tizim (texnik suv ta‘minoti tizimi yoki Naporli quvur) dan, vaqt relesidan avtomatik ravishda ishlaydigan ventil yordamida to‘ldiriladi. Vakuum – tizim ishlatilayotganda avtomatika asboblarning holati, sirkulyasiya qilinadiga bachokka uzatilayotgan suvning tozaligi, quvur tizimining tozaligi va o‘tkazuvchanligini muntazam kuzatib borilishi zarur bo‘ladi. Ifloslangan suv uzatilganda bachok – suv tindirgich ishga tushirilishi lozim, undan suv o‘z oqimi bilan vakuum – tizimning sirkulyasiya qilinadigan bachogiga kelib tushadi. Asosiy nasos

agregatlarini vakuum – tizim yordamida ishga tushirish, qoidasi, ketma- ket, qayta ulaydigan armatura yordamida amalga oshiriladi.

Texnik suv ta'minoti tizimi elektrodvigatellar, kuchlantiruvchi transformatorlar yog' vannalarini sovutish uchun vakuum – nasosga, suv bilan moylanadigan podshipnik va podpyatnikga sovutish va moylashga suv berishni ta'minlaydi, nasos agregatlari ishga tushishidan oldin ishga tushadi. Sovutish tizimining faoliyati (ishi) oqimni nazorat qiluvchi rele va harorat datchiklari tomonidan nazorat qilinadi. Podshipnik va podpyatniklarni sovutish va moylashdagi suvning bosimi va sarfi jihozlarni tayyorlovchi – zavodlarning talablari asosida tartibga solinadi. Texnik suv ta'minoti uchun suv texnik toza, suspenziyasiz bo'lishi va harorati + 25⁰S dan ko'p bo'lmagan hamda + 1⁰S dan kam bo'lmashligi kerak.

Texnik suv ta'minoti tizimi ishlatilayotganda, moylashga suv berish to'xtatilganda, nasos agregatini o'chiruvchi avtomatik qurilma muntazam tekshirilib turilishi, bachoklar, suv tindirgichlar fil'trlari yuvilib turilishi lozim. Tirik kesimi 25% ifloslangan fil'tr to'ri orqali suvni harakat tezligi 0,05...0,10 m/s, fil'trda bosimning farqi 0,02...0,03 MPa bo'ladi. Texnik suv ta'minoti tizimi, quvurlarini dreysenalar va korroziya bilan o'sishidan himoyalash uchun, ularda oqim tezligi 2,5 m/s gacha ushlanadi, teskari yuvish va mexanik tozalash imkoniyati yaratiladi.

YOg' xo'jaligi tizimi nasoslar va elektrodvigatellarni yog' bilan ta'minlashga, ishlatilgan yog'ni yig'ish va regenerasiya (ishlatilgan yog'ni qaytadan ishlatiladigan) qilishga xizmat qiladi hamda u maxsus ko'rsatma(qoida)lar talablariga muvofiq ekspluatasiya qilinadi. YOg'ni tozalash va regenerasiya qilish markazlashgan holda tashkil etilishi mumkin. YOg'ning markasi va sorti, sarf qilish me'yori, almashtirish muddati va kimyoviy tarkibi nazorat qilinib borilishi, o'rnatilgan jihozlarning zavodlardan olingan, ishlatish bo'yicha ko'rsatmalarida berilgan bo'ladi.

YOg'ni zahirasi quyidagi me'yorlar bilan belgilanadi:

- mashina yog'i – har bir qo'llaniladigan markasidan yog' tizimi qo'shimcha idishi hajmidan kam bo'lmagan hajmda, eng katta agregatning 45 kunlik iste'mol o'lchamida qo'shimcha qo'yishni hisobga olib;

- transformator yog'i – elektr jihozlarga quyiladigan miqdorida kamida 1% qo'shimcha quyishni hisobga olib, eng katta yog' ulagich idishi hajmidan kam bo'lmagan miqdorda;

- yordamchi jihozlar uchun moylash materiallari – kamida 45 kunlik iste'mol hajmida.

Tartibga solish tizimlaridagi yog'ning miqdori taxminan quyidagi hajmlar bilan harakterlanadi: yog' – Naporli qurilma MNU – 4 tizimida – 6...8 m³, yog' – Naporli MNU – 7 qurilma tizimida – 8...10 m³. Elektrodvigatellar yog' vannalarining hajmlari quyidagicha bo'ladi:

Quvvat, kVt .	300	500...800	1500	3000	5000	7500
YOg' hajmi, m ³	0,16	0,19	0,40	0,71	1,15	1,15

YOg'lash tizimidagi yog'ning sarfi 4.5 va 4.6 – jadvallarda berildi.

Podshipniklarni moylash sarflari, g/soat

Valning diametr, mm	Moylash turi	
	YOg'	konsitensiya
100...250	1,5	0,5
250...500	2,5	0,9

6. Elektrodvigatellarni moylash sarflari, kg/yil

Elektrodvigatel quvvati, kVt	Moylash turi		
	halqali	yog'li	Moyli to'ldiruvchi
10000 gacha	6,0	10,0	0,3
10000...20000	8,6	11,2	0,6

Nasos stansiyasiga kelib tushadigan yangi yog' pasportga ega bo'lishi va ko'rsatmalarga muvofiq (yopishqoqlik, kislotalik soni, suvni o'ziga tortish reaksiyasi, yonish harorati, tiniqligi va mexanik aralashmalari) tekshiruvdan o'tkazilishi lozim. Sistemadan quyib olingan yog' tozalash va suv qochirilishi (obezvojvanie) dan o'tishi, zahirada bo'lgani esa quyishdan oldin qisqartirilgan tahlildan o'tkazilishi lozim. Tizimdagi yog' uch oyga bir marta tarkibida mexanik aralashma va suv bor – yo'qligiga tekshirilib ko'riladi. Nasos agregati ishlatib ko'rishga birinchi marta sinalgandan so'ng tizimidagi yog' to'kib olinishi va yangisiga yoki tozalanganiga almashtirilishi lozim. Moylash va tartibga solish tizimlaridagi yog'ning ishlash muddati mos ravishda 500...800 va 12000...15000 ish

soatidan oshmasligi lozim. YOg' tizimi past haroratli sharoitda ishlatilganda yog' 10⁰S gacha qizdirilishi kerak. Stasionar yog' o'tkazgichlar, ishlamay turganda, u ortiqcha bosim ostida yog' bilan to'ldirilib qo'yilgan bo'lishi kerak. Nasos agregatlari yog' tizimidan yog'ni sizib chiqishiga yo'l qo'yilmaydi.

Drenaj va quritish tizimlari so'ruvchi quvurlar, suv tashlama galereyalar, ta'mirlash paytidagi quvurlardan drenaj (yig'uvchi) quduqga tushib to'plangan suvni chiqazib tashlashga xizmat qiladi, ular har doim ishga tayyor turishi va elektr energiyasi bilan ta'minlanishi zarur. Alohida drenaj va quritish tizimi qurilgan bo'lsa (bu ho'l kamerasi yoki so'ruvchi quvurli hajmi 250 m³ dan ko'p nasos tansiyalari uchun yo'l qo'yiladi) va drenaj qudug'ini avariya holatida bo'shatish zarur bo'lganda, ular quritish nasoslari o'rnatilgan yig'uvchi quduqga birlashtiriladi, yoki ishlab turgan nasoslar so'ruvchi quvuriga tutashtiriladi. Drenaj va drenaj – quritish tizimi nasoslari drenaj (yig'uvchi) quduqga o'rnatilgan sath datchiklari signali bo'yicha avtomatik ravishda ishga tushiriladi yoki to'xtatiladi. Drenaj nasoslarini avtomatik boshqaruvining barcha asboblari va nasoslarni o'zlari muntazam kuzatib boriladi, ishlatib tekshirilib ko'riladi. Drenaj tizimi quvurlari, quduqlar, galereyalar va boshqa elementlar vaqti – vaqti bilan ifloslik, qo'qim va balchiqdan tozalanib turishi, berkituvchi armaturasi reviziya qilinib borilishi va lozim bo'lganda ta'mirlanishi lozim.

YOng'inni o'chirish tizimi har doim ishga tushirishga tayyor turishi kerak. Unda kamida 2 nasos agregati nazarda tutiladi, ulardan biri zahira nasos agregati hisoblanadi. YOng'in nasoslari har kuni 5...10 min ishtilib tekshirilib ko'riladi. YOng'inni o'chirish tizimining barcha jihozlari – nasoslar, quvurlar, berkituvchi armaturalar, gidrantlar qizil rangga bo'yab qo'yiladi. YOng'inni o'chirishga: tashqi yong'inni o'chirishga – ikki struyka 5 l/s sarf bilan, ichki yong'inni o'chirishga – asosiy bino uchun ikki struyka 2,5 l/s sarf bilan va bir struyka xuddi shunday sarf bilan yordamchi binolar uchun suv beriladi. YOng'inni o'chiruvchi nasoslar tom ustidan kamida 12 m napor hosil qila oladigan bo'lishi kerak. YOng'inni o'chiruvchi tizimi yo'q binolarda ko'pikli yong'in o'chirgichlar o'rnatiladi, ular soni har bir 100 kVt gacha bo'lgan elektrodvigatel uchun 2 ta, katta quvvatli elektrodvigatellar va har bir quvvati 200 kVt gacha bo'lgan ichki yonuv dvigateligaga 3 tadan belgilanadi.

Havo almashtirish va isitish qurilmalari ekspluatasiya xizmati va jihozlarni samarali ishlashi uchun mo'ʻtadil sharoit yaratadi. Qishda ishlab chiqarish binolarida havo harorati +5⁰S dan, odamlar ishlayotgan binolarda esa +16⁰S dan

pastga tushmasligi kerak. Elektrik mashinalar va elektrotexnik jihozlarni saqlash uchun binolardagi havoning eng qulay namligi 40...60% bo'lishi lozim. Nasos stansiyasi ishlab chiqarish binolari elektrodvigatellardan chiqqan issiqlik bilan isitiladi, nasoslar ta'mirlashda bo'lgan davrda esa elektr isitgich asboblari yordamida isitiladi. YOg' xo'jaligi va akkumulyator xonalarini isitishga ruxsat berilmaydi. Ishlab chiqarish binolarining havo almashtirish tizimi, havo oqib qeladigan – so'rib chiqariladigan qilinadi. Havo almashtirish va isitish tizimini ishga tushirish va ishdan to'xtatish binodagi havo haroratiga qarab avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Ventilyator va isituvchi asboblarga texnik xizmat ko'rsatish ularning pasportlari (ko'rsatmalari) ga muvofiq bajariladi. Ventilyatorlarga qarov podshipniklarini qizishini tekshirib borish (2...3 oyga bir marta), yog'ini almashtirish (6...8 oyga bir marta), ishdan chiqqan podshipniklarni almashtirish, asboblarni tozalash kabi ishlardan iborat.

Pnevmatik jihozlar pnevmatik asbob, elektrodvigatel o'ramalarini havo yuborib tozalash, fil'trlar to'rlarini, yog' – Naporli qurilma, yog' – havoli qozonlarini, katta quvvatli elektrodvigatellarni tormozlari, qo'qim ushlab qoluvchi panjaralarni tozalash uchun siqilgan havo berishni ta'minlaydi. Kompressorlar ishlatilayotganda uni yog' bilan to'g'ri to'ldirilishi va sifatli moylanishi, sovutilishiga suv sarfi, ehtiyot qilish klapanlari, zazemlenie qilinganligi, avtomatik tizimini kuzatib borish kerak. Pnevmatik tizimining barcha elementlari ishga tushirilishdan oldin nominal (belgilangan) bosimning 1,5 marta ko'p qiymatida sinab qurilishi, predoxranitel klapanlari va relelar rostlangan hamda plombalangan bo'lishi kerak.

YUk ko'tarish – transportlash jihozlari jihozlarni tashish va montaj qilish, zatvorlar, panjaralar va sh.o'. lar ko'tarish uchun ishlatiladi. Ishga tushirilishdan oldin ular ro'yxatdan o'tkazilgan va texnik shahodatlangan bo'lishi kerak. YUk ko'tarish – transportlash jihozlari ishlatilayotganda barabanlar, katoklar, bloklarning ko'zg'almas o'qlari ishonchli mustahkamlanganligi, boltli, ponali va boshqa birkimlari o'z - o'zidan bo'shab ketishi ustidan kuzatib boriladi, po'lat arqonlarning butunligi tekshiriladi, muntazam ishqalanib turadigan qismlari moylanadi va sh.o'. ishlar amalga oshirilib boriladi. YUk ko'tarish – transportlash jihozlarini yuklanishini oshib ketishiga yo'l qo'yilmaydi.

Quvur armaturalari berkitish, rostlash va zarbaga qarshi funksiyalarni bajaradi. Quvur armaturalariga xizmat ko'rsatilayotganda sal'nikli boltlar (shpil'ki) o'z vaqtida tortilib turilishi, shpindellar tashqi razbalari iflosliklardan tozalanishi va moylanishi, tashqi sirti bo'yalgan bo'lishi kerak. Ta'mirlashdan so'ng armaturalar

germetiklikka sinab ko‘riladi: joyidan olingani ish bosimining 1,25 qiymatiga, joyida ta‘mirlanadigani ish bosimiga sanaladi. Zadvijkalar har chorakda kamida 1 marta yopish zichligiga tekshiriladi, yiliga bir marta yuvib tozalanadi, 5 yilga kamida bir marta ta‘mirlash uchun ochiladi.

4.4.4. Nazorat o‘lchov asboblari ishlatish

Nazorat o‘lchov asboblari (NO‘A) nasos hosil qiladigan suv sarfi va bosimni, avankamera va Naporli hovuzdagi suv sathlari, texnik suv ta‘minoti tizimida suvning oqishini, musbat so‘rish balandligiga ega nasoslarni ishga turirishdan oldin suv bilan to‘ldirilishi, yog‘ sarfi, podshipniklar harorati va boshqa sh. o‘. ko‘rsatgichlarni nazorat qiladi. NO‘A ni ishlatish, ular ish prinsipidan qat’i nazar, zavodlardan olingan ko‘rsatmalarga qat’ian mos amalga oshiriladi: tekshirishlar olib boriladi, moylanadi, germetikligi, tozaligi, mahkamlanishi, izolyasiyasi va o‘tkazgichlari turi, birlamchi va ikkilamchi datchiklar orasi masofasi va boshqalar tekshirilib boriladi. Bu ma‘lumotlar asosida NO‘A ni ishlatishning mahalliy ko‘rsatmalari ishlab chiqiladi, ular ishining to‘g‘riligi har kuni tekshiriladi. Asboblarni ta‘mirlash maxsus ustaxonalarda, ularni tekshirish esa davlat standartlashtirish tashkilotlarida amalga oshiriladi. Suv sarfini nazorat qiladigan qurilmalar ishlatilayotganda torayish qurilma (diafgramalar, Venturi soplosi va sh.o‘.) si bilan sarf o‘lchagich impul’s quvurchalari tozaligi kuzatib borilishi lozim, ular havo bilan bosim ostida tozalanishi va yuvilishi, yig‘ilib qolgan havo ulardan chiqarib yuborilishi, birlamchi datchik va qabul qilgichlararo simning sozligi kuzatib borilishi kerak.

Suv sathini o‘lchaydigan qurilmalar ishlatilayotganda quvur teshigi tozaligi va suv o‘tkazuvchanligi, po‘kaklar va po‘lat arqonchalar sozligi, birlamchi va ikkilamchi datchiklar orasidagi simning sozligi kuzatib borilishi, ishqalanadigan qismlari moylanishi, po‘kakli asboblardagi arqonchalar va yo‘naltiruvchi shkivlar muzlashdan saqlanishi, sath signalizatorlarini elektrodli kontaktlarining holati kuzatib borilishi, muntazam ravishda asboblarni ko‘rsatishlarini amaldagi suv sathiga mosligi tekshirilib borilishi zarur. Asboblar namunali tozalikka ega bo‘lishi kerak. Sim va asboblar korpusi joylashgan qitlarning ichki qismi chang yutgich bilan tozalanishi, mashina yog‘i bilan sal namlangan eski tuski lattalar bilan artilishi lozim. Asboblar oynalari paxta materialli latta bilan artiladi.

Oyiga kamida 1 marta asboblar ko‘rib chiqiladi va biriktirmalari tortib qo‘yiladi, oynasiga chertib oynaning quzg‘almasligi tekshiriladi. O‘zi yozar soat

mexanizmi yoki diagramma doirasini aylantirish uchun yoki diagramma lentali barabanli elektr o'tkazgichli NO'A ga alohida ahamiyat beriladi. Mexanizmi bu-ralib va ishi kuzatilib boriladi.

Struykali rele ishi sug'orish mavsumida kamida bir marta, bosim o'lchovchi asbob – manometr va vakuummetrlar – har kuni tekshiriladi.

Mavsumlar ora, qachonki nasos stansiyasi ishlamagan davrda, tutashtiruvchi quvurchalardan suv to'kib tashlanadi, ular siqilgan havo bilan tozalanadi, ochiq qurilmalardan asboblari olib qo'yiladi, ular musbat haroratli binolarda saqlanadi.

4.4.5. Jihozlarni profilaktik ko'rib chiqish va tekshirish

Agregatlarni ko'rib chiqish (kuzatish) jarayonida:

- podshipniklar va podpyatniklar yog' vannalaridagi yog'larning sathi ular yog' ko'rsatkich oynalaridagi, ɳɳuplar va boshqa asboblari ko'rsatgan chegaradan chiqib ketmasliklari lozim;
- NO'A (harorat relolari) ko'rsatkichlari bo'yicha podpyatniklar podshipniklar va yog'larning harorati;
- agregat podshipnikiga moyini (yog' va suv) kelishi va sovutishga suvni kelishi, podshipniklar, podpyatniklar vannalariga yog'ni kelishi (oqim datchiklari bo'yicha);
- agregatning umumiy holati (valni urilishi, detallarni tebranishlari, po'latni gum-burlashi va boshq.);
- kollektorlar, kontakt halqalari va ɳɳetkalarining holati (ɳɳetkalarini notekis urilishi, uchqun chiqarishi, kollektorni qorayishi, erigan qalay tomchilanishi va boshq.);
- agregatdan yog' va suvni sizib o'tishini mumkinligi (sizib o'tish zudlik bilan bartaraf qilinadi, elektrodvigatel o'ramasi va boshqa detallariga yog'ni tushishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi);
- barcha rele va avtomatika apparaturasi, o'lchash va nazorat vositalari holati;
- agregatning yuqori kuchlanishga ega jihozlarining holati;
- kompensatorlar, vakuumni uzish klapanlari, suv berishni tartibga soluvchi vositalar, quvurlarning zarbaga qarshi va boshqa armaturalarining holati tekshirilib chiqiladi.

Agregatlar sutka bo'yi ishlaganda 3...4 soatga to'xtatilib, holati tekshirilib chiqiladi, aniqlangan kamchiliklar va ularni bartaraf qilish bo'yicha tavsiyalar maxsus jurnalga yoziladi. YOzuvlardan ta'mirlash ishlari grafigi tuzilayotganda foydalaniladi.

Jihozlar uzellari va detallarining texnik holatini reviziya va nazorat qilish.

Bu ishlar nasos stansiyalari boshqarmalari rahbarlari tomonidan nasos stansiyalari xizmatchilarini jalb qilib ta'mirlash ishlari boshlanguncha o'tkaziladi.

Ta'mirlash ishlarini markazlashgan usulda o'tkazishda reviziya (taftish) ta'mirlovchi korxonalar xizmatchilari tomonidan amalga oshiriladi.

Reviziyalar paytida inshootlar, jihozlar diqqat bilan tekshirilib chiqiladi, jihozlar ishlatilib ko'riladi, ularni holati aniqlanadi, lozim bo'lsa ba'zi bir uzellar va detallar to'liq ochib ko'riladi, yuvib tozalanadi.

Reviziyalar qisman va to'liq reviziyalarga bo'linadi. Qisman reviziya qilish sug'orish davrining oxirida har yili o'tkaziladi. Bunda ba'zi bir kam xizmat qilish muddatga ega uzellar yechib olinadi. Nasos ish g'ildiragi va suv oqar qismi, podshipniklari va sal'niklari, ish g'ildiragini valga biriktirilishi va parraklarni bir xil burchak ostida burish imkoniyati, ish g'ildiraklari zichlagichlarining oraliqlari, nasos rotorini va elektrodvigatelining hamda ular o'qining bir chiziqda yotishi holatlari tekshirilib chiqiladi.

Qisman reviziya qilishda sal'niklarni, ish g'ildiraklari zichlagichlarini, podshipniklarni ta'mirlash yoki almashtirish, kavitasion o'yiqlarni butash mumkin bo'ladi.

Nasos agregati barcha yig'ilgan birliklari (elementlari) bilan jihozlarni to'liq reviziya qilish lozim bo'lganda amalga oshiradi. Bu kapital ta'mirlashning dastlabki bosqichi hisoblanadi. Bu ish xo'jalik hisobida amalga oshirilsa, nasos stansiyasi va uning boshqarmasi boshliqlari nazorati ostida ekspluatatsiya xizmati tomonidan o'tkaziladi.

Agar pudratchi tashkilot bu ishni bajaradigan bo'lsa, ular stansiya ekspluatatsiya xizmatini jalb qilib to'liq reviziyani amalga oshiriladi. Bu holat agregatni ta'mirlashga topshirish bosqichi bo'lib hisoblanadi. Reviziya natijalari defekt dalolatnomasiga yoziladi.

Reviziya qilish jarayonida nasos agregatlari uzellari birma bir tekshirilib chiqiladi.

Nasosning rotor qismi (ish g'ildiragi va vali) ni tekshirishda parrak (lopost) lar sirti va shakli, ish g'ildiragini valga o'tkazilishining holatlari tekshiriladi.

Nasoslar vallarining egilishi, yeyilishi, konuslik va bo'yinchasining elliptikligiga tekshiriladi.

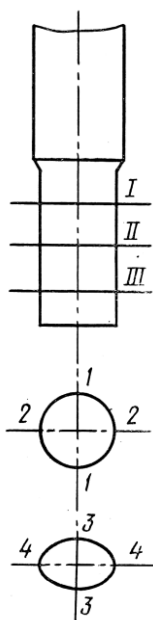
Markazdan qochma gorizontalar nasoslar valini egilishi tokarlik stanogida tekshiriladi. Vertikal nasoslar vallarini egilishi, ular bo'yinchalarining bir o'qda yet-

ishi va flanslarini oxiriga urilishini tekshirish uchun maxsus moslama kerak bo'ladi.

Vallarining yeyilishi, konusligi va bo'yichasini elliptikligi mikrometrik skoba (qo'sh mix) va uch poyasli egiluvchan metall tasma (10.5 – rasm) bilan bajariladi. I poyas bo'yincha uzunligining o'rtasiga to'g'ri keladi, II va III poyaslar esa I poyasdan bo'yincha uzunligining $\frac{1}{4}$ qismida bo'ladi.

Bo'yinchaning konusligi egiluvchan metall tasma yoki shtangensirkul bilan tekshiriladi. I poyasda tasma bo'yincha aylanasiga o'raladi va ikkala oxiriga belgi qo'yiladi. III poyasda tasmani belgilab, belgining siljishi o'lchanadi va siljish qiymatini 3,14 ga bo'lib, o'lchovning oxirgi poyasidagi diametrlar farqi olinadi.

Val bo'yinchasi sirtining holati belgilari, kovlanmalar, yoriqlar va boshqalarni ko'rish uchun 2-3 marta ko'rishni kattalashtiradigan lupalar yordamida tekshirib chiqiladi.



Yoriqlar ultra tovushli defektoskop bilan aniqlanadi. Kerakli asbob yo'q bo'lsa sirtiga kerosin surtiladi, quruguncha artiladi, bo'r bilan artiladi va alyumin materialdan qilingan bolg'a bilan uriladi. Yoriqdagi kerosin bo'rga rang beradi.

5 – rasm Val bo'yinchasi konusligi va elliptikligini tekshirish (o'lchovlar tasmalari va stvorlari).

Val bo'yinchasi elliptikligining yo'l qo'yiladigan qiymatlari quyidagicha

Val bo'yinchasining diametri, mm	76... 100	101... 125	126... 150	151... 175	176... 200	201... 225	226... 250	251...275
Yo'l qo'yiladigan elliptiklik, mm	0,12	0,12	0,15	0,15	0,18	0,20	0,20	0,22

Nasoslardagi oraliqlarni tekshirish nasoslarni yig'ish va reviziya qilishda amalga oshiriladi, bunda nasoslarning qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas qismlari o'rtasidagi oraliq (zazor) ga ahamiyat beriladi (4.7 va 4.8 jadvallar)

7. O'qiy nasoslar ish g'ildiragi va kamerasi devori orasidagi oraliqlarning chegaraviy qiymatlari

Ish g'ildiragining diametri, mm	CHetga oralig'i (zazor), mm		Ish g'ildiragining diametri, mm	CHetga oralig'i (zazor), mm	
	minimal	maksimal		minimal	maksimal
300	0,2	0,3	1000	0,9	1,2
400	0,3	0,4	1200	1,0	1,4
500	0,4	0,5	1600	1,3	1,8
600	0,5	0,7	2000	2,0	2,5
800	0,8	1,0	2600	2,5	2,9

8. Markazdan qochma nasoslardagi ish g'ildiragi va zichlagich halqalar orasidagi oraliqlarning chegaraviy qiymatlari

Ish g'ildiragining diametri, mm	CHetga oralig'i (zazor), mm		Ish g'ildiragining diametri, mm	CHetga oralig'i (zazor), mm	
	minimal	maksimal		minimal	maksimal
120...180	0,2	0,3	800...1000	0,8	1,2
181...260	0,25	0,35	1201...1600	1,2	1,6
261...360	0,3	0,4	1601...2000	1,6	2,0
361...500	0,4	0,5	2001...2500	2,0	2,5

Qo'zg'almaydigan detallarga o'qiy nasoslarda ish g'ildiragining kamerasi, markazdan qochma nasoslarda qo'zg'almas zichlagichlar, podshipniklar, vtulkalar va boshqalar kiradi.

O'qiy nasosning ish g'ildiragi va kamerasi orasidagi eng ko'p (maksimal) oraliq $0,02 D_k$ dan ko'p bo'lmasligi lozim (bu yerda D_k - kameraning ichki diametri). Eng kam (minimal) oraliq ish g'ildiragini kamera devorlariga tegmasdan normal aylanishini ta'minlashi kerak.

Oraliqlar $\mu\mu\mu$ bilan diametrial qarama – qarshi nuqtalarda, ish g'ildiragini to'rt holatida, ketma – ket 90^0 burchakka burib bir yo'nalish bo'yicha o'lchanadi. Oraliqlarning bir diametrda o'lchangan nosimmetrikligi o'rtacha oraliqning qiymatining 0,2 qismida ko'p bo'lmasligi kerak.

Nasoslar podshipniklarini tekshirish. Tebranma (kachenie) podshipniklar kichik diametri vallarda qo'llaniladi (misol uchun K turidagi nasoslarning sharikli podshipniklari).

Tebranma podshipniklar babbittli (yog‘ bilan moylanadigan), rezinali va lig-nofolli (suv bilan moylanadigan) vkladishlarga ega bo‘ladi.

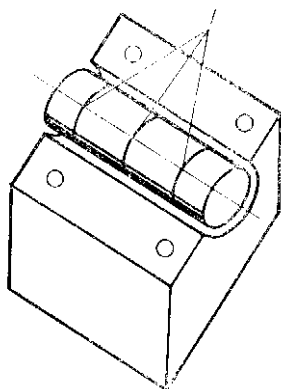
Babbittli podshipniklar yig‘ilayotganda vkladishni podshipnik korpusiga zich yopishishi (yotishi), uni qorqoq bilan qotirilishi va val bo‘yinchasini vkladishining ish sirti bilan tutashishi tekshiriladi.

Vkladish korpus rastochkasiga oraliqlarsiz yotishi kerak. YOtishish щup bilan tekshiriladi (0,3 mm щup vkladish va korpusning faqat ayrim joylaridan o‘tishi mumkin).

Vkladish korpusda podshipnik qorqog‘ini qisish, 0,05 m ...0,1 mm tortish bilan mahkamlanadi. Tortish korpus va qorqoq orasida щup bilan tekshiriladi: agar u yetarli bo‘lmasa, unda qorqoq oldidagi chiqazish sirti egovlanadi, agar tortish tavsiya qilingandan ko‘p bo‘lsa unda qo‘shimcha to‘shama o‘rnatiladi.

Val bo‘yinchasi vkladishning pastki yarmiga tayanishi va uning ish yuzasi (sirtiga) 60° kam bo‘lmagan yoyiga tegib turishi kerak, bo‘yoq bilan tekshirishdagi dog‘lar soni 1 sm^2 da 2 tadan kam bo‘lmasligi lozim. CHetga tepa oraliq $0,00d_{sh}$ ga, yon tomonga oraliq $(0,001...0,0015)d_{sh}$ teng bo‘lishi kerak, bu yerda d_{sh} – val bo‘yinchasining diametri.

Sirg‘anish (skol’jenie) podshipniklaridagi oraliq yumshoq svinesdan qilingan sim bilan aniqlanadi, simning diametri taxmin qilinayotgan eng ko‘p oraliqning 1,5 martalik qalinligiga teng qabul qilinadi. Sim bo‘laklarga bo‘linadi va 4.6 - rasmda ko‘rsatilgandek val bo‘yinchasiga qo‘yiladi. Podshipnik yig‘ilgandan so‘ng val bir necha marta har tomonga buraladi, undan so‘ng podshipnik yechib olinadi, svinesli sim (siqilgan) chiqarib olinadi va qalinligi mikrometr bilan o‘lchanadi.



4.6 – rasm. Sirg‘anish podshipnikidagi oraliqni svinesli sim (1) bilan tekshirib ko‘rish.

Agar siqilishi qalinligi 0,01 mm dan ko‘p bo‘lmasa va ular vkladish qo‘yilmasiga bosim bermasa, unda oraliq to‘g‘ri qo‘yilgan bo‘ladi (4.9 – jadval).

9. Nasos vali va babbitle podshipnik vkladishi orasidagi oraliqlarning chegaraviy qiymatlari

Val bo'yinchasining diametri, mm	CHetga oraliq (zazor), mm			
	yuqoriga		yon tomondagi	
	minimal	maksimal	minimal	maksimal
18...30	0,06	0,08	0,03	0,04
31...50	0,08	0,12	0,04	0,06
51...80	0,10	0,18	0,06	0,09
80...120	0,16	0,24	0,08	0,12
121...180	0,24	0,36	0,12	0,18
181...240	0,36	0,50	0,18	0,25

Podshipniklardagi oraliqlar vkladishlari stiklaridan ayrim to'shamalarni uzoqlashtirib kamaytiriladi. Agar to'shama bo'lmasa, unda vkladish yuqori yarimtaligining tutashtirilmasi egovlanadi.

Normal ishlaydigan podshipniklarning sirti bir xil jilosiz bo'lishi kerak. Babbitle vkladish qiziganda uning ishlaydigan sirtida toshma shaklida g'ovvaklik hosil bo'ladi. Bunday vkladishlar zudlik bilan almashtiriladi.

Rezinali va lignofolli vkladishlar bilan sirg'anish podshipniklari odatda, o'qiy va vertikal markazdan qochma naoslarda yo'naltiruvchi podshipniklar sifatida qo'llaniladi (4.10 – jadval).

10. Nasos vali lignofolli hamda rezinali vkladishlari bilan podshipniklar orasidagi oraliqlarning chegaraviy qiymatlari

Val bo'yinchasining diametri, mm	CHetga oraliq (zazor), mm			
	yuqoriga		yon tomondagi	
	minimal	maksimal	minimal	maksimal
80...120	0,05	0,21	0,08	0,13
121...180	0,06	0,25	0,10	0,16
181...260	0,08	0,28	0,12	0,18
261...360	0,09	0,33	0,14	0,21

Ularning afzalliklariga nisbatan ko'p bo'lmagan baholigi, kichik o'lchamligi, suv bilan moylashni arzonligini keltirish mumkin. Moylash uchun suvning sarfi, o'qiy ish g'ildiragining diametri 1100 mm gacha bo'lganda, taxminan 0,5 l/s, diametr 1450 dan 1850 mm gacha bo'lganda – 1 l/s, 2600 mm bo'lganda – 2 l/s tashkil qiladi. Moylash uchun suvning yo'l qo'yiladigan loyqaligi 50 mg/l dan oshmasligi kerak.

Lignofolli va rezinali vkladishlari bor podshipniklarning asosiy kamchiligi – ta'mirlashga yaroqsizligidir. Harorat 60⁰S dan oshganda rezinali vkladishlar ishdan chiqadi.

Barcha turdagi elektrodvigatellarning yo'naltiruvchi podshipniklardagi moylash oralig'i, tayyorlovchi – zavodlarning ma'lumotlariga ko'ra, diametriga 0,26...0,03 mm ni tashkil qiladi, buning ustiga yog' kirish tomoniga o'rtacha qiymatdan 0,02...0,03 mm ga ko'p, qirradan oqadigan tomonga esa 0,02...0,01 mm ga kam.

Val podshipniklari vkladishlari va bo'yinchasining yeyilishi oqibatida ishlatish davrida, nominal o'rnatiladiganiga nisbatan moylash oralig'ining: babitli podshipniklar segmentlarida – 1,5 martaga, ikki vkladishi bor babbitli podshipniklarda – 2 martaga, lignofolli va rezina metallilarida – 2 marta oshishiga yo'l qo'yiladi.

Sirg'anish podshipniklarining asosiy shikastlanishlariga val bo'yinchasi va vkladishi yeyilishi natijasida moylash oralig'ini oshib ketishi, moylash yetarli bo'lmaganda rezinali va lignofolli vkladishlarni kuyishi, nasos korpusning rastochka (o'yilgan) qilingan joyiga podshipnikni o'tirishini susayishi, babitda chiziqchalar, qatlamlashuv, bo'yalish va qatlamlashib ko'chib tushish hosil bo'lishini kiritish mumkin.

SHarikli podshipniklar holati tekshirilayotganda quyidagi ma'lumotlarni hisobga olib ish olib borish tavsiya qilinadi:

Podshipnik holatining belgilari	Eyilish sababi
SHarik yuradigan yo'lda tashqi yoki ichki halqa aylanasi bo'ylab sharikning tebranish izlari mavjud	Ko'p ishlaganlik natijasidagi normal yeyilish
SHariklar sirtida o'yiqlar shaklidagi buzulish mavjud	Xuddi shunday
SHarik sirtining yarmini buzulishi	YUklama oshib ketgan
SHarikning izi tashqi yoki ichki halqa yo'lining tubini faqat yarmida mavjud	Xuddi shunday, noto'g'ri yig'ish (nasos va dvigatel vallari bir to'g'ri chiziqda emas (nesoosnost'))
SHarikning izi faqat halqaning diametral qarama qarshi sirtida mavjud	Tashqi halqa oval ko'rinishiga ega
Yo'l halqasi tubida sharik izi doimiy chuqurlikga ega	Ichki halqa kiydirilishda o'ta tortib yuborilgan. SHariklar qisilib qolgan
Iz halqa yo'lining chetiga chiqib ketgan	O'qiy yuklama oshib ketgan
Yo'l sirti silliqqlanib ketgan	YOg'ga chang tushgan
YOn yo'lda zanglash izlari mavjud	YOg'ga suv tushgan
Yo'lda shariklar izlari mavjud	Yig'ishda zarba bo'lgan yoki o'ta tortilib o'tqazilgan
Valdagi ichki halqani aylanish izlari yoki korpusdagi tashqi halqaning izlari bor	Joyiga yomon tushirilgan

SHarikli podshipnikni brakka chiqazishning asosiy ko'rsatkichlari-dan biri shariklar va yuriladigan yo'l orasidagi oraliq hisoblanadi.

Yo'l qo'yiladigan oraliq podshipnik ichki diametriga bog'liq va u ma'lumotnomalarga asoslanib belgilanadi. Misol uchun, ichki diametri 25 dan 100 mm gacha bo'lgan podshipniklar uchun yo'l qo'yiladigan oraliq 0,2 mm. Oraliq yo'l qo'yiladigan qiymatdan oshib ketganda podshipnik almashtiriladi.

Sal'niklarni tekshirish. Jihozlar ishlatilayotganda sal'niklar har kuni ko'rib chiqiladi va ularga texnik xizmat ko'rsatiladi.

Sal'niklarni zavod qo'ygan tiqma (nabivka)si, qoidasi texnik vazilin (mol yog'i) shimdirilgan paxtali ipdan, qiyshiq tutashtirilgan kesimli to'g'ri burchakli halqadan, yoki rezinadan iborat bo'ladi. Halqalar yig'ilayotganda ular tutashmalari 100...120⁰ ga siljitib o'rnatiladi.

Sal'niklarda o'rnatiladigan suv zatvorining halqasi so'riladigan sal'nikka Naporli suv gidravlik zichlagich hosil qilish, sovutish va moylash uchun kiradi.

Qisadigan buksa sal'nik korobkasiga uzunligining 1/3 qismiga kirib turishi kerak.

Sal'niklarni oxirigacha tortish va tartibga solish nasos ishga tushirilishida amalga oshiriladi. Normal tortilgan sal'nikdan suv alohida tomchi shaklida chiqib turadi. Sal'nikdan ortiqcha suv chiqsa sal'nik almashtiriladi.

4.4.6. Jihozlarni saqlash va konservasiyaga qo'yish

Kuzgi namlash va g'alla sug'orilishida so'ng sug'orish nasos stansiyalari bahorgi sug'orishlargacha ishdan to'xtatiladi. Sug'orishlararo mavsumda barcha ji-hozlar va inshootlar tekshirilib chiqiladi, ularning texnik holati dalolatnomalar tuzib rasmiylashtiriladi, lozim bo'lsa ta'mirlanadi va qishgi saqlashga tayyorlanadi.

Agar nasos stansiyasi vaqtinchalik bo'lsa, unda uning mexanizmlari va quvurlari bahorgi toshqin va seldan saqlash uchun, omborxonalariga o'tkaziladi. Agregatlarni ishqalangan, silliqlangan va bo'yalmagan joylari quyuq konsistent moy (solidol, texnik vazelin va boshq.) bilan moylab qo'yiladi. Uzatish remenlari, armaturalar va NO'A lari omborxonaga saqlash uchun beriladi. O'lchov asboblari tekshirilib ko'riladi, lozim bo'lsa maxsus ustaxonalarda ta'mirlanadi.

Agar nasos stansiyasi doimiy bo'lsa, uni jihozlari stansiya binosida saqla-nadi. Ular qishga saqlanayotganda barcha tizimlardan (yong'ini o'chirish tizimidan tashqari) suv chiqazib yuboriladi. Stansiya tashqarisidagi ta'mirlanishga muhtoj ji-hozlar ta'mirlanadigan joyiga jo'natiladi, qolgan jihozlar konservasiyaga qo'yiladi.

Konservasiya uchun ishlatiladigan yog‘ suvdan tozalangan (obezvojenный) bo‘lishi lozim.

Konservasiyaga qo‘yish va chiqarish bo‘yicha barcha ishlar musbat haroratli (+10⁰S dan past bo‘lmagan) sharoitda, detallar va uzellar ifloslanmaydigan joyda o‘tkaziladi.

Konservasiyaga qo‘yishda jihozlarning barcha bo‘yalmagan metall detallari va qismlari texnik vazelin bilan moylanadi, teri, fibr (presslangan, elastik, juda pishiq qog‘oz), paronitlardan yasalgan detallarga eritilgan parafin surtiladi, rezinali detallarga tal’k (texnikada ishlatiladigan oq yoki ko‘kish rangli mineral) sepiladi. Konservasiyaga quyiladigan detallar sirti oldindan tekshirilib chiqilishi, lozim bo‘lsa zangi tushirilishi, tozalanishi, yog‘sizlantirilishi va quritilishi zarur. Sirt tayyor bo‘lgandan keyin 30. min ichida detallar konservasiyalanadi (qo‘yiladi)

Sug‘orish mavsumidan oldin jihozlar konservasiyadan chiqiziladi (rekonservasiya), bunda teskarisi, konservasiya moyi (solyarka yoki kerosin yordamida artish) va jihozlarni ishga tushirishga tayyorligi tekshirilib chiqiladi.

4.4.7. Nasoslarning parametrik sinovdan o‘tkazish

Nasoslarni parametrik sinovdan o‘tkazish nasoslarni ish xarakteristikalarini qurish, olingan xarakteristikani katalog (zavoddan olingani) bilan solishtirish maqsadida amalga oshiriladi. Bunday sinovlar muntazam, ishlatish davrida, shuningdek ta’ mirlashdan so‘ng o‘tkaziladi.

Nasosning napor – suv sarfi xarakteristikasini olish uchun nasos quyidagi NO‘A lari: manometr (nasosni Naporli patrubkasiga o‘rnatiladi), musbat so‘rish balandligi bo‘lganda vakuummetr yoki manfiy geometrik so‘rish balandligi bo‘lganda manovakuummetr (nasosni so‘ruvchi patrubkasida o‘rnatiladi), suv o‘lchash qurilmasi bilan jihozlanishi kerak.

Suv o‘lchash qurilmasi sifatida sanoat korxonalari ishlab chiqargan standart – induksion sarf o‘lchagichlar, bosim farqini ko‘rsatuvchi asboblardan har xil torayuvchi qurilmalar, dinamik, optik va boshqa sarf o‘lchagichlardan foydalaniladi. O‘rni kelganda shuni aytib o‘tish kerakki, nasos stansiyalari o‘zidagi texnologik tebranishlar ultratovushli sarf o‘lchagichlar to‘lqinlarini buzadi, shuning uchun ularni aniqligi pasayib ketadi va ularni nasos stansiyalari amaliyotiga tavsiya qilib bo‘lmaydi. Buning dalili sifatida shuni aytish mumkinki 2004 y. «Bobotog‘» nasos stansiyasida PANAMETRIC firmasi RG – 878 turidagi ultra tovushli sarf o‘lchagichi ishlamay turgan nasos agregatining Naporli quvurida nasos suv sarfini

taxminan 20% teskari oqayotganligini ko'rsatgan. Bunda nasosdan keyingi zadvijka to'la yopiq bo'lgan, nasosni teskari aylanishi kuzatilmagan.

Parametrik sinovlarda silindrik o'lchov trubkalaridan keng foydalaniladi, uning aniqligi nisbatan kam (3% gacha), foydalanilishi oddiy. Uning ishlash tamoyili o'lchov nuqta (nuqtalari) dagi to'la va gidrodinamik bosimlar farqi sifatida olinadigan oqimning tezlik naporini o'lchashdan iborat. Bunda ko'ndalang kesim bo'yicha gidrodinamik bosim o'zgarish qabul qilinadi.

YOn devorda bir teshigi bilan (nuqtadagi tezlikni o'lchash uchun) «zond» turidagi trubka va yon tomonda bir necha teshigi bilan yaxlitlab oladigan trubka (kesimdagi o'rtachalashtirilgan tezlikni o'lchash uchun) lardan ham foydalaniladi. YAxlitlab oladigan trubka ma'lum bir masofada bir tashkil etuvchida joylashtiriladi. Sarf o'lchanadigan quvur markazidan teshik markazigacha bo'lgan bu masofa quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$R_x = \frac{D_T}{2} \sqrt{\frac{2x-1}{n}} \quad (4.19)$$

bu yerda D_T – quvur diametri, m ; x – quvur markazidan boshlab teshiklarning tartib raqamlari; n – quvur diametriga qarab qabul qilinadigan teshiklar soni:

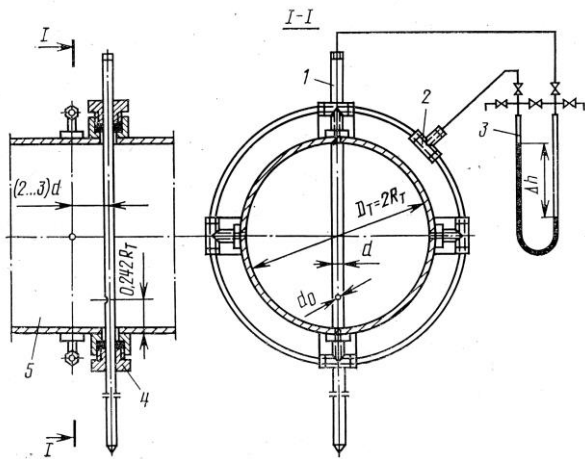
Quvurning diametri, mm	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600
YAxlitlaydigan o'lchov trubkasidagi teshiklar soni	12	14	16	18	20	22	24	26	30

O'lchov trubkasining diametri uni oqim silliq o'tishida tebranishni keltirib chiqaradigan to'lqinlantirmaslik shartidan kelib chiqib aniqlanadi. O'lchov trubkasining tavsiya qilinadigan diametri $d = 0,02D_t$, teshikchalar diametri esa $d_o = 0,2d$

Odatda standart diametrlil, ruxlangan yoki zanglamaydigan po'latdan qilingan, teshikchalari bir xil o'lchamga keltirilgan (kalibrirovannya), chetlariga toza qayta ishlov berilgan trubkalardan foydalaniladi. Trubkani bir oxiri yopilgan, ikkinchisi bilan trubka ko'rsatadigan asbobga ulanadi.

O'lchov trubkasi sal'niklarga o'rnatiladi, uning korpusi quvurning qobig'iga kavsharlangan yoki burab kiritilgan bo'ladi (4.7 – rasm)

Sarf bo'yicha aniqroq ma'lumotlarni olish uchun ikki o'zaro perpendikulyar diametrlar bo'yicha, trubka yordamida, mahalliy tezliklarni o'lchash maqsadga muvofiq bo'ladi.



4.7 – rasm. O‘lchov stvorini jihozlash sxemasi: 1 – silindrik o‘lchov trubkasi; 2 – gidrodinamik bosimni o‘lchab olish; 3 – differensial manometr; 4 – sal’niklar; 5 – quvur.

O‘lchov stvoridan oldinda, o‘lchov trubkasi diametrining 2..3 marta oshirilgan qiymati masofasida 90^0 yoki 120^0 da shtuser kavsharlanadi (yoki burab kiritiladi). Shtuserlar rezinali, naporli shlang (yoki metall trubka) uchlik (troynik) bilan qo‘shiladi, ulardan o‘rtachalashtirilgan gidrodinamik bosim olinadi, uchlik ko‘rsatuvchi asbobga ulanadi.

Ko‘rsatuvchi asbob sifatida differensial, smobli yoki prujinali manometrlardan foydalanish mumkin. Manometrning bir tarmog‘i trubkaga, ikkinchisi kollektorga ulanadi.

Differensial manometrlar yo‘q bo‘lsa namunaviy prujinali manometrlardan foydalanilsa bo‘ladi, ulardan biri o‘lchov trubkasiga, ikkinchisi esa kollektorga ulanadi va gidrodinamik bosim o‘lchanadi.

Differensial manometr tezlik naporiga mos farq (perepad)ni ko‘rsatadi, ikkita manometr o‘rnatilganda farq manometrlar ko‘rsatkich-larini farqi kabi olinadi.

Oqimning nuqtadagi tezligi quyidagicha aniqlanadi. Quvur devoridan ma’lum bir, oldindan belgilangan masofaga «zond» turidagi trubka uchun teshik ochiladi, u yerdan mahalliy tezlik o‘lchanadi, trubkani o‘qi bo‘ylab aylantirib teshikchaga tushiladi, undan ko‘rsatuvchi asbobdan eng ko‘p farq Δh belgilanadi.

Mahalliy tezlik (m/s)

$$v = \kappa \sqrt{2q\Delta h} \quad (4.20)$$

formula bilan hisoblanadi.

bu yerda k – birdan judayam kam farq qiladigan tuzatma koeffisient; Δh – farq (suv ustuni balandligida).

Ko‘rib chiqilgan usulda aniqlangan mahalliy tezliklar epyurasini qurish taqribiy integrallash bilan o‘rtacha tezlikni aniqlash hamda quvurdagi suv sarfini (m^3/s) hisoblash imkoniyatini beradi:

$$Q = v_{sr} \omega \quad (4.21)$$

bu yerda $\omega = 0,785 D_T^2$ - o'lchov stvoridagi ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 .

YAxlit (yig'indi)lab ko'riladigan trubkadan foydalanilganda ko'rsatilgan usul bilan eng ko'p farq Δh aniqlash, o'rtacha tezlikni $v_{cp} = \kappa \sqrt{2q\Delta h}$ hisoblab topish va yuqorida keltirilgan formula bo'yicha suv sarfini aniqlash yetarli bo'ladi.

Oqimning aylana shaklli quvurlardagi rivojlangan turbulent rejimida, o'rtacha tezligi qiymati quvur devoridan $0,24 R_t$ (bu yerda R_t – quvur radiusi) masofada uzoqlashgan mahalliy nuqtadagi tezligini qiymatiga mos kelishi to'g'risidagi ma'lum qoidadan foydalanib, zond teshigini shu masofaga o'rnatib, o'rtacha tezlikni aniqlash mumkin.

Differensial asbobning Δh shkalasi kesimni yuzasini hisobga olib suv sarfi birligiga gradirovka qilingan bo'lsa hisob – kitob ishlarini olib borishga xojat qolmaydi.

Farq Δh (yoki suv sarfi) ni o'lchash bilan bir vaqitda nasosning so'ruvchi va Naporli patrubkalaridagi bosimlar o'lchab boriladi va nasos napori quyidagicha aniqlanadi:

manfiy geometrik so'rish balandligi bo'lganda

$$H = (M_2 \pm \Delta_2) + B + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} + z ; \quad (4.22)$$

musbat geometrik so'rish balandligi bo'lganda

$$H = (M_2 \pm \Delta_2) - (M_1 \pm \Delta_1) + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} + z \quad (4.21)$$

bu yerda: M – manometr ko'rsatkichi, m; V – vakuummetr ko'rsatkichi, m; $v = Q/\omega$ bosim o'lchanadigan kesimdagi o'rtacha tezlik, m/s; Δ - bosim o'lchanadigan kesim markazidan manometr sapfasining ortishi (plyus – agar asbob tepada joylashgan bo'lsa va minus – agar asbob kesim markazi ostida bo'lsa), m; z – bosim o'lchanadigan kesimlar markazi belgilarining farqi, m; 1 va 2 –indekslar – mos ravishda so'ruvchi patrubka va Naporli patrubka oldidagi bosim o'lchanadigan kesimlar belgilari.

Naporli quvurdagi zadvijka (6...8 nuqtada) ni har xil manyovrlab olingan N va Q lar qiymati bo'yicha $N - Q$ nasosning napor sarf xarakteristikasi quriladi.

Nazorat savollari.

1. Nasos stansiyalarida ekspluatasiya xizmatini tashkil etish va uning masalalarini tushuntirib bering.
2. Suv – energetik hisob – kitoblarning maqsadi va tartibi nimalardan iborat?
3. Elektr energiyasi bahosi va nasos stansiyasini ishlatishning yillik sarf ha-rajatlar smetasini tushuntiring.
4. Nasos stansiyasi texnik – iqtisodiy ko‘rsatkichlari qanday ko‘rsatkichlardan iborat?
5. Nasos stansiyalari inshootlari ishining ekspluatasion sxemalari va optimal rejimlarini bayon qiling?
6. Nasos stansiyalarini qish davrida ishlatish rejimini tushuntiring?
7. Nasos stansiyalari inshootlarining texnik holati va ish qobiliyatini kuzatish ishlarini sanab bering?
8. Inshootlar mexanik jihozlari qanday ishlatiladi?
9. Nasos stansiyalari elektr qurilmalari va elektr jihozlarini himoya zazemleniyasini ishlatishni tushuntiring?
10. Hidromexanik jihozlar va yordamchi tizimlarning ishlatilishni umumiy qoidalari nimalardan iborat?
11. Nasos agregatini ekspluatasiya qilishga tayyorlash, ishga tushirish, naladka (sozlash) qilish, topshirish sinovlari haqida nimalarni bilasiz?
12. Nasos agregatlariga xizmat ko‘rsatish (texnik qarovni amalga oshirish) bo‘yicha nimalarni bilasiz?
13. YOrdamchi tizimlarni ishlatishni tushuntiring?
14. Nazorat-o‘lchov asboblarini ishlatish haqida nimalarni bilasiz?
15. Jihozlarni profilaktik ko‘rib chiqish va tekshirishni bayon qiling?
16. Jihozlarni saqlash va konservasiyaga qo‘yish qanday ishlarni o‘z ichiga oladi?
17. Nasoslarni parametrik sinovdan o‘tkazish tartibini tushuntiring?

5. GIDROELEKTROSTANSIYALARNI ISHLATISH

5.1. Hidroelektrostansiyalarni ishlatish masalalari

Gidroelektrostansiya (GES) larni ishlatishning asosiy masalalariga GES dan foydalanish va butun gidrouzel ishi rejimini boshqarish, gidrotexnika inshootlarini uzoq vaqt ishlashligi (puxtaligini) ta'minlash, GES jihozlari ishini ishonchligi va buzulmasdan ishlashligini ta'min etish, ekspluatasiya xizmati mehnat unumdorligini oshirish va sh.o'c. masalalar kiradi.

GESdan foydalanish va gidrouzelnini ish rejimi boshqarish. GESlarni ishlatishning xususiyatlarini belgilaydigan asosiy faktorlarga, uning quvvati va elektr energiyasi ishlab chiqazishining doimiy o'zgarib turishiga ta'sir qiladigan tabiiy, eng asosiysi, gidrologik shart- sharoitga bog'liqligi hamda har xil suvdan foydalanuvchilar majmuasi talablarini qanoatlantirishi lozimligi kiradi. SHuning uchun ham GES ning eng qulay ishining rejimlarini topish shunchalik murakkab va ma'suliyatliki, uning to'g'ri xal qilinishidan suv resurslaridan foydalanishning samaradorligi bog'liq bo'ladi. CHunki dastlabki shart – sharoitning uzluksiz ravishda o'zgarib turishi sababli ishlatishning to'liq davri yoki uzoq bir davr uchun xal qiluvchi qarorni olish qiyin, hamda stansiya ish rejimiga doimo aniqlik kiritib borishga to'g'ri keladi. Quyiladigan asosiy talab - stansiyaning quvvatini ta'minlash va eng ko'p elektr energiyasi ishlab chiqishdan iborat bo'ladi.

GESlar ko'pchilik paytida yuklama grafigining pik (tig'iz) qismida ishlaydi.

Agar GES agregatlarini to'liq yuklama bilan 1...2 soat va undan ko'p ishlatish uchun yetarli bo'ladigan suv omboriga ega bo'lsa, unda GESdan energotizimining zahirasi sifatida foydalaniladi, bu GESni zahira quvvatini va yoqilg'i sarfini kamaytiradi. GES agregatlaridan energotizim zahirasi sifatida foydalanish, ularni 4 - 100 sekunda ishga tushirish va yuklamani olishga yordam beradi.

GES agregatlari reaktiv quvvat ishlab chiqish uchun ham ishlatilishi mumkin. Faol yuklanish rejimida, normal ishlayotganda gidrogeneratorlarning quvvat koeffitsienti $\cos\varphi=0,85...0,95$ ni tashkil qiladi. Ammo, agar suv sarfi yetarli bo'lmaganligi uchun GES ning faol quvvatini pasaytirish lozim bo'lsa, unda agregatlar tarmoqqa ulangan holda qoldirilishi va aylanib turishi mumkin, bunda

agregatlar quvvatning nolga teng koeffisienti bilan sinxron kompensator (SK) rejimida va faqat reaktiv quvvat uchun ishlaydi. Bu energotizim umumiy quvvat koeffisientini oshirish imkoniyatini beradi va kuchlanish o'ynashi (ko'tarilib – tushishi)ni yo'l qo'yadigan chegarada ushlab turishni ta'minlaydi. SK rejimida ishlaganda turbinaning yo'naltiruvchi apparati to'liq yopiq bo'ladi, suv sarfi nulga teng bo'ladi. Tarmoqdan faol quvvatni iste'mol qilishni kamaytirish maqsadida ish g'ildiragi sohasidan suv siqilgan havo bilan siqib chiqariladi (ish g'ildirak havoda aylanadi). SK rejimida ishlayotgan agregatlar, ayni paytda) aylanib turuvchi zahira hisoblanadi, chunki uni 15...25 s ichida to'la yuklamaga ega faol rejimga o'tkazish mumkin.

GES agregatlaridan foydalanish darajasini ko'rsatgichi sifatida rejimlarni qayta ulash soni koeffisienti xizmat qiladi, bu koeffisient agregatning (zahirani ham qo'shib) 1 soatlik ishiga to'g'ri keladigan qayta ulanishlar soni sifatida aniqlanadi. GES ni manyovrlik roli oshishi bilan bu koeffisient oshadi.

Suv xo'jaligi kompleksining boshqa qatnashchilari talablarini qanoatlantirish lozimligi GES dan foydalanishning eng qulay rejimini belgilashda o'z aksini topishi kerak. Masalan, kemalar yuradigan kanalda suv sathi ma'lum bir sathidan pastki tushmasligi kerak, bu GESni kundalik tartibga solish oralig'i (diapazon) ni chegaralaydi. Baliq xo'jaligi baliqlarni urchishi davrida suv omboridagi suv sathini ko'tarilib tushishini chegaralaydi yoki pastki b'efga suv tushirishni talab qilishi mumkin. Irrigasiya talablariga katta ahamiyat beriladi, uni talablari yuqori b'efdan suv berib qanoatlantirilsa GESni energiya ishlab chiqarishi pasayadi, yoki pastki b'efidan suv berilsa GES energetik rejimda ishlaydi. Qishloq xo'jaligini suv iste'mol qilish rejimi tushayotgan yog'ingarchilik miqdori, havo harorati, sug'oriladigan ekinlarining yetishish davrlari va boshqa bir qancha faktorlarga bog'liq hamda yillar va mavsumlar bo'yicha juda o'zgarib turadi. Bu Markaziy Osiyo sharoitida, ko'pchilik qurg'oqchilik yillarida, xatto suv omborini xajmini o'lik hajm sathidan pastga tushib ketishiga olib kelmoqda.

Agar gidrouzel xal qiladigan masalalarning biri toshqin jadalligini pastki b'efda pasaytirish bo'lsa, suv omborlarida esa toshqin va sel suvlarini sig'dirish uchun zahira hajm qoldirish maqsadida suvni kerakli belgigacha tushiriladi.

GESlardan foydalanishning eng qulay rejimini belgilash usullari yuqorida aytib o'tilgan barcha omillarni hisobga olishi zarur.

Gidrotexnika inshootlarini uzoq vaqt ishlashligi (puxtaligi) ni ta'minlash. Ishlatishning muhim masalalariga gidrotexnika inshootlari texnik holatini doimiy

nazorati (kuzatish)ni olib borish, o'z vaqtida ularga texnik qarovni o'tkazish, shuning bilan birga ularning normal ish rejimini ta'minlash hamda ularni o'z vaqtida joriy va kapital ta'mirlash ishlari kiradi.

To'g'onlar doimiy ishlaydigan inshootlar sifatida loyihalanadi va quriladi. Ammo ularda ham jiddiy avariya kuzatilgan. Misol uchun asosi va qirg'oqqa tutash joyini siljishi natijasida, 1959 yilda, Mal'passe (Italiya) arkali to'g'oni buzulgan, ko'p odamlar qurbon bo'lgan. 1976 yilda kuchli fil'trasiya ta'sirida (AQSH) Titon tuproq to'g'oni buzulgan, toshqin hosil bo'lgan, 14 kishi qurbon bo'lgan. Ularning tahlili shuni ko'rsatadiki, agar o'z vaqtida kuzatish ishlari olib borilib, inshootlarning texnik holatidagi o'zgarishlar (zo'riqish, deformatsiyalar, depression egri chiziq holati, cho'kish, fil'trasiya va boshq.) o'rganib borilganda va bartaraf qilinganda bu avariya vujudga kelmagan bo'lar edi.

Naporli va bosimsiz suv tashigichlar (vodovodı) ning qoplamalari, g'adir – budurligi va suvini sizib o'tishi doimiy nazorat qilib borilishi zarur. Metall quvurlar qoya toshsiz gruntlarda yotqizilgan bo'lsa cho'kishi, kompensatorlari holati nazoratni talab qiladi, ular muntazam ravishda korroziyaga qarshi bo'yalib turilishi lozim.

GESlar suv qabul qilgich inshootlari eksploatasiya xizmatining doimiy nazoratida bo'lishi kerak. Bu ayniqsa qo'qim ushlovchi panjaralar holatiga taalluqlidir, ular o'z vaqtida suzib keluvchi qo'qim va narsalar, muzdan tozalanib turishi kerak. Qo'qim ushlovchi panjaralar oldida bunday narsalarni to'planishi, panjaralarni ifloslanishi naporni yo'qolishini kupaytiradi, GES elektr energiyasini ishlab chiqishini pasaytiradi, ayrim holatlarda avariylarni keltirib chiqaradi. Buning ustiga, har xil suv organizmlari, asosan dreysena mollyuskalari panjaralar sirtini biologik o'sishga olib keladi va x.q.

GES jihozlarining ishonchliligi va buzulmasdan ishlashligi. GES texnologik jihozlari barcha kompleksining sozligi (5.1 – rasm) gidroagregatlarni ishchanlik qobiliyatini ta'minlaydi, ularni ishga tushirilishga tayyorligi va yuklama ostiga qo'yilishi jihozlar sifatining eng muhim ko'rsatkichlari va ular ishlatilishning darajasini belgilaydi. Jihozlar holati va shu bilan bog'liq inshootlar holatiga ob'ektiv, xolis baho *tayyorlik koeffisienti* yordamida beriladi.

$$K_{\Gamma} = \frac{\sum_{T} t_{pa\delta}}{T} \quad (5.1)$$

Jihozlarni ishonchli va uzluksiz ishlatishning muhim omili, bu o'z vaqtida ularni sifatli, joriy va kapital ta'mirlashdan iborat. Hozir agregatlar va inshootlarning ko'pchiligi moddiy va jismoniy eskirganligi sababli, ularni kapital ta'mirlash ba'zan har yiliga to'g'ri kolmoqda. Buning uchun yetarli mexanizasiya vositalariga ega bo'lish kerak. Ta'mirlash ishlarini mexanizasiyalash GESlarda ish unumdorligini oshirib, ta'mirlash ishlarini bajarilish muddatlarini kamayishiga (K_g ni oshishiga) olib keladi.

Ekspluatasiya xizmatining *ish unumdorligini oshirishning* asosiy vositasi mehnatni ilmiy tashkil qilish usullarini joriy etishdir. Bunda ekspluatasiya xizmati xodimlarini malakalarini oshirib borish, ular tomonidan bir necha kasb va malakalarni o'zlashtirib olishlariga sharoit yaratish, eng qulay mexanizasiyani qo'llash, mehnatni munosib rag'batlantirib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ishlatishning samaradorligi va ishonchliligini oshirish texnologik jarayonlarni avtomatizasiyalashgan boshqaruvini joriy etish bilan yo'lga qo'yiladi.

5.2. GESlarni ishlatishni tashkil etish

Nasos stansiyalaridagidek GESlar tarkibiga kiruvchi gidrotexnika inshootlari asosiy agregatlar ishini ta'minlash uchun xizmat qiladi. Ularni ishlatish, mos ravishda bundan oldingi bob va mavzularga berilgan. SHuning uchun, bu yerda, asosiy va yordamchi jihozlarni ishlatish masalalari ko'rib chiqiladi.

GESlar asosiy jhozlariga gidroagregatlar kiradi, ular o'rnatilgandan so'ng maxsus dastur asosida kompleks sinovdan o'tkaziladi. Bu sinovlarning maqsadi agregat konstruksiyasi, tayyorlanishi, o'rnatilishi va ishga tushirilishi, kafolatli ma'lumotlari sifati, shuningdek agregatni vaqtinchalik ishlatishga tayyorligini tekshirishdan iborat bo'ladi.

Past naporda suv omborini to'ldirish tugallanmagan, undagi suv sathi loyihadagiga nisbatan kam bo'lganda gidroagregatni sinash va vaqtinchalik ishga tushirishni faqat tayyorlovchi – zavodning roziligi bilan amalga oshirish mumkin bo'ladi. Bu holatdagi sinash – dastlabki sinash hisoblanadi. Napor normal qiymatga ega bo'lgandan so'ng sinash qaytariladi.

Jihozlarni ishlatishga qabul qilish kompleks sinash ijobiy natijaga ega bo'lgandagina mumkin bo'ladi. Eng ko'p bo'lishi mumkin bo'ladigan yuklama bilan agregat 72 soat maboynida ishlatib ko'riladi. Gidroagregatni ishlatishga qabul qilish, ishga tushirish (qabul) komissiyasi dalolatnomasi bilan rasmiylashtiriladi,

uning asosida u gidroelektrostansiya direksiyasi – foydalanuvchi tashkiloti ixtiyoriga beriladi.

Vaqtinchalik ishlatish davrida kerakli sinashlar tugallanadi, agregatlar uzoq vaqt to‘la quvvatda ishonchli ishlatilishiga ishonch hosil qilinadi, o‘rnatilgan jihozlar o‘zlashtirib olinadi, ishga tushirish komissiyasi dalolatnomasida ko‘rsatilgan defektlar va oxirigachi yetkazilmagan ishlar bertaraf qilinadi yoki oxiriga yetkaziladi hamda ob‘ektni doimiy ishlatishga topshirish uchun kerakli texnik hujjatlar tayyorlanadi.

GESni uzluksiz va ishonchli ishlatish uchun har kuni uning barcha asosiy va yordamchi jihozlari ishini kuzatib borish, ushbu jihozlar va inshootlarga kerakli texnik qarovni amalga oshirish lozim bo‘ladi.

Bundan tashqari GESning oldiga qo‘yilgan asosiy masalalarni bajarilishiga yordam beradigan ekspluatasiya xarakterdagi – *jihozlarni ishonchli ishlashi darajasini ko‘taruvchi va elektr energiyasi ishlab chiqarish rejasini amalga oshiradigan* tadbirlarni bajarish lozim bo‘ladi.

Bunday tadbirlarga GESni ayrim davrlarda ishga tayyorlash tadbirlari kiradi:

a) yuklamani kuzgi - qishqi maksimumi davri – agregatlarni beto‘xtov ishlatish talab qilinadi, bu asosan agregatlar holatiga bog‘liq, birinchi navbatda joriy yoki kapital ta‘mirlash ishlari sifatiga bog‘liq bo‘ladi;

b) qishqi sovuqgarchilik davri – uzoq sovuq tushishidan mayda muz bo‘laklari to‘plami, yuza va tub oldi muzi hosil bo‘lishi, panjaralarni, igit iz (paz) larini muzlashi kuzatilishi mumkin;

b) bahorgi toshqin va sel payti – GES inshootlari orqali katta suv sarflari o‘tkazilayotganda turbinalar, igitli mexanizmlari, to‘g‘onlar va suv tashlamalar juda ishonchli ishlatilishi zarur.

M‘lumki elektr energiyasi ishlab chiqarish yuklama qiymatiga bog‘liq ravishda vaqt bo‘yicha o‘zgaradi, bundan kelib chiqib, yuklama pasayganda GESning ba‘zi bir agregatlarini to‘xtatib turish mumkin bo‘ladi, yuklamani juda katta pasayishida esa (yirik energotizimlarda) – to‘liq u yoki bu GES to‘xtatiladi.

Buning ustiga yuklama har qanday paytda hosil bo‘lishini inobatga olib, ta‘mirlashda bo‘lgan agregatdan tashqari, barcha agregatlar o‘rnatilgan jihozning belgilangan quvvati va suv zahirasiga qarab to‘la yuklamani yoki uning bir qismini o‘ziga qabul qilishga tayyor turishi lozim. Elektrostansiyalar orasida yuklamani taqsimlash energo tizim dispetcheri mas‘uliyatiga kiradi.

GESlarda elektr energiyasini beto'xtov ishlab chiqarish, jihozlarini ishga tushirish va har qanday vaqtda agregatlar yuklamani o'ziga qabul qilishga tayyor turishini ta'minlash, jihozlar ustidan kuzatishlar olib borish va ularga doimiy texnik qarovni olib borish uchun stansiyada navbatchi xodimlar bo'lishi talab qilinadi. Bundan to'la avtomatizasiyalashtirilgan va nisbatan uncha katta quvvatga ega bo'lmagan elektrostansiyalar, markaziy dispetcherlik punktidan teleboshqariladigan GESlar mustasno, chunki ularda doimiy navbatchi xodimlar yo'q bo'ladi. Bunday GESlarga vaqti - vaqti bilan kelib, belgilangan grafik bo'yicha xizmat ko'rsatadigan, shuningdek lozim bo'lganda keladigan xodimlar xizmat ko'rsatishadi.

Texnik ishlatish qoidalari (PTE) ga muvofiq GESlarda qo'yidagi sexlar tashkil qilingan:

- gidrotexnika sexi - uning tasarrufida barcha gidrotexnika inshootlari: to'g'onlar, derivasion kanallar, suv oluvchi inshootlar (drenaj qurilmalari bilan) GES binosi, Naporli quvurlar, suv tashlamalar va boshq. bo'ladi. Bundan tashqari, sex tarkibida markazlashgan xizmat ko'rsatish tashkil qilinmagan bo'lsa, yog'och ustaxonasi va suv ostiga tushuvchilar guruhi tashkil qilinishi mumkin;

-turbinalar sexi – uning qaramog'ida yordamchi qurilmalari va gidromexanik avtomatlari bilan gidroturbinalar, generatorlarning mexanik qismlari, gidrotexnika inshootlari mexanik jihozlari, kranlar, mexanik ustaxona va temirchilik ustaxonalari bo'ladi;

- elektrotexnika sexi – uning qaramog'ida generatorlar, elektr o'lchov asboblari, rele himoyasi, elektrik avtomatika va telemexanikasi bilan GESning barcha elektrik jihozlari, elektrotexnik laboratoriya, elektr ta'mirlash va transformator ustaxonalari, yog' xo'jaligi va aloqa bo'ladi.

Unchalik katta bo'lmagan va o'rtacha quvvat (25...150 ming kVt) ga ega GESlarda turbinalar va elektrotexnika sexlari birlashtirilib yagona elektroturbinalar yoki elektromexanika sexi tashkil qilinishi mumkin.

Texnologik jarayonlarni avtomatizasiyalashtirish sexlarni yiriklashtirish yo'lini ochib bergan. Unchalik murakkab bo'lmagan gidrotexnika inshootlari komplekt bor GESlarda ishlatishning birlashgan sexlari tashkil qilingan. Masalan, shunday ishlatish sexlari «Suv energo» Respublika birlashmasi tasarrufidagi GESlarda tashkil etilgan.

Bir daryo (kanal) da, bir biridan unchalik uzoq bo'lmagan masofada joylashgan ma'muriy va texnik boshqaruvga ega GESlar kaskadga birlashtirilgan.

Kaskad energotizimga mustaqil korxonalar sifatida kirgan. Kaskadlarda, odatda, umumiy (gidrotexnika va ta'mirlash) sexlari, umumiy rele himoyasi, avtomatika va telemexanika hamda sh. o'lar tashkil etilgan.

GESlardagi barcha asosiy va yordamchi jihozlar sexlar orasida aniq taqsimlangan. Bu haqida texnik ishlatish qoidalarida aniq tavsiyalar berilgan.

Smenadagi navbatchi xodimlarning soni va tarkibini:

- GESni avtomatizasiyalashtirish va telemexanizasiyalashtirish darajasi;
- asosiy va yordamchi jihozlar ishining ishonchligi;
- elektr sxemalarining murakkabligi, shuningdek yuqori kuchlanish qurilmalarida qayta qo'shishlarni xavfsiz va ishonchli amalga oshirish sharoiti;
- asosiy agregatlarning soni va quvvati;
- GESning energotizimdagi ulushi va roli;
- navbatchilar kasbi va vazifalarini birga bajarishlari imkoniyatlarini inobatga olib GES (kaskad) bosh injeneri belgilaydi.

Yangi GESlar loyihalanganayotganda navbatchi xodimlar soni va tarkibini loyiha tashkiloti energotizim bilan kelishib belgilaydi.

Ko'p agregatli, yirik GESlar navbatchi xodimlarining lavozimli shaxslari tarkibiga: navbatchi injener, navbatchi elektrotexnik, navbatchi mashinist, boshqaruv itti navbatchisi, xususiy extiyoj navbatchi elektromontyori, GES yoki kaskad bosh uzeli navbatchilari kiradi.

Navbatchi xodimlarni bir birlarini vazifalarini bajarishlari qo'yidagicha bo'lishi mumkin: agar shtatda navbatchi mashinist bo'lmasa, uning funksiyasini – navbatchi injener (agar bu paytda GES elektr qismiga navbatchi elektrotexnik xizmat ko'rsatadigan bo'lsa) yoki navbatchi elektrotexnik agar elektr jihozlariga xizmat ko'rsatish bo'yicha uning bir qism vazifalarini navbatchi injener oladigan bo'lsa mumkin bo'ladi. Navbatchi xodimlar vazifalari va ularni taqsimlash masalasini GES (kaskad) bosh injeneri hal qiladi, u mahalliy lavozimiy ko'rsatmalarga o'zgartirish kiritish huquqiga ega.

Turbinalar sexi xodimlari ikki guruhdan iborat bo'ladi, ular tashkiliy jihatdan ekspluatasiya va ta'mirlash sexlari boshliqlariga bo'ysinadi. Ekspluatasiya guruhiga GESlarda sutkalik navbatchilik qiluvchi vaxtali xodimlar, ta'mirlash guruhiga esa – gidroturbina jihozlarini joriy va kapital ta'mirlovchi xodimlar kiradi.

Ayrim holatlarda, navbatchi xodimlar, qisqa vaqtga, ta'mirlash brigadasi ishlariga jalb qilinishlari mumkin.

GESlarda navbatchilik smenama – smena o‘tkaziladi, navbatchi xodimlarning navbatchilik grafigini sex boshlig‘i tuzadi, GES direktori yoki injeneri tasdiqlaydi.

Smena navbatchi xodimlari ish joyida quyidagi texnik hujjatlarga ega bo‘lishi kerak:

- GES tarkibiga kiruvchi barcha gidrotexnika inshootlarini tasdiqlangan ishlatish qoidalari, loyiha hujjatlari (chizmalar, tushuntirish xatlari), ishlatish loyihalari va ulardagi NO‘A joylashuv sxemalari;
- elektrik stansiya va tarmoqlarni ishlatish qoidalari, texnika xavfsizligi qoidalari, ekspluatasion va avriyaga qarshi sirkulyarlar va boshqa gidromexanik jihozlarni ishlatishga taalluqli derektiv materiallar;
- navbatchi xodimlarning vazifalarini belgilab beradigan ishlab-chiqarish va lavozimiy ko‘rsatmalar komplekti;
- agregatlar va stansiyaning gidromexanik qismi chizmalari va sxemalari;
- berkituvchi va oldini oluvchi (zadvijka, vintel, klapanlar) armaturalarga taalluqli yog‘, suv, havo kommunikasiyalari sxemalari;
- GES va turbinalar (elektr turbinalar) sexi rahbar xodimlarining ro‘yxati, manzillari, telefon raqamlari;
- ko‘z bilan va instrumentlar yordamida kuzatish jurnallari;
- dispetcherlik grafiklari va boshqa navbatchilik jurnallari.

Navbatchi mashinist smenaning dastlabki tezkor jurnali, topshiriqlar kitobi va kundalik vedomost kabi hujjatlarni yuritadi.

Navbatchi xodimlar diqqat bilan ko‘rsatilgan qoidalar va ko‘rsatmalarni o‘rganib chiqqan va ularga qat‘i rioya qiladigan bo‘lishlari kerak.

Ko‘rsatma va qoidalarni yaxshi biladigan navbatchi smenaga kirishi bilan, o‘ziga topshirilgan jihozni batafsil ko‘rib chiqishi, o‘rganishi va texnik holatini bilishi lozim, navbatchiligi davrida uni ishlatish qoidalariga qat‘i rioya qilishi kerak. Bu avariya va shikastlanishlarni oldini oladi.

Diqqat bilan jihozga xizmat ko‘rsatilganda va uning ish tamoyillarini navbatchi xodim yaxshi bilsa, shu jihozda vujudgan kelgan nosozlik va shikastlanishlarni navbatchini o‘zi bartaraf qila oladi. Agar bunday nosozlik va shikastlanishlar jiddiy xarakterga ega bo‘lib, navbatchini o‘zi tuzata olmasa, unda ta‘mirlash xodimlariga murajaat qilinadi. Agregatning ishidagi o‘z vaqtida tuzatishni iloji bo‘lmasligi aniqlangan kamchiliklar, agar ular keyinchalik avariya holatlariga yoki

jiddiy sabablarga olib keladigan bo'lsa, u haqida ko'rib chiqishlar jurnaliga yoziladi va yuqori tashkilot navbatchisiga bildiriladi.

GES (kaskad) bosh injeneri tasdiqlagan reja bo'yicha avariyaqa qarshi trenirovkalar o'tkazib turiladi, uning maqsadi – navbatchi xodimlarga jihozlar ishidagi kamchiliklarni bartaraf qilish bo'yicha mustaqil ish olib borish, zudlik bilan ulardagi kamchiliklarni tuzatish bo'yicha bilim berishdan iborat bo'ladi. Buning uchun sex boshlig'i avariya tenirovkalarini o'tkazish grafigini tuzadi, unda: kamchilik vujudga kelguncha bo'lgan agregatning holati, vujudga kelgan kamchiliklar, xodimlarning xal qilishi lozim bo'lgan masalalarning batafsil bayoni, tuzatish bo'yicha qo'llangan tadbirlardan so'ngi agregatlarni holati o'z aksini topishi zarur.

Trenirovkalar tugagandan so'ng sex boshlig'i o'quv (trening) natijalarini muhokama qiladi (agar bunday holatlar yuzaga kelgan bo'lsa) yo'l qo'yilgan xatolarni ko'rsatib, ularni to'g'rilash bo'yicha yo'l-yo'riqlar beradi.

Navbatchilar boshlig'i, GESda direktor yoki bosh injener bor yo'qligidan qat'i nazar, o'zi mustaqil avariyaning bartaraf qilishi bo'yicha choralar ko'radi.

Navbatchi mashinist: generatorda yong'in chiqqanda (olov, tutun yoki kuyindi hidi hosil bo'lganda), podshipnik yoki pyata harorati birdan oshib ketganda, shuningdek turbina podshipnigi (agar u yog'och – plastik yoki rezinadan qilingan bo'lsa)dan ko'yindi hidini sezganda, turbina ish g'ildiragi zonasida, generator rotorida yoki podshipnik yoki pyata vannalarida metallni urilish tovushini eshitganda, agregatning keyingi ishi odamlar hayotiga xavf solayotganda zudlik bilan agregatni to'xtatadi.

Navbatchi mashinist bu holatlar, ularni kelib chiqishi va keyinchalik rivojlanishi, bartaraf qilinishi haqida, kelib chiqish vaqtini ko'rsatib, smena jurnaliga batafsil yozib qo'yadi.

Ishlab turgan agregat ustidan navbatchi xodimlar doimiy nazorat olib borishlari lozim, aniqlangan kamchiliklar kuzatish jurnali yoki tezkor jurnalga yozib boriladi.

Ta'mirlashlararo davrda turbina jihozlari diqqat va vaqti – vaqti bilan tekshirib chiqiladi, sinovdan o'tkazilib turiladi. To'xtatilgan (zahirada, zudlik bilan ishga tushirish nazarda tutilmagan) holatda agregat tekshirib chiqiladi, birinchi navbatda ishlab turgan agregatda tekshirishni iloji bo'lmagan detal va uzellar tekshiriladi, bunda uzal va mexanizmlarni yechib ko'rish shart emas.

Davriy tekshirishlar ayrim detal va uzellarni yedirilishi to'g'risida ma'lumotlar to'plash, undan keyin ularda aniqlangan kamchiliklarni bartaraf qilish

bo'yicha qarorlar qabul qilish uchun o'tkaziladi. Bu ta'mirlash ishlariga yaxshi tayyorgarlik ko'rishga imkoniyat yaratadi. Davriy tekshirishlar paytida iloji bo'lgan uzal va detallar yuviladi, ba'zi bir kichik nosozliklar tuzatiladi.

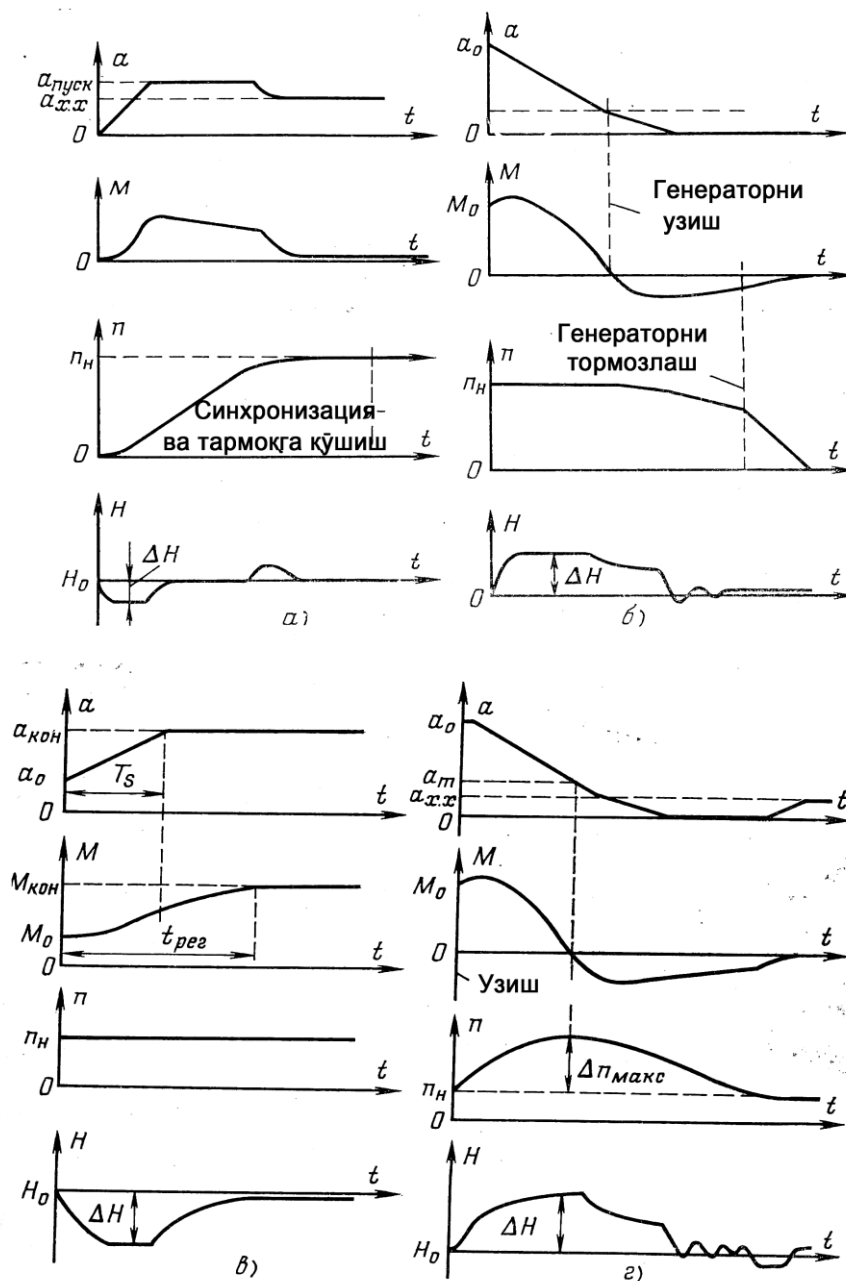
5.3. GESlardagi turg'un bo'lmagan ish rejimlari

Gidroagregatning shunday rejimiga turg'un bo'lmagan ish rejimi deyiladiki, bunda uni ko'rsatkichlarini xarakterlovchi – turbinani ochish va aylanish tezligi, suvning sarfi va oqimi tezligi, napor va boshqa ko'rsatgichlari vaqtga bog'liq bo'ladi. GESni turg'un bo'lmagan ish rejimi, odatda turbinani tartibga solishda, ya'ni o'tish jarayonlari davrida, inshootlar elementlari va jihozlariga yuqori yuklanma hosil qilishi bilan kuzatiladi. SHuning uchun ham ishlatish davrida ularni chetlab o'tishga katta ahamiyat beriladi. Ularning eng ko'p uchraydigan, tipik ko'rinishlarini 5.1 – rasmda keltirilgan blok – sxemaga asoslanib, ko'rib chiqamiz.

Agregatni ishga tushirish (5.2,a – rasm). Ishga tushirishga impul's berilgandan so'ng texnologik sxemada nazarda tutilgan dastlabki operatsiyalar bajariladi, undan so'ng yo'naltiruvchi apparat ishga tushiriladigan Q_{pusk} ochilishigacha ochiladi, bunda ochilish quruq yurish ochilishi Q_{xx} dan ko'p bo'ladi. Turbina valiga moment oshib boradi va qachonki u podpyatnik ishqalanish momentidan ohsa, agregat aylanishni boshlaydi va aylanishlar sonini tezlik bilan oshiradi. Aylanishlar soni nominal aylanishlar soni n_n ga yetganda turbinani avtomatik tartibga solish tizimi yo'naltiruvchi apparatni Q_{xx} qiymatigacha yopadi, chastota tarmoq chastotasiga yetkaziladi, generator sinxronizasiya qilinadi va qo'shiladi. Qoidasi aniq sinxronizasiya qilishning shunday usuli qo'llaniladiki, bunda generator va tarmoqning chastotasi va fazasi bir biriga tushishi kerak. Ammo o'zi sinxronizasiya qilinishi yo'li bilan ishga tushirishga ham ruxsat beriladi, bunda qo'zg'atilgan generator tarmoqga tarmoq chastotasiga yaqin aylanish chastotasi bilan ulanadi hamda undan keyin qo'zg'atish ko'tarilib borishi bilan u sinxronizasiyaga tushiriladi. O'zi sinxronizasiya qilish usuli oddiy, kam vaqt talab qiladi, ammo ulagichlarga yuqori yuklama beradi.

Suv oqar traktdagi bosimning dinamik o'zgarishi, shartli suv ustini ΔN (gidravlik zarba) shaklida vujudga keladi, bu ishga tushirishda unchalik yuqori bulmaydi, ochish paytida esa manfiy zarba hosil bo'ladi.

Агрегатни то‘xtatish (5.2,b – rasm). То‘xtatishga impul’s berilgandan so‘ng turbina yopiladi. Sarfni kamayishi sezilarli bosimni oshishi ΔN hosil qiladi, bu narporni oshiradi, moment M pasayishini sekinlashtiradi ochilish ro‘y bermaguncha aylanish tezligi o‘zgarmaydi va n_n ga teng qoladi, bunda moment nulga yaqin bo‘ladi va generator tarmoqdan uziladi. Agregatning bundan keyingi yopilish jarayonida suv bilan trmozlanadi (turbina momenti manfiy bo‘ladi), undan keyin aylanish tezligi 40-50% ga pasayadi, agregatni havo tormozi ishga tushadi va agregat tezlik bilan to‘xtatiladi. To‘xtatishga impul’s yoki agregatni normal to‘xtatish uchun, yoki misol uchun podpyatnik harorati yo‘l qo‘yiladigandan oshib ketgan holatda, himoya tarzida berilishi mumkin.



5.2 – rasm. GESlardagi o‘tish jarayonlari

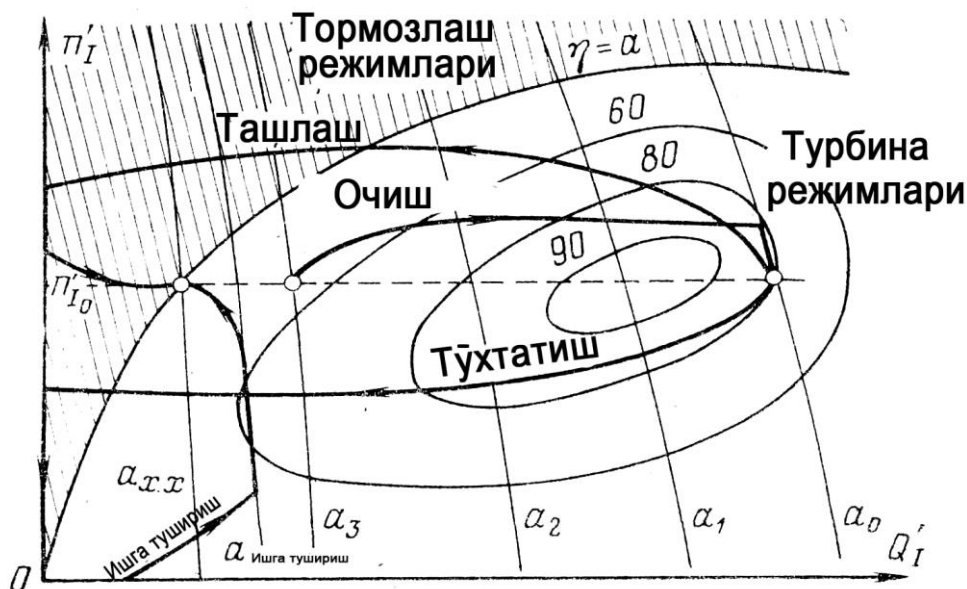
Odatda normal tartibga solish diapazoni chegarasida iste'molchilar yuklamalarini o'zgarishiga muvofiq, *quvvatni tartibga solish* amalga oshiriladi, bunday tartibga solishda quvvat radial – o'qiy turbinalar uchun 100 dan 50...60% gacha, buriluvchi parrakli turbinalar uchun 25...30% gachani tashkil qiladi. YUklamani tushirish jarayoni agregatni to'xtatishga o'xshash (5.2, b – rasm), faqat ochish Q_{xx} ga yetkazilmaydi va generator uzilmaydi. Quvvat ko'paytirilayotganda (5.2,v – rasm) ochilish a_o dan a_{kon} o'sadi, bunda oshib borayotgan suv sarfi bosimning manfiy ΔN qiymatini keltirib chiqaradi, bu esa o'z navbatida naporni pasayishiga olib keladi. Bu jarayon turbina momenti M ni ko'payishiga, shundan kelib chiqib quvvatni oshishini ushlab qoladi. Faqat t_{per} dan keyin turbina momenti M_{kon} ga yaqinlashadi, quvvat esa talab qilinadigan qiymatga yetadi. $t_{per} > t_s$ – ochish vaqti hisoblanadi. t_{per} qancha kam bo'lsa shunchalik quvvatni o'zgarishiga tezlikning ta'siri yuqori, tartibga solish sharti yaxshi bo'ladi.

YUklamani tushishi – odatda qisqa tutashish keltirib chiqaradigan generatorning yuklamasini uzilishi hisoblanadi. Bu avariya jarayoni hisoblanadi. Uzulgandan so'ng agregatni aylanish soni tezlik bilan oshib boradi (5.2,g – rasm). Bunday oshib borishni tartibga solgich (regulyator) sezadi va turbinani yopadi. Sarfning kamayishi sezilarli qiymatdagi gidravlik zarbani ΔN keltirib chiqaradi, bu naporni oshiradi, moment M ni tushishini pasaytiradi (dastlab moment oshishi ham mumkin). Ammo keyinchalik ochilish a kamayishi bilan moment nul qiymatga tushadi va $a_m > a_{xx}$ bo'lganda manfiy qiymatga ega bo'ladi. Aylanishlar soni maksimum Δn_{maks} dan o'tadi va bosqichma – bosqich pasayadi, ammo u nominal n_n qiymatdan yuqori bo'lsa turbina yopilishda davom etadi va $a = 0$ qiymatga yetadi, bu n , n_n qiymatlar bir-biriga yaqinlashmaguncha davom etadi. Unda turbinani avtomatik tartibga solish tizimi turbinani a_{xx} qiymatgacha ochadi va agregat bekor-ga yurish rejimiga chiqadi.

YUklamani tushishidagi jarayonning eng muhim ko'rsatkichlari ΔN_{maks} va Δn_{maks} hisoblanadi.

Turbinalar rejimlarining o'tish jarayonlaridagi traektoriyalari. Turbinaning ish rejimi, uning universal xarakteristikasida ikki koordinata ochilish a va keltirilgan aylanishlar soni $n'_1 = nD/\sqrt{H}$ bilan aniqlanadi (bu yerda n – normal aylanishlar soni, ob/min; D – turbina ish g'ildiragi diametri, m; N – napor, m). Modomiki o'tish jarayonlarida, umumiy holatda, uch ko'rsatkich hammasi ($a, N=N_0 + \Delta N$ va n) vaqt bo'yicha o'zgarar ekan, bir laxzalik rejim belgilaydigan koordinatalar ham $a(t)$ va

$n_1(t)$ vaqt funksiyasi hisoblanadi. $a(t)$, $N(t)$, $n(t)$ bog‘lanishlar orqali har xil o‘tish jarayonlari uchun traektoriyani qurish mumkin bo‘ladi. 5.3 – rasmda turbinaning bosh universal xarakteristikasi namayon qilingan, undagi foydali ish koeffisienti chizigi $\eta=0$ xaydash (разгонный) rejimiga to‘g‘ri keladi.



5.3- rasm. Bosh universal xarakteristika maydonida o‘tish jarayonlarining traektoriyalari.

Undan pastda $n_1=0$ gacha joylashgan soha – turbina sohasiga, yuqorisi esa tormozlash (moment aylanish yo‘nalishiga teskari yo‘nalgan) rejimiga to‘g‘ri keladi. Bu xarakteristikada ishga tushirish, to‘xtatish, yuklamani oshirish va pasaytirish rejimlari ko‘rsatilgan. Ko‘rinib turibdiki, bu jarayonlar keltirilgan chastotaning normal qiymati n_{10} dan bir oz chetga chiqish bilan birga kechmoqda. Bundan tashqari to‘xtatish va yuklamani pasaytirish jarayonlari yuqori pul’sasiya hosil bo‘lishiga va agregatni tebranishiga ta’sir qiladi.

Bulardan tashqari gidravlik zarba Naporli quvur va turbinani suv oquvchi qismida ham hosil bo‘lishi va quvurni yorilishiga olib kelishi mumkin. SHuning uchun ham GESni ishlatishda bunday jarayonlarni keltirib chiqarmaslikka harakat qilinadi. Chunki musbat gidravlik zarba ichki bosimni oshirib yuboradi, manfiy gidravlik zarba ichki bosimni tushirib vakuum hosil bo‘lishiga olib kelishi mumkin.

Yuqorida aytib o‘tilgan yuklamani pasayishi agregatning aylanishlar sonini vaqtinchalik oshishi bilan birga kechadi. Bu tartibga solish sharoitini baholash uchun muhim hisoblanadi. 5.2 g – rasmdan ko‘rinib turibdiki, aylanishlar sonini

o'shishi yuklama momentlari (qarshiliklari) farqi va turbina bilan yuzaga keladi, u yo'naltiruvchi apparatni bosqichma bosqich yopish orqali bartaraf qilinadi.

Turbinani tartibga solish rejimini gidravlik zarbaga ta'siri. Ma'lumki Naporli quvurdagi bosim zarbasi tartibga solish rejimiga bog'liq, ya'ni vaqt bo'yicha ochilishning $a(t)$ yoki turbinaning o'tkazuvchanlik qobiliyati $q(t)$ ning o'zgarishiga bog'liq. SHundan kelib chiqib, ochilishning o'zgarishi T_s ni berilgan vaqti ichida zarbaning eng kam qiymatiga ega tartibga solish rejimini aniqlash muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Bu masala «ideal» va «mukammal» rejimlar shaklida xal qilinadi:

Tartibga solishning *ideal rejimi* turbina oldida, quvurning A-A kesimida bosim o'zgarish zarbasini absolyut minimum qiymatini ta'minlaydi. Madomiki, zarba epyurasining maydoni quvurdagi suyuqlikning dastlabki kinetik energiyasi bilan aniqlanar ekan, unda bosim zarbasi T_s vaqt ichida (11.3,a – rasm) Δh_i ga teng minimal qiymatga ega bo'ladi, u

$$\Delta h_u = \frac{2\mu q_{10}}{2m + 1} \quad (5.3)$$

formula bilan aniqlanadi.

Bu yerda μ - o'lchamsiz koeffisient; q_{10} – dastlabki o'tkazuvchanlik (nisbiy) qobiliyati (5.3,b – rasm); m – fazalar soni

$$m = \frac{T_s}{\tau} = \frac{T_s c}{2L} \quad (5.4)$$

τ - zarba fazasi; s – zarba to'loqinining tarqalish tezligi,

$$C = \frac{C_{\text{sc}}}{\sqrt{1 + \frac{K_{\text{sc}}}{K_{\text{cey}}}}} \quad (5.5)$$

S_j – suyuqlik ichida tovushni tarqalish tezligi, suv uchun $K_j = 2 \cdot 10^3$ MPa va $S_j = 1425$ m/s; K_{sech} – quvur kesimining bosimdan o'zgarish koeffisienti;

$$K_{\text{cey}} = \frac{E_{cm} \delta}{D} \quad (5.6)$$

E_{st} – elastiklik moduli; $ye_{st} = 2 \cdot 10^5$ MPa; δ va D – mos ravishda quvur devori qalindigi va diametri; L – quvur uzunligi.

Tartibga solishning ideal rejimi, 5.3,b – rasmga muvofiq, turbina nisbiy o‘tkazuvchanlik qobiliyatini, sakratma shaklda o‘zgartirib pasaytiradi, amalda bunga erishish qiyin.

Tartibga solishning mukammal rejimi esa zarba epyurasining shakli bilan farq qiladi: birinchi fazada bosim zarbasi sekin – sekin oshadi, undan keyin uning qiymati o‘zgarmas Δh_s bo‘lib qoladi (5.2,a – rasm). Bunda

$$\Delta h_c = \frac{2\mu q_{10}}{2m - 1} \quad (5.7)$$

bo‘ladi.

Tartibga solishning mukammal rejimi ikki to‘g‘ri kesma shaklida tassavur qilinadi (11.2,g – rasm). Birinchi faza ichida q_1 q_{10} dan

$$q_{11} = \frac{q_{10} - \frac{\Delta h_c}{2\mu}}{\sqrt{1 + \Delta h_c}} \quad (5.8)$$

qiymatgacha o‘zgaradi.

(5.3) va (5.7) ni solishtirish Δh_s $(2m+1)$ $(2m-1)$ marta Δh_i dan katta ekanligini ko‘rsatadi. Ammo, mukammal rejimni amaliyotda amalga oshirib bo‘ladi, ideal rejimni esa yo‘q. Buning ustiga mukammal rejimda quvur uzunligi bo‘ylab bosim zarbasi chiziqli taqsimlanadi, bu usulning afzalligi hisoblanadi (5.2,v – rasm). Bundan kelib chiqib uning yuqori qismida dinamik yuklanma pasayadi. Bu mukammal rejimga yaqin rejim gidravlik zarba bo‘yicha eng qo‘lay rejim ekanligini ko‘rsatadi.

Tartibga rejimining sifat ko‘rsatkichi. Tartibga solishning real rejimlari, ko‘pchilik holatda, vaqt bo‘yicha zarbaning notekis epyurasini beradi va zarbaning maksimal qiymati eng qulay rejim talabiga javob beradigan qiymatdan oshib ketadi. Rejim sifatining ko‘rsatkich sifatida quyidagi nisbatdan foydalaniladi:

$$\varepsilon = \frac{\Delta h_{maks}}{\Delta h_c} \quad (5.9)$$

bu yerda $\Delta h_{maks} = \Delta N_{maks} / H_o$ - real rejim bo‘yicha bosim zarbasining eng ko‘p qiymati; Δh – (11.8) bo‘yicha zarba bosimi.

ε qanchalik ko‘p bo‘lsa zarba bosimi sharti bo‘yicha rejim kam qulay bo‘ladi. Rejim qanoatlantirarli hisoblanadi, qachonki $\varepsilon \leq 1,25$ bo‘lsa.

Bulardan tashqari GESlardagi turgun bo‘lmagan rejimlarni salbiy ta‘sirini ishlatish davrida kamaytirish maqsadida yopish yo‘lini oxirida servomotorni

tebranishini pasaytirish (yo‘l oxirida yopish tezligini kamaytirish), turbinani yopishning eng qulay vaqtini belgilash, turbinalarda bekorga (холостые выпуски) chaqazgich o‘rnatish kabi tadbirlardan foydalanish loyihada nazarda tutilgan bo‘ladi, ular haqida batafsil ma’lumotlarni maxsus adabiyotlardan olish mumkin.

5.4. GESlar jihozlari va yordamchi tizimlarini ishlatish

5.4.1. Agregatni boshqarish bo‘yicha umumiy qoidalar

Qo‘yida gidroagregatga texnik xizmat (texnik qarov) ko‘rsatish bo‘yicha ayrim ma’lumotlar keltirildi:

- agregat zahirada turganda spiral kamera oldidagi yoki quvurdagi ʻitlar yoki zatvorlar to‘liq yopilgan, spiral kamera ichidagi suv tushiruvchi quvur orqali tushirib yuborilgan bo‘lishi kerak;
- tezlikni tartibga soluvchi, yo‘naltiruvchi apparat, yog‘ - Naporli qurilma va boshqa mexanizmlarni dastlabki ishga tushirishga tayyorgarlik jarayonida olib borilgan ta‘mirlashdan yoki reviziyadan so‘ng yurgizib ko‘rish spiral kamera suvga to‘ldirilguncha amalga oshiriladi;
- keyingi ishga tushirishlarga tayyorgarlik, ʻitlar yoki zatvorlar ochib qo‘yilib va spiral kamera (quvur) suvga to‘ldirilib o‘tkaziladi;
- spiral kamera suvga to‘ldirilayotgan vaqtda ʻit yoki zatvorlarni ochish yo‘naltiruvchi apparatni to‘liq yopib qo‘yib amalga oshiriladi, agar GESda stopor qurilmalarni bo‘lsa, ular uzib qo‘yilishi kerak. Bunda spiralning tushiruvchi klapani to‘liq yopiq bo‘lishi lozim;
- qo‘l bilan va avtomatik ravishda tartibga solib, gidroagregatlarni ishga tushirish, ishlatish va to‘xtatishga faqatgina yog‘ – Naporli qurilmaning ishchi holatda va qozondagi bosim normal bo‘lgandagina yo‘l qo‘yiladi;
- turbinani ishlatish tayyorlovchi –zavod texnik shartiga va turbinaning ekspluatasion xarakteristikasiga mos napor, so‘rish balandligi va quvvat bo‘lgandagina ruxsat beriladi;
- to‘xtatib qo‘yilgan agregatda, agar shunday qurilmasi bo‘lsa, yo‘naltiruvchi apparat servomotorlarining stopor qurilmasi qo‘shib qo‘yilgan bo‘lishi kerak;
- har bir agregat ishonchli ishlaydigan tormoz qurilmasiga ega bo‘lishi kerak;
- har bir agregatda agregatni to‘xtatishga impul’s beradigan himoya qurilmasi: markazdan qochma ulagich yoki aylanishlar relesi (agregat tezlashib ketgan holat

uchun); agregat podshipniklari va podpyatnigini qizib ketishidan himoya qiladigan rele; (rezinali yoki yog'och plastikli to'shama qo'llanilgan holatda) turbina podshipnikini moylash uchun suv berilishi to'xtatilganda ishlaydigan struykali rele; yog' –Naporli qurilma qozonida bosim tushib ketganda ishlaydigan bosim relesi; generatorning yong'inga qarshi qurilmasi kabi qurilmalar bo'lishi kerak;

- qozon turidagi tartibga soluvchi bilan ta'minlangan gidroturbinani ishga tushirishdan oldin, shuningdek ularni ishini qo'l bilan yoki avtomatik ravishda tartibga solishda quyidagi:

a) yo'naltiruvchi apparat servomotorining taqsimlash zolotnikiga, buriladigan parrakli turbinalarning ish g'ildiragi va bekorga chiqazuvchisiga bosim ostida yog' beradigan;

b) tartibga soluvchi kolonkasi, buraluvchi parrakli turbina ish g'ildiragi servomotorining zolotnigi va bekorga chiqazgich zolotniklaridan keladigan yog'ni to'kuvchi;

v) yog' nasosini yog' - Naporli qurilma bilan bog'laydigan;

g) turbina podshipnigi (suv bilan moylashda) va turbinani labirintli zichlagichlariga suv beradigan,

quvurlarda o'rnatilgan klapanlar ochiq bo'lishi kerak.

Resiverdan yog' - Naporli qurilma (MNU) qozoniga keladigan quvurdagi klapan havoni avtomatizasiya qilinmagan tortish jarayonida, normal yopilgan bo'lishi kerak, u faqat, havoni tortish paytida ochiladi.

Qozondan yog' va havoni chiqarish uchun o'rnatilgan klapanlar yopiq bo'lishi kerak, ular lozim bo'lgandagina ochiladi:

- agregatni ishga tushirishdan oldin barcha elektrik qurilmalarning (sh.j. elektrogidravlik tartibga soluvchi (EGR) ham) va boshqaruv tizimi, avtomatika va himoya qurilmalari tezkor toki (pitanie) ulanishi lozim, bu turbinaning boshqaruv muhitidagi asboblar yordamida nazorat qilib boriladi;

- agregat qisqa vaqtga to'xtatilganda yo'naltiruvchi apparat (agar bu sxemada nazarda tutilgan bo'lsa) stopor (to'xtatgich)ga qo'yilishi kerak; buralma parrakli turbinaning ish g'ildiragi parraklari ishga tushiriladigan burchakka o'rnatilgan bo'lishi kerak ;

- turbina uzoq 15 sutkadan ko'p vaqtga to'xtatilganda uning ishchi organlarini va tartibga soluvchini zanglashdan saqlash maqsadida yo'naltiruvchi apparat, qo'l bilan boshqarilib, ochishni chegaralovchi yordamida, vaqti-vaqti bilan ochib va

yopib turilishi lozim (bunda spiral kameridan suv chiqazib yuborilgan bo‘lishi kerak). Burama parrakli gidroturbinalarda esa yo‘naltiruvchi apparat shunchalik ochildiki bunda g‘ildiragi parraklari, kombinator ta’siri ostida qandaydir burchakka buriladi;

- normal ishlatishda ochishni chegaralovchi yo‘naltiruvchi apparat quvvatning oxirgi chegaralangan holatiga mos bo‘lgan holatga ochish kerak;
- agregat turbinaning kavitasion xarakterga ega rejimida ishlatilishiga yo‘l qo‘yilmaydi. Kavitasiya shovqin va turbina qopqog‘i ostida yoki so‘ruvchi quvurda zarba hosil qiladi, tayanch qismlarda tebranish yoki boshqa qanoatlantirmaydigan jarayonlarni keltirib chiqaradi.

Bunday jarayonlar hosil bo‘ladigan zonalar tayyorlovchi-zavodlar texnik ko‘rsatmalarida beriladi va ularga ishlatish mobaynida aniqlik kiritilib boriladi.

5.4.2. Turbinani ishga tushirishga tayyorlash va ishga tushirish

Turbinani birinchi ishga tushirishga tayyorlash. Turbinani montaj qilish (yig‘ish) tugagandan so‘ng yoki kapital ta’mirlashdan so‘ng:

- generator va turbina (spiral kamerasi, so‘ruvchi quvuri, ish g‘ildiragi) da odamlar va begona narsalar yo‘qligi tekshirib chiqiladi;
- spiral kamera tushiruvchi klapani, lyuklari, tuynuklari va sh.o‘. yopiqmi yoki yo‘qligi tekshiriladi;
- gidroturbinaning tartibga soluvchi tizimi, shuningdek turbina va generator va podshipniklari yog‘ vanalariga yog‘ quyiladi;
- suv bilan moylash (agar podshipniklar rezina yoki yog‘och - plastikli to‘shamalar bilan ta‘minlangan bo‘lsa) tizimi ishlatib ko‘riladi;
- yo‘naltiruvchi apparat va turbinani (qo‘l bilan moylash) tartibga soluvchi tizim yog‘ idishlari moylash materiallari bilan to‘ldiriladi yoki moylovchi markazlashgan tizim ishga qo‘shiladi;
- vakum nosos yoki drenaj markazdan qochma nasosga suv qo‘yiladi;
- yog‘ - Naporli qurilma(MNU) yog‘-havo qozoni Naporli magistralidagi berkituvchi klapanlarini yopiq ekanligi tekshirib chiqiladi;
- MNU ishlaydigan holatga keltiriladi;
- tartibga soluvchi,kombinator va teskari aloqa mexanizmlari va uzellarning holati to‘g‘riligi tekshiriladi;

- MNU yog‘ - havo qozonining Naporli quviridagi vintellari va berkituvchi klapanlari sekin ochiladi;
- MNU bakiga boradigan to‘kuvchi quvurdagi berkituvchi klapanlar va zadvijskalar ochiladi;
- (agar stopor qurilmasi bo‘lsa) yo‘naltiruvchi apparat stopor qurilmasini ishlashligi tekshirib ko‘riladi va regulyator qo‘l bilan tartibga solishga o‘tkaziladi;
- aylanishlar relesi kontaktlari tekshirilib ko‘riladi va ular ish holatiga keltiriladi;
- gidroturbinalar, generatorlar va elektrogidravlik regulyator (tartibga soluvchi - ERG) ayrim mexanizmlarining ishini boshqarish va nazorat qilish uchun doimiy va o‘zgaruvchan tok mavjudligi teshirib ko‘riladi;
- MNU qozonida normal bosim bo‘lganda yog‘ -Naporli qurilma, regulyator, kombinator, bekorga chiqazib yuborgich, yo‘naltiruvchi apparat va boshqalarning barcha mexanizmlari ishlatib ko‘riladi va tartibga solinadi; yo‘naltiruvchi apparat yopiladi va stopor (agar bor bo‘lsa) qo‘shiladi;
- ehtiyotlik bilan munit yoki (diskli yoki sharli zatvorlardagi) baypas ochiladi va spiral kamera suvga to‘ldiriladi, bunda uning bosimi monometr bilan tekshiriladi va havo chiqishi nazorat qilinadi;
- spiral kameradan turbina podshipniklarini moylash uchun (agar podshipnik rezinali yoki yog‘och - plastikli to‘shamalar bilan jihozlangan bo‘lsa) suv berilishi tekshirib ko‘riladi;
- agar lozim bo‘lsa yog‘-havo sovutuvchi agregat va turbina vali zichlagichlari quvurlariga berilayotgan suv tartibga solinadi;
- turbina vali zichlagichi shunday to‘g‘rilanadiki (sal’nigi tortiladiki), bunda yuqori halqa orqali bilinar-bilinmas suv sizib chiqsin;
- regulyatorning barcha qurilma va mexanizmlari, MNU, turbina va generatorlar agregatning normal ish holatiga va avtomatik ravishda ishga tushirish mumkin bo‘ladigan holatiga keltiriladi.

Turbinani ishga tushirish. Turbinani ishga tushirish uchun:

- stopor uziladi (agar u bor bo‘lsa) va signal chirog‘i yonganligi tekshirib ko‘riladi;
- agar ishga tushirish yoki ochishni chegaralovchi mexanizm qo‘l bilan tartiblansa, sekin-asta qo‘l bilan tartiblovchi maxovigi yoki agregat joyidan qo‘zg‘alguncha chegaralovchi buralib yo‘naltiruvchi apparat ochiladi, undan keyin yo‘naltiruvchi apparat shunday ochiladiki, bunda gidroturbinaning aylanishi nominal tezlikka mos bo‘ladi;

- turbina yoʻnaltiruvchi apparatining ochilish qiymati regulyator kolonkasidagi shkala ochilishi boʻyicha nazorat qilinib boriladi;
- burama parrakli gidroturbina ishga tushirilayotganda uning parraklari ishga tushiriladigan burchakga (gidroturbina qoʻzgʻalgandan soʻng ish gʻildiragi parraklari holati kombinator yordamida) oʻrnatiladi;
- bir vaqtda tezlik regulyatori mayatnigi va agregat rotorini joyidan qoʻzgʻalishi tekshiriladi;
- generator podshipnigi va podpyatnigi moyi, agar turbina podshipnigi rezinali yoki yogʻoch - plastikli toʻshamaga ega boʻlganda esa, podshipnik yuqori vannasidagi suv bosimi monometr boʻyicha tekshirilib koʻriladi;
- gidroturbina vali zichlagichi tekshiriladi (zichlagichning yuqori halqasidan bilin-ar-bilinmas suv sizib chiqishi kerak);
- labirint zichlagichiga suv beruvchi klapan shunday ochiladiki, bunda labirintdan suv otilmaydigan boʻladi;
- regulyator kolonkasi mexanizmlari va tartibga solish tizimining moyi tekshirib koʻriladi.

Agar agregat normal ishlayotgan boʻlib, xafsirashga oʻrin qolmasa, unda avtomatik tartibga solish rejimiga oʻtish mumkin boʻladi. Avtomatik tartibga solishdan foydalanishga xalaqit qiladigan qandaydir sabab boʻlsa, qoʻl bilan tartibga solib ishlatishga yoʻl qoʻyiladi.

5.4.3. Ishlatish jarayonida agregatni boshqarish

Avtomatik tartibga solishga oʻtish. Normal aylanish tezligini olgan agregat, avtomatik tartibga solish rejimiga oʻtkaziladi, buning uchun:

- ochishni chegaralovchi tekshiriladi va uning holati yoʻnaltiruvchi apparat ochilishga mos ravishda, quruq yurish ochilishining bir muncha koʻpga oʻrnatilishi kerak;
- aylanishlar sonini oʻzgartiruvchi mexanizm maxovigini aylantirib bosh taqsimlovchi zolotnik oldidan, regulyatorni sozlashda belgilangan oʻrta holatga oʻrnatilishi kerak;
- bosh taqsimlash boʻshligʻida bosim mavjidliligini tekshirib koʻrish kerak;
- yana bir marta, zolotnik oʻrta holatdan chiqmaganligini belgilab, boshqaruv dastasini qoʻl bilan boshqarishdan avtomatik boshqaruvga oʻtkazish kerak; agar bunda na regulyator, na agregatda, na agregatning qandaydir boshqa uzellarida

ishdan chetga chiqishlar kuzatilmasa, ochishni chegaralovchini holatini yoki turbinaning yo‘l qo‘yiladigan chegaradagi quvvatiga mos, yoki stansiyaning navbatchisi belgilagan holatga o‘rnatiladi.

Agregatni tarmoq yoki boshqa agregatlar bilan sinxronlash aylanishlar sonini o‘zgartiruvchi mexanizm yordamida amalga oshiriladi. Agregat tarmoqqa ulanganidan so‘ng unga yuklama berish mumkin bo‘ladi. YUklamani tanlab olish va uni parallel ishlayotgan agregatlar orasida taqsimlash aylanishlar sonini o‘zgartiruvchi mexanizm bilan amalga oshiriladi. Oldindan regulyatorlar xarakteristikalarini, ulardan har bir uchun qolgan notekislikni (statizm) kerakli ravishda tartibga solib, bir biriga moslashtirib olish lozim bo‘ladi.

Avtomatik tartibga solishdan qo‘l bilan tartibga solishga o‘tish. Avtomatik tartibga solishdan qo‘l bilan tartibga solishga o‘tish uchun boshqaruv dastasi mos holatga o‘tkaziladi. Undan keyin turbinani boshqarish qo‘l bilan tartibga solish mexanizmi yoki ochishni chegaralovchi bilan amalga oshiriladi.

Agregatni qo‘l bilan tartibga solish mexanizmi bilan to‘xtatish. Bunday to‘xtatishga generatordan yuklama va qo‘zg‘atish tushirilgandan so‘ng yo‘l qo‘yiladi.

Agregatni qo‘l bilan tartibga solish mexanizmi bilan to‘xtatish uchun yo‘naltiruvchi apparat yopilguncha shturval sekin- sekin, silliq buraladi, bunda uning ochilishi qiymati regulyator kolonkasidagi shkala bo‘yicha kuzatib boriladi.

Agar agregat to‘xtatilishidan oldin uzoq payt bekorga ishlagan yoki yo‘naltiruvchi apparat ochilishi bekorga ishlashga yaqin bo‘lsa, yo‘naltiruvchi apparat parraklari orasiga begona narsalar tushib qolish xavfi mavjud, bu ehtiyot qurilmasini yorilish xavfini keltirib chiqaradi. Bunday avariya holatini bartaraf qilish uchun yo‘naltiruvchi apparat yuvilishi lozim, buning uchun uni sal yopish lozim bo‘ladi, undan keyin bekorga yurishdagi ochish tezligidan bir oz yuqori tezlik bilan u ochiladi. Keyin u tezlik bilan to‘la yopiladi va stopor qurilmasi (agar u bor bo‘lsa) ishga tushiriladi.

Rotor aylanish tezligi normal qiymatdan 35% gacha pasayganda, agregatni to‘liq to‘xtatguncha tormozlashni boshlasa bo‘ladi.

Ochishni chegaralovchi mexanizm bilan agregatni to‘xtatish. Bu holatda ham agregat, generatordan yuklama va qo‘zg‘alish olingandan keyin to‘xtatiladi.

Agregatni to‘xtatish uchun, ya‘ni turbina yo‘naltiruvchi apparatini yopish uchun ochishni chegaralovchi mexanizmning maxovigi qo‘l bilan yoki boshqaruv

pul'tidan distansion buralishi kerak, bu mexanizmning reversiv (harakatni o'zgartiruvchi) elektrodvigateliga yopishgan tomoniga ta'sir qilinib bajariladi. Yo'naltiruvchi apparat to'liq yopilgandan so'ng stopor (agar bor bo'lsa) ni ishga tushirish kerak bo'ladi va rotor aylanish tezligi 35% gacha pasayganda agregatni tormozlashni boshlash mumkin bo'ladi.

Burama parrakli gidroturbina ish g'ildiragi parraklari agregat to'liq to'xtatilgandan so'ng ishga tushirish burchagiga o'rnatib qo'yiladi.

R turidagi gidromexanik regulyator, *RKM* turidagi kompleks mexanik regulyator, *EGR* turidagi elektrogidravlik regulyator, *EGRK* turidagi kombinatorli elektrogidravlik regulyatorlar bilan ta'minlagan gidroturbinalarda agregatni ishga tushirish va to'xtatish ochishni chegaralovchi mexanizm bilan amalga oshiriladi.

Agregatni avariya holatida to'xtatish. Agregatni avariya holatida to'xtatish zaruriyati paydo bo'lsa stansiya navbatchi xodimlarini aralashuvi zarur bo'ladi yoki agregatga himoya qurilmalari avtomatik ravishda ta'sir qiladi.

Avariya holatida to'xtatish ikki usul bilan amalga oshirilishi mumkin: yo'naltiruvchi apparatni yopib va turbina yoki so'ruvchi quvur oldidagi zatvorni yopish usuli bilan. Agar MNU qozonida bosim shunchalik tushgan bo'lsayu, past bosim relesi ishlab ketgan bo'lsa va yo'naltiruvchi apparatni yopishni iloji bo'lmasa, unda avtomatik ravishda turbina oldidagi miltlar yoki diskli yoki sharli zatvorlarni yopish uchun impul's beriladi. Bu impul's yoki bosim relesidan, yoki aylanishlar relesidan (agar agregatning shu aylanish tezligida rele ishlab ketadigan bo'lsa) beriladi.

5.4.4. Agregatni avariya himoya qilish va signal berish tizimi

Ishlatilayotgan agregatni avriyasini oldini olish uchun himoya va signal berish tizimi nazarda tutilgan bo'ladi. Agregat ishida buzuqlik (nuqson) vujudga kelishi bilan bu mexanizmlar ishga tushadi va ular yoki agregatni to'xtatishga yoki navbatchilarga signal beradi. Ishdagi buzulish (nuqson) ning hosil bo'lish joyi milt panelidagi mos blinkerni tushishi (asbobning elektrik signali) bilan aniqlanadi.

Qo'yida agregatni himoya qilishga doir misollarni ba'zi birlarini keltiramiz.

1. Agregat aylanish tezligi normal tezlikka nisbatan 40...50% ko'p oshib ketgan va agregat yuqori tezlik (razgon) bilan ishlagan holatda aylanishlar relesi ishga tushadi va kontaktlarni ulab avariya yopish zolotnigi, ochishni chegaralovchi

mexanizm, turbina oldidagi ijit va yoki zatvorlarni yopish mexanizmlaridan birini ishga tushishga impul's (signal) beradi.

2. Agar alohida ishlayotgan agregat valini tezlik regulyatori mayatnigi bilan aloqa buzilgan (misol uchun remen uzilgan, taxogeneratoridan mayatnik elektrodvigateliga yoki EGR bajaruvchi katushkasiga boradigan elektr aloqa uzilgan) bo'lsa, agregat avtomatik boshqaruvni yo'qotadi va tezlashib ketadi (razgon oladi), bunda aylanishlar relesi ishlab ketadi hamda bir vaqtida yo'naltiruvchi apparat va turbina zatvorlarini yopishga signal beradi.

Aytib o'tilgan aloqa parallel ishlaydigan agregatlarda uzilsa, bunda turbinaning yo'naltiruvchisi to'liq ochiladi va agregat to'la yuklamani «oladi»; bunda agar agregat vali va mayatnik yoki bajaruvchisi orasidagi aloqa uzilgan bo'lsa, unda mashinani qo'l bilan boshqarish yoki turbina yo'naltiruvchi apparatini berilgan qiymatga nisbatan kattaroq oshishga halaqit qiluvchi chegaralovchini yordamchi zolotnikka olib kelish lozimligini ko'rsatuvchi signal paydo bo'ladi.

Yuqorida aytib o'tilganlar faqat mayatnik yoki bajaruvchini agregat vali bilan aloqasi uzilgan momentda yo'naltiruvchi apparat ochilishini belgilaydigan, maxsus stopor qurilmasiz tezlik regulyatori bilan ta'minlangan turbinalar uchun xaqqoniy hisoblanadi.

Tezlik regulyatorida ko'rsatilgan stopor qurilmasi mavjud bo'lganda esa u aloqa uzilgan momentda qo'shiladi va signal paydo bo'ladi. Bunda yo'naltiruvchi apparat ochilishi qat'iy ravishda belgilab qo'yiladi (o'zgarmas qoladi) va agregat ishida chetga chiqish bo'lmaydi. Bu navbatchi xodimlarga defektni bartaraf qilish yoki agregatni keyingi ishonchli ishlashini ta'minlovchi sharoit yaratish uchun imkoniyat beradi.

3. MNU qozonidagi bosimni yo'l qo'yiladigan qiymatdan pastga tushib ketishi past bosim relesini ishlab ketishiga olib keladi, bunda rele yo'naltiruvchi apparatni yopishga impul's beradi.

4. Agar agregat podshipnigi yoki podpyatnigi harorati yo'l qo'yiladigan haroratdan yuqori bo'lib ketsa harorat relesi ishlab ketadi va u yo'naltiruvchi apparatni yopishga signal (impul's) beradi.

5. YOg' bilan moylanadigan yo'naltiruvchi apparat yuqori vannasida yog' sathi tushib ketgan, shuningdek yog' nasosi yoki Pito trubkasi ishdan chiqqan hollarda kontaktlar ulanadi, ular zahira nasosini qo'shishga signal va impul's beradi;

agar bundan keyin ham yuqori vannada yogʻ sathi koʻtarilmasa, unda agregat toʻxtatiladi.

6. Turbina qopqogʻi ustidagi suv sathini koʻtarilishi poʻkak (poplavok) kontaktlarini ulanishiga va vakuum nasos yoki drenaj nasosini ishga tushishiga impulʼs berilishiga olib keladi. Agar nasos nima uchundir ishlamasa yoki suv chiqarmasa, ikkinchi kontakt ejektor nasosini va turbina qopqogʻi ustida suv sathi nonormal koʻtarilganligini koʻrsatuvchi signalizasiyani ulaydi.

Agregatni avariya dan himoya qilish va signal berish tizimi toʻgʻrisida batafsil maʼlumotlar maxsus addabiyotlarda [31,32] berilgan.

Nazorat savollari:

1. Hidroelektrostansiyalarni ishlatish masalalarini sanab bering.
2. GESlarni ishlatish qanday qilib tashkil etiladi?
3. GESlarda agrgeatni ishga tushirishdagi turgʻun boʻlmagan ish rejimlarini tushuntiring.
4. Agregatni toʻxtatish va yuklamani tushishi paytidagi turgʻun boʻlmagan rejimlar qanday kechadi?
5. Turbinalar rejimlarining oʻtish jarayonlaridagi traektoriyalarini tushuntiring.
6. Turbinani tartibga solish rejimi gidravlik zarbaga qanday taʼsir qiladi?
7. Agregatni boshqarishning umumiy qoidalarni tushuntiring.
8. Turbinani ishga tushirishga tayyorlash qanday amalga oshiriladi?
9. Turbinani ishga tushirish jarayonini bayon qiling.
10. Ishlatish jarayonida agregatni boshqarishda nimalarga ahamiyat berish zarur?
11. Agregatni avariya dan himoya qilish va signal berish tizimini tushuntirib bering.

6. GIDROENERGETIKA INSHOOTLARI VA ULAR GIDROMEXANIK JIHOZLARIDAGI BUZULISH HAMDA AVARIYA HOLATLARINING TAHLILI

6.1. Umumiy holatlar

Gidroenergetika inshootlaridagi avariya sanoat, fuqaro, transport va boshqa inshootlardagidan farqli o'laroq nafaqat inshootning o'zini bahosi bilan belgilanadigan zararni qayta tiklash, balki oqim bo'yicha pastda joylashgan boshqa ob'ektlarni buzulishi va shikastlanishi, suv bosishi natijasida keltirilgan zararlari bilan xarakterlanadi. Bu gidroenergetika inshootlarini loyihalash, qurish va ishlatishda e'tiborga olinishi kerak.

Yirik to'g'onlar bo'yicha Halqaro komissiyaning ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda 800 mingdan ko'p, har xil turdagi to'g'onlar mavjud, ulardan 50 mingga yaqinining balandligi 15 m dan ko'p. Yig'ilgan ma'lumotlar bunday o'lchamdagi to'g'onlarning buzulishi va shikastlanishi bilan bog'liq mingdan ko'p avariya bo'lib o'tganligini ko'rsatgan. Beton to'g'onlar uchun buzulishning o'rtacha yillik takrorlanishi - $(0.5...2) \cdot 10^{-4}$, grunt to'g'onlar uchun - $(2,5...5) \cdot 10^{-4}$ tashkil qilmoqda. 70- yillarda qurilgan zamonaviy to'g'onlarning o'rtacha buzulish ehtimolligi 10^{-5} ni tashkil qiladi. Oxirgi 200 yil ichida 600 ko'p yirik to'g'onlarning avariya va buzulishlari kuzatilgan. Ularning chet mamlakatlardagi umumiy va avariylari soni (1990 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar bo'yicha) mos ravishda: AQSH - 3197 va 331, YAponiyada - 1874 va 16, Buyuk Britaniyada - 436 va 32, Hindistonda - 375 va 3, Ispaniyada - 335 va 5, Fransiyada - 277 va 4, Avtraliyada - 230 va 29, SHveysariyada - 100 va 4, GFRda - 67 va 3 ni tashkil qilgan. Yirik to'g'onlar bo'yicha Halqaro Komissiyaning ma'lumotlariga ko'ra, avariya va buzulishlar: inshootlar asosi va poydevori qismi gruntini noto'g'ri baholash (55%), suv tashlamalarning o'tkazuvchanlik qobiliyatini yetarli emasligi (23%), konstruksiyalarni past mustahkamligi (14%) va boshqa sabablar (8%) oqibatida vujudga kelmoqda. S.E. Mirsxulavanning ma'lumotlariga ko'ra esa 40-45% buzulishlar - loyihalashda yo'l qo'yilgan xatolar, 20% - ishlab chiqarish xatolari,

30% - ishlash sharoitini buzulishi xatolari, 5...7% - yeyilish va yedrilish natijasida vujudga kelmoqda.

Keltirilgan ma'lumotlar avariya va buzulishlarning asosiy qismini to'g'onlar asoslari va qirg'oqqa tutashmalarda kechadigan jarayonlarni yetarli hisobga olmaslik, daryoning hisobiy suv sarfini pasayishiga olib keladigan gidrologik rejimini past o'rganilganligi va to'g'on materialining mustahkamligini yo'qolishi orqasida avariya va buzulishlar vujudga kelayotganligini tasdiqlamoqda.

To'g'onlar avariylari katta miqdordagi ziyonga olib keladi. Djostatun (AQSH, 1937 y.) to'g'oni avariya 100 mln. dollar, Teton (AQSH, 1976 y.) – 400 mln. dollar, Mal'pase (Fransiya, 1959 y.) to'g'oni – 70 mln. dollarga tushgan. To'g'onlar avariylarida insonlar qurbon bo'lishlari: Vayont (Italiya, 1963 y.) to'g'onida 3000 kishini, Oros (Braziliya, 1960 y.) to'g'oni – 1000, Mal'pase – 421 kishini hayotdan ko'z yumishlariga olib kelgan..

MDX xududlarida hozirgi paytgacha yirik to'g'onlarning buzulishi kuzatilmagan, ammo kichik to'g'onlarni buzulishlari uchrab turadi. Misol uchun 1930 yilda Qoradaryoda, 30 yillik ishlatishdan so'ng past Naporli to'g'onning muhtim qismi, 1955 yilda Lujiskiy GES tuproq to'g'oni buzulgan. Kaxov suv ombori 1955 yilda to'ldirilayotganda o'rab turuvchi dambaning 200 m uzunligida 50 ming m³ hajmida pastki qiyaligi sirg'alib tushgan. 1987 yili Tojikistonning Saragozon suv omborini vaqtinchalik dambasining buzulishi 58 oilani bosh panasiz qoldirgan, beton ko'priki buzulgan, sel temir yo'l izini yuvib, chorvachilik fermasini olib ketgan.

Eng yirik avariya Italiyaning Vayont to'g'onida bo'lib o'tgan. O'sha vaqti u balandligi 261,6 m li, baland arkali to'g'on bo'lgan. Suv omboriga 20 s ichida uzunligi 2 km, maydoni 2 km² va hajmi 270...300 mln. m³ bo'lgan juda katta tog' massasi qulab tushgan, bu tog' massasi avariya gacha sezilmaydigan suriluvchanlikka ega bo'lgan. Tog' massasi katta tezlik bilan daradan sakrab o'tib qarama-qarshi tomondagi yon-bag'ir ustida 140 m. balandlikka turib qolgan. To'g'on o'rkachi ustida 150 m balandlikka ega to'lqin hosil bo'lgan, ammo to'g'on shikastlanmasdan qolgan.

6.2. Grunt to'g'onlardagi buzulish va avariya holatlari

Yirik to'g'onlar bo'yicha Halqaro komissiyaning ma'lumotlariga ko'ra grunt to'g'onlarning ishonchliligi kontrfors va arkali to'g'onlar ishonchliligi bilan taxmi-

nan bir xil. Eng ko'p mahalliy materiallardan (tuproqdan, tosh tuproqli, tosh to'kma) qurilgan to'g'onlar buzulishi kuzatilgan. Taxminan 80% to'g'onlar qurilish paytida yoki doimiy ishlatish davrida o'rkachi orqali suvni oshib tushishi, asosi va tanasidan kuchli fil'trasiya sababli buzulgan. Bunda, asoslarni buzulishi – 25%, tanasi buzulishi – 47%, suv tashlamalarining buzulishlari 23% va boshqa sabablar bilan 5% to'g'onlarda kuzatilgan. Grunt to'g'onlarning buzulishlarini boshqa sabablariga: drenaj tizimining yetarli ishonchli emasligi, to'g'onni bir qismi bo'sh allyuvial yotqiziqalarda joylashib, boshqa qismi – mustahkam asosda bo'lgandagi kuchli fil'trasiya natijasidagi erroziya va yuvilishlar, to'g'onni notekis cho'kishi, katta o'lcham (masshtab)li saysmik jarayonlarga o'tadigan mikroseysmik jarayonlar, sezilarli o'prilish jarayonlari va boshqalar kiradi.

Mikroseysmik jarayonlar taxminan yirik suv omborlari qurilganda, asos gruntiga qo'shimcha yuqori yuklama tushganda, buning ustiga asos tog' jinsiga va qirg'oq tutashmalari qatlamlariga bosim ostida suv singib kirganda, tektonik yoriqlarda ilashimlik kuchi pasayganda hosil bo'ladi. Bu jarayon Mid Leyk (AQSH), Kariba (Zambiya), Kremasta (Gresiya), Koynopgar (Hindiston) va boshqa to'g'onlarda kuzatilgan.

Quyida ba'zi bir to'g'onlarda bo'lib o'tgan avariylar yoki buzulishlarga misollar ko'rib o'tamiz.

Xel Xoul (AQSH) to'g'oni – tosh-tuproqli, qiya yadro bilan, loyiha bo'yicha balandligi 125 m, o'rkachi bo'yicha uzunligi 475 m bo'lgan. To'g'onga tuproq to'kilishi davrida diametri 4 m li tunnel qurilgan bo'lgan. 1964 y. toshqin boshlanishi davriga kelib yadro to'g'on prizmasidan 41,5 m past qilib bitqazilgan bo'ladi. Toshqin payti, hali qurib bitqazilmagan to'g'ondan suv toshib tushgan va tosh to'kma orqali sezilarli kuchli fil'trasiya hosil bo'lgan. Pastki qiyalikda hosil bo'lgan suv oqimi to'g'on asosi va qiyaligini jadal yuvib boshlagan. To'g'on orqali 340 m³/s suv sarfi o'tgan va u 535 m³ tog' jinsini yuvib ketgan.

Oros (Braziliya) to'g'oni ham tosh tuproqli, balandligi 54 m, glina gruntдан markaziy yadroga ega bo'lgan. Asosi qoya toshdan iborat bo'lgan, pastki prizmasi allyuvial gruntga tayangan bo'lgan. 1960 yili toshqinni vodosliv orqali 200 m li belgidagi o'tkazib yuborish rejalashtirilgan. Ammo qurilish cho'zilib ketgan. Kuchli yomg'ir daryodagi suv sarfini 2250 m³/s ga yetkazgan, bu payti qurilayotgan inshootning belgisi 183 m da bo'lgan. 24 soat ichida belgini 190 m ga yetkazishgan, ammo bu yetarli bo'lmagan, suv ombori to'lib ketgan. Suv oldin o'rkach orqali 0,35 m qalinlikda qatlam hosil qilib tushgan, so'ng esa to'g'on ta-

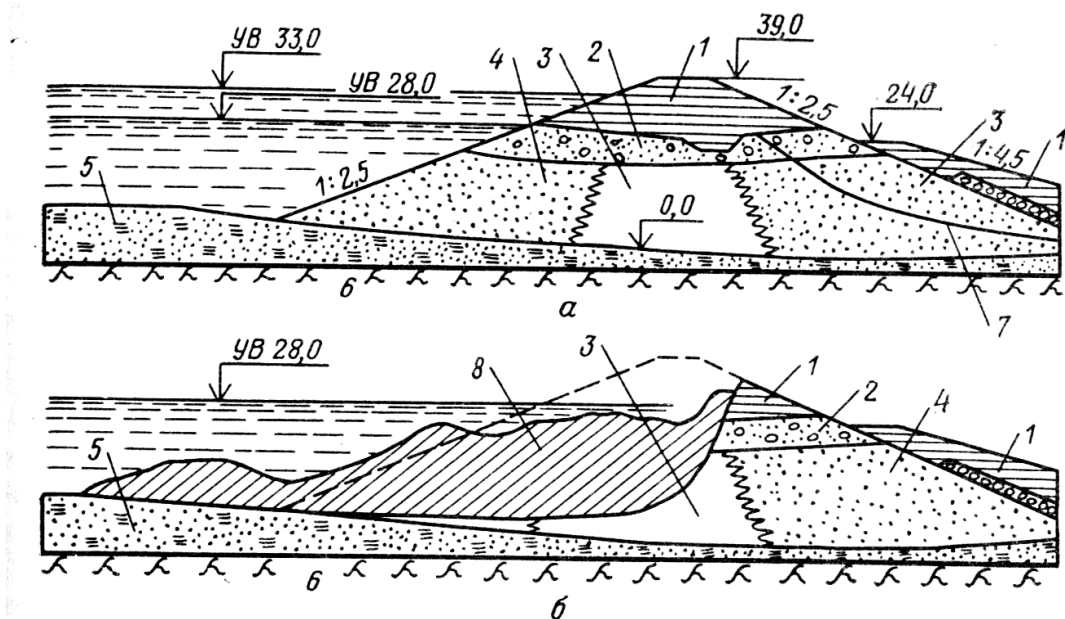
nasidan 800 ming m^3 gruntni olib chiqib ketgan. 34 soatdan keyin pastki b'efga 730 mln. m^3 atrofida, 9600 m^3/s eng ko'p sarf bilan suv tashlangan. Harbiy qismlarning tezkor yordami bilan aholi evakuasiya qilingan. SHunday bo'lsada, toshqin keltirib chiqargan bu avariya natijasida, 40 ming kishi qurbon bo'lgan.

5.1.da aytib o'tilgan *Titon (AQSH) to'g'oni* tosh-tuproqli, yadroli, balandligi 93 m, o'rkachi bo'yicha uzunligi 760 m bo'lgan. To'g'on asosi bo'shliqlarga ega va yoriqlari bor tog' jinsidan iborat reolitdan tashkil topgan. YAdro uch qator 91 m li skvajinada va tashqi skvajinalar oralig'i (qadami) 6 m markaziy qatori – 3 m bo'lgan, in'eksiya qilingan parda bilan tutashtirilgan. Avariya boshlanishigacha in'eksion parda hali qurilib bitirilmagan bo'lgan. 1976 yilning iyunida to'g'onni qirg'oq oldi qismida, pastki b'efda 1,25 l/s atrofida fil'trasiya hosil bo'ladi. 2 sutkadan keyin bu uchastkadagi fil'trasiya oshib ketadi va uning sarfi 1,4...1,7 m^3/s ga yetadi. 20 minutdan keyin esa suv sarfi 2 m^3/s ga ko'tariladi. Titon to'g'onni pastida joylashgan uch shahardan aholini evakuasiya qilish boshlanadi. YAna 1 (soatdan keyin fil'trasiya sarfi 28 m^3/s ga yetadi. YUvilish daganagi (voronka) hosil bo'ladi va u jadal to'g'on to'kmasiga yaqinlashadi hamda uni yuvib ketadi. 1...1,5 soatdan keyin avariya hosil bo'ladi. 14 kishi qurbon bo'ladi, 2000 kishi jarohatlanadi va 30000 kishi bosh panasiz qoladi. Buning ustiga kommunikasiyalar, qurilmalar va dambalar buzuladi, yo'llarni loy bosadi, qishloq xo'jaligi ekinlari, kanallar, daraxtlar yakson bo'ladi. Avariyaning aniq sababini aniqlashni imkoniyati bo'lmaydi. Titon to'g'onni avariya har tomonlama tekshirib chiqqan maxsus komitet buzulishga olib kelishi mumkin bo'lgan quyidagi sabablarni ko'rsatadi: to'kmaning asos va qirg'oq bilan tutashgan joylaridagi in'eksion parda orqali fil'trasiyani katta miqdorda hosil bo'lishi; yadroning o'ng qirg'oq qismidagi ko'ndalang yoriqlar orqali fil'trasiya; in'eksion pardani aylanib o'tgan fil'trasiya. SHuni aytib o'tish lozimki, to'g'onda NO'A o'rnatilgan bo'lganda fil'trasiya manbalarini aniqlash va o'z vaqtida chora ko'rishni iloji bo'lar edi. Ekspert komiteti rahbarining fikricha bu to'g'onni qayta tiklash sarf - xarajati yangi to'g'onni qurish bahosi bilan tengdir.

San-Fernando pastki (AQSH) to'g'oni grunt yuvib kelib to'kilib qurilgan, yadrosi bor va uni usti qismiga grunt to'kilgan (13.1,a – rasm), balandligi 43 m va o'rkachi bo'yicha uzunligi 640 m. 12 sekundga cho'zilgan 9 ball atrofidagi seysmik ta'sirda, to'g'onni 400 m uzunligidagi yuqori qismi o'pirilib tushgan (6,1,b – rasm). Buzulish tepa qiyalik boshqa ko'p yuvma to'g'onlarga nisbatan ancha tik kilib qurilgan uchun hosil bo'lgan.

Gor'kov GES to'g'oni (MDX) grunt yuvib kelinib to'kib qurilgan, atrofida ikki qatlamli teskari fil'tri bilan yotqizilgan quvurli drenaji bor. To'g'onni o'ng qismida, quvurli drenaj joylashgan zonada, 1958...1959 yillarda diametri 0,6...1,25 m, chuqurligi 0,5...1,8 m li 22 ta daganak hosil bo'lgan paytda, drenaj quvurlarida sizib o'tgan suv bilan birga qum paydo bo'lgan. Ayrim joylarida quvur qum bilan $\frac{3}{4}$ qismigacha to'lib qolgan. Zudlik bilan ta'mirlash ishlarini olib borish lozim bo'lgan. SHikastlanishning sababi drenaj quvurlari zvenolari tutashmalarini buzulishi va quvurlar oxirining qirralarini shikastlanishi bo'lgan. SHurf kovlash usuli bilan ayrim uchastkalarda teskari fil'trning qalinligi 15...20 sm (yirik donador qum va shag'al tosh 8...10 sm qatlamda) ekanligi aniqlangan, bu loyihada belgilanganidan sezilarli – 40 sm ga farq qilgan. Buning ustiga, asosdagi suglinokli linzalar qurilish paytida olib tashlanmagan.

Rovallen (Avstraliya) to'g'oni markaziy glinali yadrosi bilan, balandligi 43 m., o'rkachi bo'ylab uzunligi 579 m qilib qurilgan. U qurilgandan keyin bir yil o'tgandan so'ng, to'g'on yadrosining qirg'oqqa tutash vodoslivga yaqin joyida, shartli diametri 1,4 m va chuqurligi 1,3 m o'yoq hosil bo'lgan. SHuning uchun zudlik bilan suv ombori suvdan bo'shatilgan va suv sathi 0,3 m/sut tezlik bilan 7,6 m ga tushirilgan, shu bilan xavfli suffoziyadan qutilib qolingan. Avariya sababi – yadro va beton devor orasidagi kontaktni sifatli qilinmaganligi va yo'l qo'yib bo'lmaydigan gradient hosil bo'lishidir.



6.1- rasm. San-Fernando pastki to'g'oni:

a – avariya gacha; b – buzulishdan keyin; 1 – bosilib (tekislangan) grunt; 2, 4 – yuvib olib kelingan grunt; 3 – yuvib olib kelinib to'kilgan yadro; 5 – allyuviy; 6 – qoya tosh; 7 - depressiya egri chizig'i; 8 – qulab tushish zonasi.

Keltirilgan misollar grunt to'g'onlar buzulishining ikki holatda vujudga kelishi: toshqin va yer qimirlashi paytida hosil bo'lishini ko'rsatdi. Ammo ko'pchilik grunt to'g'onlarning buzulishi va avariya holatlari ishlatish davrida o'z vaqtida, gidromexanik jihozlarni normal ishlashini ta'minlab, suv tashlamalarni kerakli holatini ushlab, suv omborini bo'shatishda yo'l quyiladigan tezlikni ta'minlab, tik yon - bag'irlar, fil'trasiya (asosan beton, metall elementlar bilan to'g'on grunti, asosi kontakti) ni kuzatib, bartaraf qilinishi mumkin.

gidroenergetika inshootlarini loyiha asosida sifatli qilib qurish va qurilgan inshootni malakali ishlatish muammosi dolzarb muammo bo'lganligi sababali, shu o'rinda gruntli inshootlardagi bir avariyaning kelib chiqish sabablarini Toshkent viloyatining CHinoz tumani xududidagi YAngiobod suv yig'uvchi ko'li dambasi misolida ko'rib chiqamiz.

Ko'lda Toshkent shaxridan keladigan oqava suvlar to'planadi. Ko'lning suvi ichishga yaroqsiz, ammo 25-30 yildan buyon undan suv sug'orishga ishlatib kelinadi. Bir vaqtlar, bu yerda, temir yo'lchilarni yordamchi xo'jaligi bo'lgan, ular yordamchi xo'jalikni suv bosishdan saqlash, ko'l suvini to'plab, sug'orishga ishlatish maqsadida, bir jinsli (suglinok-soz tuproq) grunt dan uch qator dambalar qurib, ko'lni uch qismga bo'lishgan. Hozir bu yerlarda 55 fermer xo'jaligi faoliyat yuritmoqda va ular 43 nasos qurilmasi yordamida ko'ldan suv olishib 800 ga dan ortiq yerni sug'orib, dexkonchilik qilishmoqda.

Avariya uchragan, ko'lni boshidagi damba o'rkachi (tepas) bo'yicha kengligi 12 m, eng ko'p balandligi 7 m, Naporli va bosimsiz qiyaliklar $m \approx 1.0$ qilib qurilgan. Dambada diametri 1,0 m li temir-beton quvurli suv o'tkazgich qurilgan (13.2 – rasmga qarang). Damba tanasi (8) dagi, ushbu (2) suv o'tkazgichning tutashtiruvchi choklari konstruksiyasi loyiha va qurilish amaliyotiga zid ravishda, sementli aralashma tiqib quyib yuborilganligi, buning ustiga damba tanasi grundi tarkibida (depressiya egri chizig'idan pastki zonada) tuzlar bo'lganligi sababli, chok konstruksiyasi ichidagi aralashma sifati keyinchalik buzulgan, aralashma erib quvurga tushib ketgan.

Quvur ichidagi oqim so'rish effektini hosil qilganligi sababli, damba depressiya egri chizig'i zonasidan suvni va suv bilan birga gruntini quvur ichiga so'rib tushirilishiga olib kelgan, natijada damba tanasida, suv o'tkazgich ustida «tashqi yuvilish» daganani (voronka) hosil bo'lgan, avariya holati vujudga kelgan. Ushbu avariya holatini, temir-betonli quvurni oldiga peremichka (suv to'sgich)

qo'yib, quvurni ochib, choklari konstruksiyasini to'g'rilash va suv o'tkazgich ustini yetarli zichlikda grunt to'kib shibbalab bartaraf qilish o'rniga dambani chap qirg'og'iga tutash uchastkasida, suv o'tkazish uchun $d=0,8$ m li metall quvur o'rnatilgan va temir-betonli suv o'tkazgich zatvori yopib qo'yilgan.

Metall quvur o'rnatilgan joy yorilgan, avariya bo'lib o'tgandan so'ng avariya oqibatlarini bartaraf qilish bo'yicha ishlar boshlangan payti (29.01.2007 y) dambani kuzatganimizda, dambani metall quvur o'rnatilgan chap qirg'oq oldi (5) uchastkasi yuvilgan, temir-beton quvurli suv o'tkazgich ustida tashqi (4) daganak hosil bo'lgan, dambani Naporli frontida bir qism yuqori qiyalik (10) o'pirilib tushgan, to'g'on o'rkachi ustida bo'ylama va ko'ndalang yoriqlar (6) hosil bo'lganligini kuzatdik (6.2 – rasm). Dambani Naporli qiyaligini o'pirilib tushishiga sabab, damba yorilgandan so'ng Naporli frontda suv birdan tushib ketgan, hali o'z holatini yo'qotmagan depressiya egri chizig'i zonasidagi suv (7) siljish chizig'i bo'ylab sizib chiqib gruntни o'pirib, (8) holatiga tushishiga olib kelgan. Avariya olib kelgan sabablar fikrimizga quyidagilar:

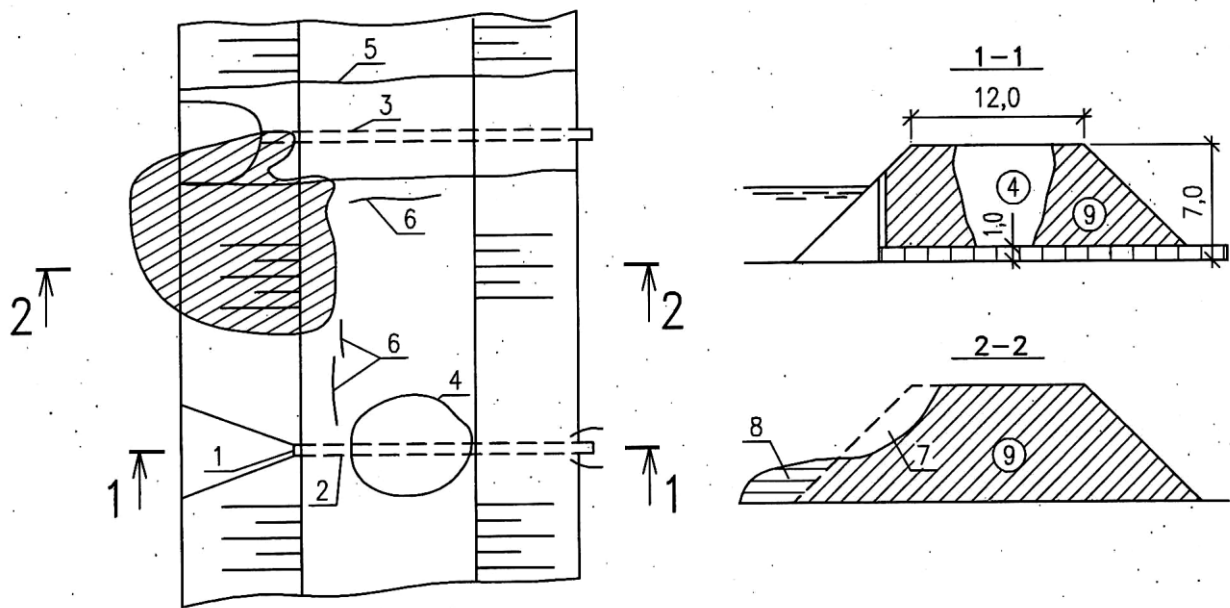
1. Damba loyihasiz, suv to'lqini, depressiya egri chizig'i hisob-kitob qilinmasdan qurilgan, gruntning kimyoviy tarkibi o'rganilmagan.

2. Qurilish davrida, temir-beton quvur tutash choklari konstruksiyasiga rioya qilinmagan, to'g'on tanasi yetarli darajada zichlanmasdan qurilgan.

3. Ishlatish qoidalari ishlab chiqilmagan, kuzatish ishlari olib borilmaydi.

4. Ta'mirlash ishlari qoidalariga rioya qilinmagan, metall quvur yon fil'trasiya yo'lini uzaytiradigan diafragmasiz, buning ustiga grunt yetarli zichlanmasdan qurib yuborilgan, natijada quvur sirti bo'ylab fil'trasiya yo'li ochilgan, u depressiya egri chizigi zonasidan ko'p miqdorda grunt zarrachalarini olib chiqqan va damba shu joyidan yorilgan.

Damba loyiha bilan qurilsa, buning ustiga qurilish sifati o'z vaqtida tekshirilib borilsa, quruvchi tashkilot qurilish me'yorlari va qoidalarini bajargan bo'lar edi, ishlatish malakali, to'g'ri tashkil qilinganda, damba texnik holati o'z vaqtida kuzatib borilganda, o'z vaqtida avariya oldi olingan bo'lar edi va x. q. Bunday avariya holatlari barcha inshootlarda shu jumladan GES va nasos stansiyalari tarkibiga kiruvchi inshootlarda ham uchrashi mumkin.



6.2 – rasm. YAngiobod suv yig‘uvchi ko‘li bir jinsli grunt dambasining avriyadan keyingi holati sxemasi:

1- temir-betonli quvur o‘tkazgichning suv qabul qilgichi (ogolovkasi); 2 – temir-betonli quvur $d = 1,0$ m; 3 – metall quvur ($d = 0,80$ m); 4 – o‘yilish daganagi; 5 – suv yorib, yuvib ketgan uchastka; 6 – to‘g‘on o‘rkachidagi bo‘ylama va ko‘ndalng yoriqlar; 7 – siljish sirti; 8 – o‘pirilib tushgan grunt uyumi; 9 – to‘g‘on tanasi; 10 – to‘g‘onni o‘pirilib tushgan uchastkasi. O‘lchamlari, m.da.

6.3. Beton va tosh to‘g‘onlardagi buzulish va avariya holatlari

Beton to‘g‘on avariylari va buzulishlarining asosiy sabablari asos jinlarini yuk ko‘tarish qobiliyatini yetarli hisobga olmaslik yoki asos bilan inshoot kontaktida og‘irlik kuchini notekis tarqalishidir. Bundan tashqari buzulishlarni asos tog‘ jinsining siljuvchan (suriluvchan)ligi, ularni yemirilishi, drenaj yoki sementasiya qilingan pardani ishdan chiqishi, asosdagi yuqori fil’trasiya va boshqalar keltirib chiqaradi. Arkali to‘g‘onlar avariylarining asosiy sababi qoya toshli asos jin-sini yuk ko‘tarish qobiliyatini pasayishidir.

Qo‘yida beton to‘g‘onlar avariylari va buzulishlariga misollar keltiramiz. 5.1 da aytib o‘tilgan Mal’passe (Fransiya) to‘g‘oni balandligi 60 m, yupqa silindrik arkadan iborat bo‘lgan, arka asosining qalinligi 6,91 m, o‘rkachida esa 1,5 m ni tashkil qilgan. 1959 yili to‘g‘on buzulgandan so‘ng 421 kishi qurbon bo‘lgan, ko‘p moddiy zarar yetkazilgan. Kuchli yomg‘ir suv omboridagi suv sathini oshirib 100 m belgicha yetkazgan, vodosliv o‘rkachi 100,4 m bo‘lgan. Bunda tub oldi suv

qo'ygichining diskli zatvori avtomatik ravishda ochilishi kerak bo'lgan, ammo avtomatika ishlamay qolgan. Belgi 100,12 m bo'lganda navbatchi kuzatuvchiga zatvorni qo'l bilan ochishga topshiriq bergan. 1,5 soatdan so'ng suv sathi 3 sm ga pasaygach, kuzatuvchi inshootni tashlab ketgan, u ketgandan keyin 25 min o'tgandan so'ng to'g'on birdaniga buzulgan. Maxsus komissiya buzulishning bir qator mumkin bo'ladigan sabablarini ko'rib chiqqan, ular: seysmik ta'sir, shu jumladan yaqin orada qurilayotgan avtomobil yo'lidagi portlatishlar, deversiya, meteorit tushishi, tub oldi suv quygichini ishlatish qoidasidani chetga chiqishlar, beton ishlarining sifatini pastligi, to'g'on mustahkamligini hisoblashdagi xatoliklardan iborat bo'lishi mumkin deb taxmin qilingan.

Ekspertlarning xulosasiga ko'ra, chap qirg'oq ustunini 208 sm ga siljishi, qoya toshli asos mustahkamligini va unda yoriqlari mavjudligini yetarli hisobga olmaslik natijasida, to'g'on buzulgan.

Vega-de-Tera (Ispaniya) to'g'oni balandligi 34 m, kontrforsli qilib qurilgan. Kontrfors betondan Naporli plita qo'yib tosh terma qilingan. To'g'on 3 yillik ishlatishdan so'ng 1959 yilda buzulgan. Bunda suv ombori suvga DNS gacha to'ldirilgan bo'lgan. Avariya natijasida 17 ta kontrfors yuvib ketilgan. Tosh termaning elastiklik moduli hisobiy kerakli elastiklik modulidan bir muncha kam bo'lganligi sababli to'g'on buzulgan. Kontrforsning yuqori tayanch qismini cho'zilishga zo'riqishi 5 MPa dan oshib ketgan. Naporli beton plita bu holatda kontrforsga tayangan va konsol' sifatida ishlagan, chunki uning asosi yaxshi biriktirilmagan bo'lgan. Asosda cho'zuvchi va yuqori urinma kuchlanish hosil bo'lgan, bu kontrforslarni surilishiga olib kelgan.

CHikkaxole (Hindiston) gravitasion to'g'oni, balandligi 36,7 m, 1968 yili qurilgan, ishlatishning to'rtinchi yilidan keyin buzulgan. Bu to'g'on ham oxakli aralashma bilan tosh terma qilib qurilgan. Suv tashlovchi inshooti kengligi 10 m, balandligi 3 m, 450 m³/s suv sarfini o'tkazadigan 4 oraliqli vodoslivdan iborat bo'lgan. 3 sutka davom etgan kuchli yomg'ir 1150 m³/s.toshqinni keltirib chiqargan. To'g'on o'rkachidan suv toshib chiqqan. To'g'on tanasida chuqurligi 14,3 m, o'rkachi bo'yicha uzunligi 122 m va tubi bo'yicha kengligi 26 m bo'lgan o'yiqlik hosil bo'lgan. Buning ustiga sel toshqini paytida elektr ta'minoti tizimida avariya vujudga kelgan va vodoslivlar ustidagi zatvorlarni ko'tarishga mo'ljallangan elektrik lebedka ishdan chiqqan.

Islom (Hindiston) to'g'oni kontrforsli, tekis plitalarga ega, daryo tubidan 12,2 m va tishi (zub) ning eng past nuqtasidan 16 m balandlikga ega qilib qurilgan.

To'g'on qalinligi 0,46 m bo'lgan 67 kontrforsga ega bo'lgan, kontrforslar esa tekis Naporli qoplama va qalinligi 0,31 m bo'lgan poydevor plitaga ega bo'lgan. Avariya yadan bir kun oldin, uchastkalardan birida poydevor plitasi teshigidan sizib o'tayotgan suvning sarfi ko'paygan. Avariya bo'lgan kunda kontrforslardan birining poydevor plitasi ostidan suvning sezilarli oqimi chiqqan, yuqori b'efdagi suv sathi esa 0,6 m ga pasaygan. Zatvorni ko'tarishni iloji bo'lmagan, to'g'on buzulgan. Poydevor plitasi hosil bo'lgan o'yiqqa tushib ketgan, tagi yuvilgan kontrfors yiqilgan. To'g'onning 5 seksiyasi pastki b'efga olib chiqilgan, 3 tasi shikastlangan. YUqorida keltirilgan dalillardan ko'rinib turibdiki, buzulish tish va tish asosining suv o'tkazmaydigan grundi uchastkasidagi poydevor plitasi ostidan grunt yuvib ketganligi natijasida vujudga kelgan. Chunki asosda sifatsiz geologik qidiruv olib borilgan yoki loyha past texnik darajada ishlab chiqilgan.

To'g'onlardagi avariya va buzulishlarning keltirilgan misollari, shuningdek ular sabablarining tahlili, muntazam ravishda 4...5 yilga kamida 1 marta beton to'g'onlarning holatini nazoratdan o'tkazish kerakligini ko'rsatmoqda.

SHuning uchun ham Respublikamizda yirik gidroenergetika inshootlarini, shu jumladan beton to'g'onlarni, inspektorlik tekshiruvdan o'tkazish tartibi ishlab chiqilgan va bu ishni amalga oshirish Vazirlar Mahkamasi huzuridagi «Davsuvxo'jaliknazorat» inspeksiyasiga yuklangan. Bundan tashqari har 5 yilga 1 marta markazlashgan tekshiruvdan o'tkazish ham yo'lga qo'yilgan.

6.4. Suv tashlama va mexanik jihozlardagi buzulishlar

Ishlatish davrida suv tashlamalar, ko'p holatlarda, yuqori tezlikka ega oqim ta'siri ostida bo'ladi, u sezilarli gidrodinamik yuklama, past Naporli zonalar, oqimning yuqori turbulentsligini hosil qiladi. Ushbu jarayonlar inshootlar ayrim elementlarining turg'unligini pasaytiradi, ularni tebranishlariga, kavitasion yemirishga, shuningdek pastki b'efini sezilarli mahalliy yuvilishiga olib keladi. Ularni hosil bo'lishini hisobga olmaslik yoki sabablarini bilmaslik shikastlanish, avariyalarga, ba'zi holatlarda esa gidrouzel katastrofasiga olib keladi, bu katta ziyonlarni keltirib chiqaradi (6.1 ga qarang).

YUqoridagilarning tasdig'i sifatida quyidagi misollarni keltiramiz.

Evklide de Kun'ya va Armondo Sales de Oliveyra (Braziliya) to'g'onlari mos ravishda oqim bo'yicha yuqori va pastda (orasi 10 km) joylashtirilgan va tosh-tuproqdan bunyod qilingan edi. Birinchisining balandligi 53 m, o'rkachi bo'yicha

uzunligi 305 m bo'lib, 1977 yilda o'ng qirg'og'i oldida taxminan 40% ga, ikkinchisi esa (balandligi 35 m, o'rkachi bo'yicha uzunligi 660 m) – 25% ga buzulgan, chunki bunda, bir qism suv inshootlarni aylantirib qurilgan kanal orqali yo'naltirilgan. Buzulish – birinchidan, o'z vaqtidan 0,01% ta'minlanganlik bilan sel hosil bo'lganda, ekspluatasiya xizmatining aybi bilan suv omboridagi suvni sathi pasaytirilmagan, ikkinchidan, vodoslivlar zatvorlarini kechikib va to'liq ochilmaganligi sababli vujudga kelgan.

Karnafuli (Bangladesh) to'g'oni har birining kengligi 12,2 m bo'lgan 16 oraliqdan tashkil topgan va to'g'on tanasida joylashgan suv tashlamaga ega bo'lgan. Betonli yaxlit devor ko'rinishidagi, o'rkachi belgisi 24,46 m bo'lgan suv tashlamaning markaziy qismi slansda joylashgan, pastki qismi belgisi 15,19 m bo'lib, ikki yuqori qatorda qalinligi 0,46 va pastki qatorda qalinligi 1 m beton plitalar bilan yopilgan, qiyaligi koeffitsienti 2 ga teng grunt to'g'on qiyaligi hisoblanadi. Suv tashlama 12700 m³/s suv sarfiga hisoblangan. Ishlatishning birinchi yili (1961) da, 3400 m³/s suv sarfli toshqin paytida (16 tadan) 11 ta plita buzulgan, ular orqasida esa chuqur o'yiqlik hosil bo'lgan edi. Vujudga kelgan vaziyatda (kuchli yomg'ir payti) suv tashlama kuzatish (ko'rib chiqish) ishlarini olib borish uchun bir kunga to'xtatilgan va qaytadan ishga tushirilgan. Ikki haftaga bir marta, vaqti - vaqti bilan to'xtatish yuvilish tugaganini va plitalar buzulishi to'xtaganligini ko'rsatgan. Yomg'irli toshqin o'tgandan, suv urilma hovuz (quduq) suvdan bo'shatilgandan keyin buzulishning yakuniy tasviri ma'lum bo'lgan.

Qiyalik ostonasida o'yiqlik hosil bo'lgan. Kalinligi 1 m li pastki beton plita surilgan va singan, ulardan ba'zi birlari o'yiqqa tushib ketgan. Plitalarning bir qismi suv urilma hovuz tubiga tushib qolgan. Suv urilma hovuzning suv urilma plitasi ham shikastlangan va zudlik bilan ta'mirlanishni talab qiladigan bo'lgan. Avariya dan keyin modelda o'tkazilgan tadqiqotlar, avariya suv tashlama oraliqlarini notekis ochish paytida hosil bo'lgan yuqori ko'taruvchi bosim sababli kelib chiqqanligini ko'rsatgan.

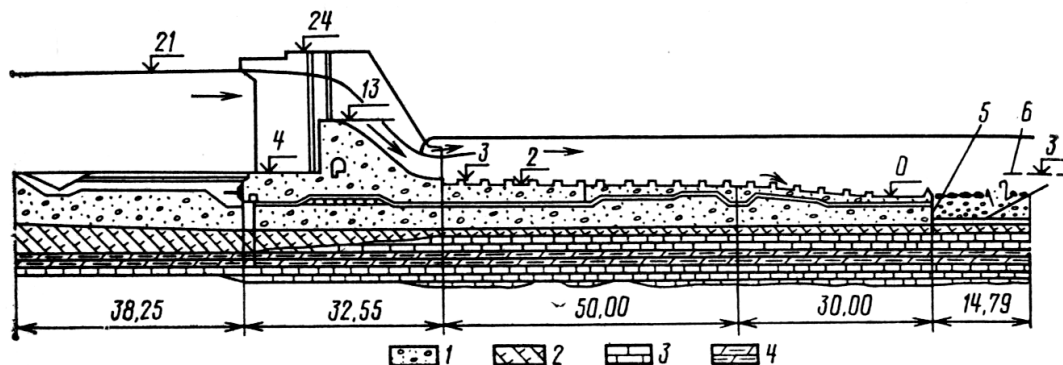
Uelnot Gruv (AQSH) to'g'oni balandligi 33,6 m, asosi bo'yicha kengligi 32,1 m va o'rkachi bo'yicha kengligi 3 m bo'lgan, qiyaligiga quruq holda terilgan tosh tashlamadan tashkil topgan. Suv tashlamasi zatvorlarini ishonchli ishlamasligi oqibatida, toshqin payti, ularni ko'tarish imkoniyati bo'lmagan, suv o'rkach orqali toshib chiqqan. Bunda to'g'on qiyaliklari judayam tik bo'lgan, ularni turg'unligi suv ombori to'lgan payti chegara qiymatiga ega bo'lgan. To'g'on to'liqlik buzulgan, 129 kishi qurbon bo'lgan.

Grand Kuli (AKSH) to'g'oni suv tashlama frontining uzunligi 503 m, balandligi 169 m va vodosliv ustidagi solishtirma suv sarfi $55,6 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lgan, qoya toshning katta bo'lagi o'pirilib tushishi natijasida suv urilma buzulgan.

*Dnestr daryosidagi Dubossar gidrouzulin*ing suv tashlama to'g'oni kengligi 13 m li 8 ta oraliqga ega bo'lgan, oraliqlar tekis zatvorlar bilan jihozlangan. Uning suv tashlama to'g'oni, suv urilmasi va risbermasi bo'ylab qirqimi 6.3 - rasmda ko'rsatilgan. Inshoot loyihadan chetga chiqishlar bilan qurilgan. CHetki (birinchi va sakkizinchi) oraliqlarda zatvorlarni qisman ochish imkoniyatini beradigan stopor reykasini o'rnatilmasdan qolgan. Risbermadan keyingi mustahkamlovchilar tadqiqotchilarning tavsiyalariga muvofiq qurilmagan: tosh to'kma o'rniga egiluvchan bog'lanib plitalar yotqizib yuborilgan (ammo quyida ko'rsatilgandek bu buzulishni keltirib chiqaruvchi asosiy sabab emas). 1956...1957 yillardagi tekshirib chiqishlar egiluvchan bog'lamali plitalardan iborat mustahkamlovchi qisman buzulganligi va uning oxirgi qatori ostidan tosh to'kma yuvib olib chiqib ketilganligini ko'rsatgan. Bir qator plitalar osilib qolgan, ular tagida bo'shliqlar hosil bo'lgan. Eng katta buzulish to'rtinchi va beshinchi oraliqlar qarshisida bo'lib o'tgan. Mustahkamlovchidan keyin chuqurligi 8,5 m li chuqurlik hosil bo'lgan. 1959 yili xar xil kattalikdagi tosh tashlash yo'li bilan ta'mirlangan. Ammo keyingi to'rt yil ichida, yuvilish davom etgan. Ikkinchi marta ta'mirlangan: yuvilish daganagi qiyaligi bo'ylab gal'ka va mebandan to'kma qilingan, to'kma ustiga esa 0,2...0,3 kattalikka ega tosh 1 m qalinlikda yotqizib yopilgan. 1967...1969 yillardagi toshqinni o'tkazishida, egiluvchan mustahkamlovchi yana qayta, katta miqdorda buzulgan. Maxalliy yuvilish dagananing chuqurligi beton mustahkamlovchi belgisidan past, 10...11 m ga yetgan. 1978 yili og'irligi 2.3 t tetraedrlar qo'llanilib uchinchi ta'mirlash bajarilgan, ular tosh tashlamaning qolgan qismini ustiga yotqizilgan. Egiluvchan mustahkamlovchilar qaerda qolgan bo'lsa, ular ustida armaturalar bilan bog'langan yangi plitalar yotqizilgan. Ammo 1978 va 1979 yillardagi toshqin ta'mirlangan mustahkamlovchini yana deformatsiyalanishiga olib kelgan.

Yangi plitalar eskilari bo'ylab siljigan, ulardan ba'zi birlari ag'darilib tushgan, yoki suv bilan olib ketilgan. Tetraedrlar oqim bo'ylab pastga surilib ketgan. Hozirgi paytda ekspluatatsiya xizmatiga zatvorlarni manyovrlashning sinab ko'rilgan sxemasi taklif qilingan. Dubossar gidrouzeli to'g'onining pastki b'efini buzulishining asosiy sababilarini: loyihada muvaffaqiyatsiz konstruktiv qaror qabul qilinganligi, tub oldi suv tashlamalari ishlamaganligi, bunda ishlatish sharoitidan

chetga chiqilganligi, qurilish davrida loyihadan chetga chiqilganligi va to‘g‘onni ishlatish davrida zatvorlarni manyovrlashning noqulay sxemasi qabul qilinganligidir. Keltirilganlardan ko‘rinib turibdiki, gidrouzelda texnik chetga chiqishlar kompleksi mavjud bo‘lgan, bu pastki b‘ef mustahkamlovchisining oxirgi uchastkasini bir necha marta qayta-qayta buzulishiga olib kelgan.



6.3 – rasm. Dnestr daryosidagi Dubossar gidrouzelining suv tashlamasi bo‘yicha qirqimi:

1 – shag‘al tosh-qumli gruntlar; 2 – glinasimon mergel’; 3 – o‘rtacha zichlikdagi ohaktosh; 4 – mergel’; 5 – shpunt; 6 – tubning yuvilishgacha bo‘lgan sirti. O‘lchamlari m.da

Krasnoyarsk GESi vodoslivli to‘g‘oni umuman qanoatlantirarli holatda bo‘lgan, 1985 yilda shikastlanishning ikki manbasi hosil bo‘lgan, ular vodoslivning uchinchi va beshinchi oraliqlardan keyin, noska-tramplin oxirida joylashgan. Deformatsiya choki zonasida beton buzula boshlagan, o‘yilish yuzasi $3m^2$, chuqurligi 0,5 m bo‘lgan. Taxmin qilinishicha, buzulishning sababi beton ishlarini sifatsiz bajarilishi va yuqori tezlikka ega oqim ta‘sirida shu oqim o‘tayotgan sirtini himoyalash uchun qo‘llanilgan betonning tarkibini yetarli asoslanishlarsiz tanlanganligidadir.

Suv urilma hovuzlarni buzulishlarining asosiy sabablariga: kavitatsiya eroziyasi, gidrodinamik kuchlar ta‘sirida plitalar turg‘unligini yo‘qolishi, oqizindilar bilan yedirilish va ularga toshlar, yirik betonli qo‘qimlar, metall va temir betonli narsalar va sh.o‘. kiradi. Ba‘zida toshlar hovuzga mustahkamlovchilar buzulganda uyurumlar bilan olib kelinib tushiriladi. Qo‘p holatlarda yirik toshlar yon-bag‘irlardan uzilib ularga tushadi. Suv urilma hovuzlarni buzulishi yuqori tezlikka ega (50...55 m/s gacha) oqim bo‘lganda ham vujudga kelishi mumkin, bu uzulgan yaxlit betonlar va qo‘qimning mexanik ta‘siri bilan birga keladigan yuqori gidrodinamik yuklamani keltirib chiqaradi, shu holat Sayano-SHushensk GESida

kuzatilgan. Suv urilma hovuzlarning ko‘p buzulishi Sausel’ (Turkiya), San Esteban (Italiya), Bxakra (Hindiston) va boshqa to‘g‘onlarda kuzatilgan.

AQSHning bir qator gidrouzellarining suv o‘tkazuvchi oraliqlari suv urilma hovuzi bor konusli zatvorlar bilan jihozlangan, rezonans holatiga kirgan, ammo statik yuklamaga hisoblangan baland ajratish devorlari buzulgan. Bunday xol To‘polon suv ombori suv chiqazgichi konusi zatvorida ham kuzatilgan. Hidroenergetika inshootlari zatvorlarini shikastlanishlarining asosiy sabablariga: zatvorlar ishini o‘ziga xosligini loyihalashda yetarli hisobga olmaslik, muzlash, ustida muz qotib qolishi, ishlatishning noto‘g‘ri usullarini qo‘llash, texnologik sabablar va boshqalar kiradi. Mexanik jihozlarni noto‘g‘ri ishlatishga misol qilib *Panshet (Hindiston)* to‘g‘onidagi avariyaning keltirish mumkin. To‘g‘on balandligi 56,6 m, ochiq qirg‘oq oldi suv tashlama bilan qurilgan. Jadal yomg‘irlar davrida zatvor uchi izga tushirilgan va zatvor ochilishi 0,61 m bo‘ladigan holatda zanjirga osib qo‘yilgan bo‘lgan. Bu sharoitda suv o‘tkazilayotganda sezilari gidravlik zarba hosil bo‘lgan, natijada suv tashlama choklari deformatsiyaga uchragan. Dinamik yuklama va choklar deformatsiyalanishi o‘z navbatida grunt to‘g‘on tanasini jadal cho‘kishini keltirib chiqargan. 2,5 soat ichida to‘g‘on 1,37 m ga o‘tirgan (cho‘kkan) va buzulgan.

Ishlatish amaliyotida, toshqin paytida zatvorlarni ko‘tarishni iloji bo‘lmagan ko‘p holatlar mavjud. Suv toshib o‘rkachidan oshib tushgan va to‘g‘oni buzulgan holatlarga misol taraqqasida yuqorida aytib o‘tilgan Uelnot Gruv to‘g‘oni avariya-sini ko‘rsatish mumkin.

Mexanik jihozlarni ishlatish davrida har doim ham zatvorlarni isitish, ular oldida havo bilan oqim tashkil qilish yoki hech bo‘lmasa muzni maydalab sindirish ishlari o‘tkazilmaydi. Bu ishlar muzni harorat kengayishida statik bosimi ta’sirini oldini oladi. Xuddi shunday sabab bilan (AQSH) Knokok to‘g‘oni zatvorlari bir vaqitda egilib ketgan.

Zatvorlar izlariga suzib kelgan qo‘qimlar tushishi natijasida zatvorlarni erkin yurishiga yo‘l qo‘ymay, qo‘targich vintlar qiyshayib ketgan holatlarga yuqorida ko‘p misollar keltirganmiz.

Zatvorlar buzulishlarining yana bir sababiga, ekspluatasiya xizmati mavjud zatvorlar konstruksiyalari va ularni ishlatish tartiblarini yetarli bilmasliklarini ham kiritish mumkin.

6.5. Boshqa inshootlardagi shikastlanish va avariylar

Boshqa inshootlardagi shikastlanish va avariylar judayam har xil bo'lishi mumkin Ularning faqat ba'zi bir xarakterlarini ko'rib chiqamiz. 1975 yili CHerkeysk GES pastki b'efida, suv tashlama tramplinidan keyin, o'zanga 300 ming m³ atrofida qoya toshli grunt o'pirilib tushgan. O'pirilib tushish sababi – suv tashlama ishlaganda massiv suvga to'yinib turg'unligini yo'qotganligidir. Bunda pastki b'efdagi suv sathi birdan va ko'p miqdorda ko'tarilgan, to'g'on galereyasi pastki ikki yarusi suvga ko'milib qolgan. O'zanni tozalash murakkab va mehnat talab qiladigan ishlar majmuidan iborat bo'lib qolgan. SHu gidrouzelning yaqinida, bir necha turg'un turmagan qoya tosh bloklar (1,5...2 ming m³ gacha) o'pirilib tushgan, ular suv omborini to'ldirilishida suvga ko'milib qolishgan.

Murakkab avariya holati San Esteban (Italiya) to'g'oni tunnelli suv tashlamasida vujudga kelgan. Tunnel naporsiz rejimga hisoblangan bo'lgan. Eksploataziya sharoiti pastki b'efda yuqori suv sathi turgan payti uni ishlatishni taqozo qilgan. Tunnel suvga ko'milgan bo'lgani uchun ham uni ichida gidravlik sakrash hosil bo'lgan. Qoya toshni uzulish zonasi uchastkasida tunnel qoplamasining temirbetonli halqasi buzulgan. Tunnelga sinish zonasini to'ldirib turgan maxsulotlar kelib tusha boshlagan, bu sinishni kunduzgi (tashqi) joyida o'yi qog'iz hosil qilgan. Avariya shikastlanishlarini bartaraf qilish katta hajmda tog' va boshqa ishlarni bajarishni taqozo qilgan.

Bundan 60...70 yil avval Boulder (AQSH) gidrouzelidagi diametri 15,2 m bo'lgan suv tashlamaning tunnel qoplamasi va qoya toshli asosi kavitasion eroziya natijasida buzulgan. Tunnel orqali 390 va 1070 m³/s suv sarfi o'tkazilgan, bu hisobiyga nisbatan mos ravishda va 19% ni tashkil qilgan, suv tezligi 36 m/s gacha yetgan. Tunnel qoplamasi buzulgandan so'ng qoya toshda chuqurligi 13,7, kengligi 9,5, uzunligi 35 m bo'lgan chuqur hosil bo'lgan. SHuningdek kavitasion buzulishlar Al'deodavilo (Ispaniya), Infeynilo (Meksika), Movtail (AQSH) va boshqa gidrouzellarda kuzatilgan. Xuddi shunday o'yilish (2002 y) Rovotxo'ja gidrouzeli chap qirg'oq (Darg'om) kanali tunnelida kuzatilgan.

Ko'p miqdorda oqizindilari bor tog' daryolarida betonning yemirilishi va unga yirik oqizindilar, gal'ka, katta tosh va sh.o'. urilishi natijasida suv o'tkazuvchi traktlar shikastlanishi kuzatilgan. Bunga misol qilib Sox daryosidagi, 1947 yilda qurilgan, *Sari Qurg'on suv olish uzelinig* 6 suv tashlama oraliqdan iborat suv tashlama inshootning buzulishini keltirish mumkin, undagi oqizindilarning tarkibi yirik

qum va geolektrikdan iborat bo'lib, yirikligi 300...350 mm ga yetadi. Granitli yirik toshli qoplama bilan qoplangan beton sirti ishlatishning birinchi yilidayoq 1,2 m chuqurlikgacha buzulgan. Vodoslivning ayrim joylari qalinligi 25 mm li metall listalar bilan qoplangan suv urilmasiga 1 m oraliqda butobeton to'ldirilib rel'slar o'rnatilgan edi. 1950 yilgi toshqin buto betoni bilan rel'slarni va metall listlarni - buzgan edi. Keyinchalik vodosliv rel's va shveller bilan to'shama qilinib, ularga qalinligi 25 mm li po'lat listlar kavsharlangan.

Kuy Mozor nasos stansiyasi 1965 yilda ishga tushirilgan. Gidromexanik jihozlari, Naporli quvurlari korroziyaga uchragan, eskirgan, Avankamerasida, suv qabul qilgichi oldidagi tekis zatvor kuchli korroziyaga uchraganligi sababli qoplama o'zining loyihaviy qalinligini yo'qotgan, 2003 yil zatvor yopilib nasos ta'mirlanayotganda oldidagi sal ko'tarilgan suv bosimini ko'tara olmagan, egilib ketgan, natijada kamera ichida ishlayotgan 1 kishi suv tagida qolib halok bo'lgan.

2 - Jizzax nasos stansiyasi 1982 yili ishga tushirilgan. Bir vaqtlar bu yerda Naporli quvurlarning ikkalasi bir biri bilan quvur qo'yilib ulanib qoldirilgan, shu peremychka keyinchalik kovsharlanib yopilgan. Buning ustiga bu yerda, Naporli quvurlar nasoslardan tutashtiruvchi quvur va umumiy quvurga teskari ikkilik quyib ulangan. Tadqiqotlarimiz teskari ikkilikda, nasoslar qo'shilish davrida, suvning avtotebranma harakati, ma'lum bir vaqt ichida mavjud bo'lishini ko'rsatgan. SHu avtotebranma harakat ikki qatlam qoplamaning 2002 yilda yorib yuborgan, nasos stansiyasi binosi barcha elektr jihozlari bilan suvni tagida qolgan, katta sarfxarajatlar bilan nasos stansiyasi ishi 2 haftadan keyin qayta tiklangan. Xuddi shunday avtotebranma harakat «Bobotog'» nasos stansiyasi Naporli quvuri ikkinchi tayanchini vertikal yorilishga olib kelgan, K-2-2 nasos stansiyasida esa quvurlarni ulab turuvchi flanesni qisman uzganligi kuzatilgan (2005...2007 yy.). Bunday yuklama ostida, korroziya ta'sirida Naporli quvurlarni yorilishi 2003 y Qizil tepa nasos stansiyasida ham kuzatilgan, yorilish nasos agregatidan keyin, bino ichida quvurda vujudga kelgan.

Naporli quvurlarni korroziyasi natijasida yorilishi Respublikamiz GESlarida kuzatilmagan. Ammo GESlar tarkibiga kiruvchi inshootlarda boshqa xarakterdagi buzulishlar uchrab turadi. Masalan SHahrixon GESlar kaskadi 5A-GESi da kotlovan qiyaligida grunt suvlari depressiya egri chizigi kunduzgi yuzaga yaqin kelib qolib qiyalikni o'prilishi xavfini keltirib chiqqargan edi, hozir uni oldi olingan. Tolig'ulon – 3 GESi pastki b'efi dim bo'lib ishlab, bino ichiga suv sizib kirib, bino turg'unligiga solayotgan xavfini oldi olingan. SHahrixon GESlar kaskadi 6-

GES derivasion kanali yon-bag'irdan o'tgan, uning chap dambasida yuvilish va yer teshar hayvonlar ini mavjudligi natijasida dambani yorilish xavfi mavjud edi, oldini olish uchun qoplamalar bilan mustahkamlash loyihasi ishlab chiqilgan va u amalga oshirilmoqda.

Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin, ammo shuni aytib o'tish lozimki GES va nasos stansiyalari inshootlarining buzulishi va avariya holatlari sabablari muayyan holatlarda har xil bo'ladi, ularni bartaraf qilishda, shu sharoitlar hisobga olinishi zarur.

Nazorat savollari:

1. Grunt inshootlar avariylariga misollar keltiring va ular sabablarini tushuntirib bering.

2. Beton to'g'onlardagi avariylar va ularning kelib chiqish sabablarini tushuntiring.

3. Hidroenergetika inshootlari mexanik jihozlarini qanday xarakterli shikastlanishlarini bilasiz?

4. GES va nasos stansiyalari inshootlaridagi qanday xarakterli avariya holatlarini bilasiz va ularni kelib chiqish sabablarini bayon qiling.

7. NASOS STANSIYALARI VA GESLAR ASOSIY JIHOZLARIDAGI NOSOZLIKLARNING TAHLILI.

7.1. Nasos agregatlaridagi buzulishlar, ularning sabablari va bartaraf qilish usullari

Nasos stansiyalari inshootlari va ulardagi mexanik jihozlardagi buzulishlar barcha gidroenergetika inshootlarida uchrab turadigan buzulishlar va ishdan chiqishlarga o'xshash, jihozlari va yordamchi tizimlarida uchraydigan xarakterli buzulishlar 10.3 va 10.4 mavzularda berildi. Bu yerda nasos stansiyalari nasos agregatlarida uchrab turadigan buzulishlar, ularning sabablari va bartaraf qilish usullarini berdik, chunki ular nasos agregatlarini montaj va ta'mirlashdan keyingi sinab ko'rish hamda ishlatish davrida uchrashi mumkin (7.1-jadval).

7.1. Nasos agregatlaridagi xarakterli buzulishlar, ularning sabablari va bartaraf qilish usullari

Nasos agregatlari ishidagi buzulishlar	Buzulishlarning bo'lishi mumkin sabablari	Bartaraf qilish usullari
Markazdan qochma nasoslar		
Elektrodvigatel xaddan ortiq yuklanganligi uchun nasos agregati ishga tushmayapti	Elektrodvigatel noto'g'ri tanlangan (elektrodvigatel quvvati yetarli emas)	Elektrodvigatelni tekshirib chiqish, almashtirish lozim.
	Nasos agregati o'rnatilganda o'qlarini bir biriga to'g'ri kelishi (soosnost') buzulgan Zichlagich halqalar qisilib qolgan	Agregat qayta markazlashtirilishi zarur. Nasos yechib ko'rilishi va oraliq tekshirilishi hamda normal qiymatga keltirilishi lozim.
Nasos agregati ishga tushirilgandan so'ng suv chiqazmayapti	Elektr tizimida kuchlanish birdan tushib ketgan	Kuchlanish normal qiymatga ko'tariladi.

Nasos agregati to'la ish qobiliyatini ta'minlamayapti.	So'rovchi quvur va nasos suv bilan yetarli to'ldirilmagan	Kuvur va nasos qaytadan suv bilan to'ldiriladi.
	Kabul qiluvchi klapan orqali suv o'tib ketib qolayapti	Klapan tekshirilib chiqiladi va zichlik ta'minlanadi
	So'rovchi quvur yoki sal'niklar zich bo'lmaganligi oqibatida nasos so'rovchi quvuriga havo kirib qolgan.	So'rovchi quvur tutashmalari, nasos sal'nigi va so'rovchi quvur zadviykasi tekshirib chiqiladi va ular zichlashtiriladi.
	Qabul qiluvchi to'r, qo'qim ushlovchi panjara yoki so'rovchi quvur ifloslanishi oqibatida so'rish balandligi oshib ketgan.	Vakuummeter bo'yicha so'rish balandligi tekshiriladi. Kabul qiluvchi to'r chiqazib olinadi, tekshirib ko'riladi, agar u ifloslangan bo'lsa tozalanadi.
	Aylanish poto'g'ri yo'nalishda yoki aylanishlar soni yetarli emas.	Elektrodvigatel tekshiriladi.
	Kerakli napor hisobiydan baland.	Hisob - kitoblar qayta qilinadi va Naporli quvur tekshiriladi.
	Naporli quvurdagi zadviyka to'la ochilmagan.	Zadviykani ochilishi tekshirib quriladi va u to'la ochiladi.
	Kuvurdagi gidravlik yo'qo-tish oqibatida so'rish vakuummetrik balandligi oshib ketgan.	So'rovchi quvur tekshirib ko'riladi va lozim bo'lsa ortiqcha qarshilik kamaytiriladi (yo'qotiladi)
Nasos yetarli to'ldirilmagan yoki nasosda yoki quvurda havo yig'ilib qolgan.	Nasos va quvur suvdan bo'shatiladi, qayta suvga to'ldirilib havo chiqarib yuboriladi.	

	Nasos yoki soʻruvchi quvurga havo kirib qolgan.	Havo kirib qolgan joy topiladi (salʼnik va tutashitirmalar orqali) va ular zichlashtiriladi.
	Eylish oqibatida ish gʻildiragi yoki zichlagich halqa shikastlangan.	Nasos ochiladi, ish gʻildiragi va zichlagich halqalar tekshiriladi hamda ishdan chiqqanlari almashtiriladi, ish gʻildiragi zichlagichlari oraligʻi umumiy koʻrinish chizmasi yoki formulyarga mos qoldiriladi.
Elektrodvigatelga yuklama oshib ketgan	Nasos rotori oʻrta holatdan (ulitka) tirqishi va yoʻnaltiruvchi apparat qarshisidan ish gʻildiragi chetga siljigan.	Ish gʻildiragi ulitka tirqishi va yoʻnaltiruvchi apparat qarshisiga keltiriladi.
	Nasos bosimi ish nominal bosimidan past	Naporli quvur berkituvchi zadviykasi bosim nominal ish bosimiga tenglashguncha yopib turiladi
	Ish gʻildiragi yoki zichlagich halqa yeyilgan	Ish gʻildiragi yoki zichlagich halqa almashtiriladi.
	Nasos rotori va dvigatel notoʻgʻri markazlashtirilgan, buning oqibatida zichlagich halqalar va seksiyalar toʻshamalari qisilib qolgan.	Markazlashtirish toʻgʻri holatga keltiriladi
Nasos talab kilinadigan naporni hosil qilmayapti	Elektrodvigatel teskari tomonga aylanayapti	Elektrodvigatel klemmalari almashtirib qoʻyiladi
	Ish gʻildiragidagi parraklari chiqish kromkasi katta yeyilgan	Ish gʻildiragi almashtiriladi

<p>Kuriq urilish bilan kecha-yotgan tebranish, nasos va-lini urilishini ko‘payishi.</p> <p>Sal’nik suv o‘tkazayapti.</p>	<p>Zichlagich halqalar yey-ilishi bilan bog‘liq tirqish oraliqlari ko‘paygan.</p> <p>Suvda havo bor.</p> <p>Kavitasiya</p> <p>Sal’nik tiqini yeyilgan yoki noto‘g‘ri o‘rnatilgan.</p>	<p>Zichlagich halqalar al-mash-tiriladi</p> <p>So‘ruvchi quvur tekshiri-ladi, sal’nik nabivkasi tor-tiladi yoki almashtiriladi</p> <p>Kavitasiya sabablari barta-raf qilinadi yoki kavi-tasiyaga qarshi boshqa choralar ko‘riladi.</p> <p>Sal’nik tiqini almash-tiriladi</p>
<p>Suvga tushiriladigan elektronasoslar</p>		
<p>Elektronasos ishga tushmaya-pti.</p> <p>Elektronasos ulangandan so‘ng bir zumda uzilib qolmoqda (avtomat ishlab ketmoqda yoki himoya vositasi yonayapti)</p>	<p>Kabel va boshqaruv stansiyasi noto‘g‘ri ulangan.</p> <p>Kuchlanish mavjud emas, himoya vositasi kuygan.</p> <p>Tarmoq kuchlanishi past yoki ishga tushirish payti u birdan ketgan.</p> <p>Kabel yoki elek-trodvigatel o‘ramasi izol-yasiyasi teshilgan.</p> <p>Avtomat noto‘g‘ri tartibga solingan.</p> <p>Elektrodvigatel yoki boshqaruv stansiyasi zan-jirlarida qiska tutashuv bor.</p>	<p>Elektrodvigatel va boshqaruv stansiyasi zan-jirlaridagi kontakt ulanmalar tekshiriladi.</p> <p>YAngi himoya vositasi o‘rnatiladi.</p> <p>Ishga tushirish payti kuchlanish tekshiriladi.</p> <p>Kabel va o‘rama tekshiriladi. Teshilish joyi topilib, bartaraf qilinadi.</p> <p>Avtomat tekshiriladi va avtomat ishlab ketadigan tokni talab qilinadigan qiymatiga tartibga solinadi.</p> <p>Elektrodvigatel va boshqaruv stansiyasi zan-jirlari tekshirib chiqiladi.</p>

Elektronasos qo‘shilgandan so‘ng bir necha vaqt o‘tib uzilib qelmoqda.	Avtomat noto‘g‘ri tartibga solingan. Boshqaruv stansiyasi soz emas.	Avtomat tekshiriladi va avtomat ishlab ketadigan tokni talab qilinadigan qiymatiga tartibga solinadi. Boshqaruv stansiyasi va himoya sxemasi ko‘rib chiqiladi va tekshiriladi.
Elektronasos suv bermayapti	Nasos suvning dinamik sathidan balandda turibdi.	Suv ko‘taruvchi quvur kollanasi cho‘ziladi.
Elektronasos talab qilinayotgan suvni chiqazmayapti	Himoya to‘ri ifloslangan, so‘rishda karshilik katta. Val noto‘g‘ri aylanayapti. Nasos detallari katta yeyilgan, zichlagichlarda katta oraliq mavjud. Suv ko‘taruvchi quvurdan suv oqib chiqmoqda	Suv ko‘taruvchi quvur kollonnasi orqali suv teskari yuborilib himoya to‘ri yuviladi. Aylanish yo‘nalishi fazalar almashtirilib o‘zgartiriladi. Agregat yechib olinadi. Nasos va quvur ko‘rib chiqiladi yeyilgan detallar almashtiriladi.
Nasos ko‘p quvvat iste‘mol qilayapti	Nasos agrregati yig‘ilayotganda o‘qiy oraliq noto‘g‘ri tartibga solingan, bu g‘ildirak diskini qo‘zg‘almas detallarga ishqalanishini keltirib chiqargan. Tirgak vtulkasi yoki zichlash joyi qisilgan, buni orqasida nasos rotorini qattiq aylanayapti. Nasos podpyatnigi va elektrodvigatel yeyilgan.	Agregat demontaj qilinadi. Nasos qisman ochiladi va nasos rotorining o‘qiy chetga chiqishi tartibga solinadi. Agregat demontaj qilinadi. Ochiladi va qisilish bartaraf qilinadi. Podpyatnik almashtiriladi.
O‘qiy nasoslar		
Elektrodvigatel pyatasidagi yog‘ judayam qizib ketmoqda	YOg‘ga suv tushgan.	Sovutuvchi zemeevik (ilonizi) va radiatorlar zichlanishi tekshiriladi.

<p>Pyatani moylash yoki tartibga solish tizimi Naporli yog' o'tkazgichida bosim yo'qolgan.</p>	<p>YOg' yetarli sovutilmayapti (chiqayotgan yog'ning harorati 40⁰ S dan ko'p).</p>	<p>Pyata va podshipniklarni sovutishga texnik suv ta'minoti tizimi ishi tekshiriladi.</p>
<p>Ish g'ildiragi kamerasi kavitasion buzulishga ega.</p>	<p>SHesternyali nasos yeyilgan.</p>	<p>Nasos yechiladi va shesternya bilan korpus orasi oxirgi oralig'i boshqa tomonga 0,05... 0,08 mm qiymatgacha kamaytiriladi.</p>
<p>Nasos korpusida shovqin, urilishlar, yuqori tebranishlar mavjud.</p>	<p>YOg' o'tkazgichlar germetikligi buzulgan. Ish g'ildiragi suvga yetarli cho'ktirilmagan.</p>	<p>YOg' o'tkazgichlar germetikligi qayta tiklanadi. Nasos ish rejimi o'zgartiriladi, parraklar burilib suv chiqazishi kamaytiriladi. Kamera ichi bo'shlig'ining yedirilgan joylari qayta tiklanadi.</p>
<p>Erkin harakat qilayotganda va yuklama ostida elektro-dvigatel krestovinasida tebranish mavjud (tebranish chastotasi aylanishlar soniga mos).</p>	<p>Kavitasiya.</p> <p>So'ruvchi yoki naporli trakt qisqartirilgan yoki bir muncha yopilgan.</p>	<p>Barcha parraklarni tekshirib chiqib, ular bir xil burchakka o'rnatiladi yoki nasos ish rejimi o'zgartiriladi.</p> <p>Mos ravishda traktlar tozalanaadi.</p>
<p>Tebranishlar chastotasi aylanishlar soniga teng bo'lganda agregatning tebranishlar amplitudasi yuklamaga proporsional ko'payayapti.</p>	<p>Rotor va stator orasida oraliq notekis.</p> <p>Elektrodvigatel va nasos vallari yetarli sentrovka (markazlashtirilmagan) qilinmagan.</p>	<p>Oraliqlar tartibga solinadi.</p> <p>Markazlashtiriladi.</p>

	Mahkamlagich bo'shab ket-ganligi uchun tayanch siljiganligi oqibatida val-lar sentrovkasi buzulgan.	Tayanch tekshirilib ishonchli qotiriladi. Markazlashtirish yangitdan qilinadi.
--	---	--

7.2. Hidroagregatlar ishidagi nonormalliklar va ularni bartaraf qilish tadbirlari

GESlar asosiy jihozlari - gidroagregatlar ishidagi nonormalliklar va ularni bartaraf qilish tadbirlarini ham bir tizimga tushirib 7.2- jadvalda keltiramiz.

7.2. Hidroagregatlar ishidagi nonormalliklar va ularni bartaraf qilish bo'yicha tadbirlar

Nonormallik	Sababi	Bartaraf qilish bo'yicha tadbirlar
1	2	3
I. Hidroagregat ishidagi nonormalliklar		
Yo'naltiruvchi apparat yopil gandan so'ng turbinani aylanish tezligi, odatda agregatni to'xtatish (tormozlash)ni boshlash qiymatigacha pasaymaydi (turbina juda uzoq "yugurish" ga ega).	Parraklar orasiga qandaydir bir narsa (taxta, metall bo'laklari va boshqa) larni tushirishi keltirib chiqqargan ehtiyot qurilmasi uzilishi yoki qirqilishi orqasida yo'naltiruvchi apparat parraklari to'liq yopilmagan.	Texnika xavfsizligi qoidalarini bajargan holda, navbatchi injenerning ruxsati bilan qo'l bilan tartibga solishga yoki ochilishni chegaralovchiga o'tish kerak hamda shikastlangan ehtiyot qurilmasi almashtiriladi.
Gidroagregat rotorining aylanish tezligi normal tezlikni 140... 150% ni tashkil qiladi.	Ishga tushirish yoki aylanishlar relesini tekshirishda, yoki yuklamani tushirishda regulyator buzulgan.	Regulyator tuzatiladi.
Aylanishlar relesi ishlamay qoldi yoki gidroturbina oldidagi m'itni tushirish yoki zatvorni yopishga impul's (signal) bermayapti.		Aylanish tezligi normal qiymatga yetkaziladi, navbatchi injenerning ruxsati bilan aylanishlar relesi va regulyator to'xtatiladi. Defekt aniqlansa, u bartaraf etiladi.

<p>Babbitli podshipniklar haroratini ko'tarilishi kuza-tilayapti.</p>	<p>a) vannadan yog' oqib chiqqan, moylovchi nasos yoki Pito trubkasi ishdan chiqqan; b) yog' vannasiga suv tushgan; a) podshipnikni sovutishga suv berish to'xtagan.</p>	<p>raklarining zichlagich-lari ish g'ildiragi korpusi (obtekatel dan yog' chiqishi bo'ylab) holati tekshiriladi.</p> <p>Tushama uzulgan bo'lsa, u almashtiriladi.</p> <p>Podshipnik uzliksiz kuza tib boriladi, podshipnikni moylash uchun zahira nasos ishga tushiriladi yoki vannaga (yog' bilan moylashda) yog' qo'shimcha quyiladi, harorat chegara qiymatgacha ko'tarilgan holatda turbina to'xtatiladi.</p>
<p>Turbina qopqog'i suvga cho'kkan.</p>	<p>Suvni chiqazib tashlaydigan qurilmalar ishdan chiqqan yoki qopqog'i shikastlangan</p>	<p>Struykali reli ishi tekshirib ko'riladi va suv bilan moylanadigan podshipnikka suv berish asosiydan zaxiraga o'tkaziladi.</p> <p>Po'kak butunligi tekshiriladi; suv chiqazib tashlaydigan nasos qo'l bilan ishga tushiriladi; napor ostida ejektorga suv beriladi, qo'l bilan solenoid klapan ochish uchun suriladi; gidro-turbina ish rejimi shunday o'zgartiriladiki, bunda ish g'ildiragi ustidagi bosim nulga yaqin bo'ladi.</p> <p>Agar qopqoq ustida oqish katta va qo'llangan tadbirlar natija bermayotgan bo'lsa, navbatchi dispetcher-ning ruxsati bilan gidroturbina to'xtatiladi; qopqoqni suvga cho'kkanligi sababi</p>

<p>YUklamani tushirishda vakuumni uzish klapani ochilmaydi va havo ish g'ildiragi zonasiga kelmayapti.</p>	<p>Mexanizmning kinematik aloqasi buzilgan, klapan kataraktida yog' mavjud emas yoki klapan shtogi qisilib qolgan.</p>	<p>aniqlanib bartaraf qilinadi.</p> <p>Vakuumni uzish klapani bilan tartibga soluvchi halqaning yoki servomotor shtogining kinematik aloqa-si tekshiriladi. Buzuqlik aniqlanganda navbatchi dispetcherga xabar beriladi, keyinchalik uning ko'rsat-masi bo'yicha ish qilinadi. Turbina to'xtatilib (agar bor bo'lsa) kataraktga yog' quyiladi va klapan ishlashi qo'l bilan sinab ko'riladi; lozim bo'lsa drossel ninasi tartibga solinadi.</p>
<p>Agregat ishga tushirilayotganda turbina podshipnigi oldida valni urilishi me'yordagi qiymatdan (0,05... 0,08 mm ga teng) chetga chiqmagan, pyata harorati oshishi bilan esa val urilishi oshib ketayapti, turg'un 60...70° S haroratda 5...10 marta me'erdan ortiq.</p>	<p>Podpyatnik uzeli elementlarining harorati oshishi keltirib chiqargan deformatsiyalanishi</p>	<p>Agregat to'xtatiladi va podpyatnik yangitdan sentrovka qilinadi</p>
<p>Monometrlar ko'rsatgichlari nonormal.</p>	<p>Suv bosimini ko'rsatuvchi monometr o'rnatilgan quvur, spiral kamera yoki boshqa joylarda havo to'planib qolgan.</p>	<p>Produvka jo'mragi ochiladi. Agar bu tadbir yordam bermasa, monometr ishdan chiqqan bo'ladi, buzuq monometr almashtiriladi</p>
<p>II. Hidrogeneratorlar ishidagi nuqsonlar</p>		
<p>Pyata tanasi va yog' normal qiymatdan 2...3° S ga oshgan.</p>		<p>YOg'ni sovutish tizimi tekshirilib ko'riladi, shuningdek yog'dan namuna olinadi; agar harorat oshib boraversa agregat to'xtatiladi, pyata ochib</p>

<p>Generator podshipniklari harorati oshib borayapti.</p> <p>Agregat pyatasi vannasidan olingan yog' namunasida suv borligi aniqlangan.</p>	<p>a) podshipniklar yetarli aniq o'rnatilmaganligi uchun o'qlar mos emas; b) val bo'yichasi holati qanoatlantirli emas (eyilgan, o'yilgan va boshq.); v) yetarli moylamayapti va yog' ifloslangan.</p> <p>Sovutish zmeevigi (ilonizi) butunligi vanna ichiga kirib turadigan va unda suv bug'i kondensasiya qilinadi-gan hamda undan suv yog'ga oqib tushadigan quvur yomon izolyasiya qilinganligi oqibatida buzulgan.</p>	<p>qo'riladi, buzulish sababi aniqlanadi va bartaraf qilinadi.</p> <p>Podshipnik ochib ko'riladi, va val bo'yichasi tekshiriladi. Defekt aniqlansa bo'yina tozalanadi yoki silliqlanadi, shuningdek val holati tekshiriladi, oraliqlar pup bilan o'lchanadi. Moylash to'g'rilanadi, yog' tozalanadi yoki almashtiriladi.</p> <p>Kamchilik bartaraf qilinadi.</p>
<p>Generator zonasida urilish-lar, tebranish va begona shovqin hosil bo'lgan.</p>	<p>Stator korpusi mustahkam-lovchisi yoki stator yoki rotor mustahkamlovchilari buzulgan.</p>	<p>Agar bu jarayonlar aniq bilansa, agregat zudlik bilan to'xtatiladi, ko'rib chiqiladi, buzuqlik sababi aniqlanib bartaraf qilinadi.</p>
<p>III. Regulyatorlar, avtomatika mexanizmlari va yog'-Naporli qurilma ishidagi nuqsonlar</p>		
<p>Tartibga solish va boshqarish tizimida yog' oqishi kuzatilayapti. Nasoslar ish rejimi yomonlashayapti. YOg'-Naporli qurilma ko'proq qozonga yog' xaydashga qo'shi-layapti (ulanayapti).</p>	<p>a) taqsimlash zolotniklari ajratib qo'yuvchisi yeyilgan; b) zolotniklar va porshenlar hamda servomotorlar silindrlari orasidagi diametrial oraliqlar oshib ketgan. v) tartibga solish tizimidagi yog' harorati oshishi bilan yog' yopishqoqligi kamayishi oqibatida yog'</p>	<p>Zolotniklar va servomotor-larning yeyilgan detal-lari shunigdek yog' qabul qilgichi vtulkasi almashtiriladi.</p>

<p>Tartibga solish tizimini vaqti-vaqti bilan tabrani-shi kuzatiladi</p>	<p>oqishi sezilarli oshmoqda. a) «o'lik yurishi» oshib ketgan yoki tartibga solish tizimi kinematik uzatish sharnirli zvenolarida juda katta oraliq bor; b) Izodrom mexanizmi noto'g'ri tartibga solingan yoki ishlashi buzulgan; v) qolayotgan notekislikni (statizm) tartibga solish mexanizmi yetarli joylashmagan.</p>	<p>“O'lik yurish” kinematik uzatma sharnir tutashtir-masidagi nonormal katta oraliq bartaraf qilinadi. Izodrom mexanizm faoli-ya-tini to'g'riligi tekshiri-ladi va tartibga solinadi, shuningdek qoldik notekis-likni (statizm) o'zgartirish tartibga solish mexanizmi normal qiymatga (3% atro-fida) o'zgartiriladi.</p>
<p>Tartibga solish tizimida silkinish kuzatilayapti.</p>	<p>Mayatnik sinxron genera-tori (taxogenerator) rotori noto'g'ri sentrovka qilin-gan yoki urilayapti, yoki elektro-gidravlik regulya-tor aniqlagichi urilayapti. Bunda tartibga solish tiz-imi silkinishi sinxron generator (taxiogenerator) aylanishlar soniga mos.</p>	<p>Tartibga solish tizimidagi nonormal silkinishlarni bartaraf qilish uchun sinxron generator rotori uning agregat vali uzat-masi bilan aniq sentrovka qilinadi.</p>
<p>Tartibga solish tizimining silkinishi va muntazam bo'lmagan tebranishi mavjud.</p>	<p>Ayrim tutashtiruvchi detal-lar, uzellar va taqsimlovchi qurilma kinematik uzatmasi sharnirli zvenolari tartib-ga solish tizimi teskari aloqasining yeyilishi, nonormal ishqalanishi, qisilib qolishi, shuningdek ifloslanishi.</p>	<p>Zolotniklar, izodrom mexa-nizm, mayatnik, EGR bajaruv-chisi va uzatmasidan barcha aniqlangan ishqal-anish va qisilishlar bartaraf qili-nadi. Ifloslangan mexa-nizmlar ochiladi, ifloslik-lardan tozalanadi, ularning detal-lari, ehtiyotkorlik chorala-ri ko'rib, toza kerosin bi-lan yuviladi, qayta yig'iladi.</p>
<p>Kuzatilayapti: a) elektrogidravlik regul-yator (EGR) ishdan chiqqan; b) bosh servomotor por-</p>	<p>Bajaruvchi katushkasi izolyasiyasi teshilgan Taxogenerator rotori urila-di va izodrom tizimini</p>	<p>Katushka almashtiriladi. Taxogenerator rotori sen-trovkasi tekshirib chiqila-</p>

sheni agregati ishlayotganda silki-nadi;	ta'minlaydigan kuchlanish o'ynaydi.	di.
v) bajaruvchi kolpochokli (gil'zali) zolotnigi qisilib qolgan.	Zolotnikdagi oraliqlar va kichik teshik (otverstiya)lar ifloslangan yoki (o'sib) bekilib qolishi.	Regulyatorni ikkilangan yog' fil'tri tozalanadi, lozim bo'lsa bajaruvchi mexanik qismi yechib olinadi, bajaruvchi zolotnigi va uning teshigi tozalanadi hamda kerosinda yuviladi.
g) elektron kuchaytirgich lampasi ishdan chiqqan		Lampa almashtiriladi.
d) tartibga soluvchi tizim teskari aloqasi potensiometri simli qarshiligi yeyilgan	Kizdirish ipi qo'yan, emissiya yo'qolgan va sh.u.	Potensiometr almashtiriladi.

Gidroagregatlarni tebranishi

Gidroagregat har qanday rejimda ishlaganda qandaydir darajada aylanuvchi qismlar va detallarning asosan qo'zg'almas tayanch detallarni (podshipniklar korpuslari, generatorlarni yuqori va pastki krestovinalari, turbina qopqog'i, fundament qismlari va sh.o') ning urilishi va tebranishini keltirib chiqaradi.

Berilgan agregat uchun tebranishning shunday normal amplitudasi va chastotasiga aytiladiki, bunda agregatni zudlik bilan hamda ko'zda tutilmagan holatda to'xtatishni talab qiladigan avariya holatiga olib kelmaydigan tebranish mavjud bo'ladi.

Qo'zg'almas qismlarga nisbatan agregat valini, ko'ndalang yo'nalishda nonormal urilishini podshipniklar vkladishlarini yeyilishi, ulardagi oraliqlarni oshib ketishi va val umumiy chizig'ining sentrovkasini buzulishi keltirib chiqarishi mumkin.

Agregatning aylanuvchi, shu singari qo'zg'almas qismlaridagi yuqori tebranishlarni mexanik, elektromagnit va gidravlik qo'zg'aluvchi kuchlar keltirib chiqaradi. Mexanik qo'zg'aluvchi kuchlarning manbalari:

- agregat rotor aylanuvchi massasining bir xil turmasligi (ne balans);
- agregat vali sentrovkasi buzulishi va uning chizig'ini «sinishi» oqibatidagi valni yuqori urilishi;

- agregat podshipnik va podpyatniklaridagi yeyilishlar;
- agregat fundamentiga tayanch qismlarni biriktirmalarni bo'shab ketishi kabilar bo'lishi mumkin.

Gidroagregat aylanuvchi qismlarining bir xil turmasligi (ne balans) generator rotorini dinamik balansirovka qilish va turbina ish g'ildiragini statik balansirovka qilish orqali bartaraf qilinadi.

Generator rotorining elektromagnit ne balansi keltirib chiqargan agregatning tebranishi quyidagi holatlarda vujudga keladi:

- stator rastochkasi va rotor polyuslari orasidagi notekis oraliq bo'lganda;
- rotor polyuslari o'ralmasi qo'shni o'ramlarining izolyasiyasini buzulishi va qisqa tutashuvi oqibatida.

Bu tebranishlar generator rotorini qo'zg'atishga kuchlanish berilganda so'ng hosil bo'ladi. Birinchi sabab generator statorini uning rotorini aylanish o'qiga nisbatan sentrovka qilish va rotor polyuslari orasidagi oraliq (zazor) ni to'g'rilash hamda statorni yo'nish (rastochka) orqali bartaraf qilinadi. Agar polyus o'ramasi o'ramlari orasida qisqa tutatish bo'lgan bo'lsa, polyus o'ramasi tushirib olinadi va uning izolyasiyasi qayta tiklanadi.

Turbinani suv oqar qismidagi gidravlik jarayonlar keltirib chiqaradigan tebranishlarning ko'p manbalari esa quyidagilar bo'lishi mumkin:

- buriluvchan parrakli gidroturbinalardagi kombinator tizimini izdan chiqishi va kombinator bog'lanishini buzulishi;
- kavitasion jarayonlar.

Kombinator bog'lanishini yog' qabul qilgich va regulyator boshqaruvi kolonkasidagi shkala bo'yicha tekshirish lozim bo'ladi. Agar u buzulgan bo'lsa, unda tayyorlovchi - zavod ma'lumotlari bo'yicha uni qayta tiklash yoki nisbiy foydali ish koefficienti usuli bilan to'g'rilash (sozlash) yoki eng kam tebranishni hosil qilish bilan amalga oshiriladi.

Nonormal kavitasion jarayonlar, ko'p holatlarda turbina hisobiydan chetga chiqqan napor va yuklama bilan ishlaganda vujudga keladi. Bu jarayon turbina suv oqar qismida kuchli shovqin, sinish va gursillash, shuningdek agregat uzellari va elementlarining, ba'zida GES binosi fundament qismining tebranishlari bilan kechadi.

Bu jarayonning zararli oqibatlarini oldini olish uchun, iloji boricha agregatni hisobiy rejimda ishlatish talab qilinadi. Buni iloji bo'lmasa turbinaning suv oqar qismiga atmosfera yoki siqilgan havo kiritiladi, bu sezilarli darajada suv oqar

qismidagi vakuumni kamaytiradi va shuning bilan kavitasion yemirilishini oldini oladi.

Nazorat savollari:

1. Nasoslardagi asosiy buzuqliklar, ularning kelib chiqish sabablari va bartaraf qilish usullarini tushuntiring.

2. Hidroagregatlar ishidagi qanday xarakterli nonormalliklarni va ularning kelib chiqish sabablarini bilasiz?

3. Hidrogeneratorlarda uchraydigan qanday xarakterli nuqsonlar va ularni kelib chiqishi hamda bartaraf qilish usullarini bilasiz?

4. Regulyatorlar, avtomatika mexanizmlari va yog‘-Napori qurilmalardagi buzulishlarni sanab bering.

5. Agregatni tebranishi va valini urilishini keltirib chiqaradigan sabablarni tushuntiring.

6. Hidroagregatda qanday tadbirni qo‘llab kavitasiya jarayonini bartaraf qilish mumkin?

8. NASOSLAR DETALLARINI YEYILISHI VA QAYTA TIKLASH. NASOS STANSIYALARIDA TA'MIRLASH ISHLARINI TASHKIL ETISH

8.1. Asosiy va yordamchi jihozlar detallari va uzellarini yeyilishi

Ishlatish jarayonida jihozlar fizik (moddiy) va fan va texnikani rivojlanishi bilan bog'liq ma'naviy yeyilishlarga moyil. Fizik yeyilish konstruktiv va nokonstruktiv elementlarni yeyilishlaridan tashkil topadi, ular natijasida jihozlarning eksploatasion sifatlari pasayadi, ishchanlik qobiliyati yomonlashadi va uzoq ishlashlik muddati kamayadi.

Ma'naviy yeyilish - bu texnik o'sish ta'siri ostida ish faoliyatidagi texnikaning qiymatini pasayishi. Bundan keyin so'z faqat fizik yeyilish to'g'risida boradi.

Jihozlar uzellari va detallarini yeyilishlarini, shartli ravishda tabiiy va avariya yeyilishlariga ajratishadi. Normal ishlatish sharoitida ishqalanish kuchi, harorat ta'sirlari va boshqa omillar keltirib chiqargan yeyilishlarga tabiiy yeyilishlar deyiladi va ulardan qochib bo'lmaydi. Avariya yeyilishlari, qoidasi, texnik ishlatish qoidalari buzulganda vujudga keladi hamda ular jihozlarga normal va sifatli texnik qarov (xizmat ko'rsatish) amalga oshirilganda uchramaydi.

Tabiiy yeyilish mexanik, molekulyar-mexanik va korroziya-mexanik yeyilishlariga bo'linadi. Mexanik yeyilish ishqalanib yedirilish, pachaq bo'lish, mo'rt sinish va sh.o' bilan xarakterlanadi. Molekulyar-mexanik yeyilish qo'zg'aluvchan tutashmalarni ishchi yuzalarini shunday bir yaqinlashishida, molekulyar tortishish kuchi hosil bo'lib, ta'sir qilishi bilan bog'liq, oksidlangan va gazlangan plenkani buzulishidir. Korroziya - mexanik yeyilish gidrodinamik, kimyoviy va elektro kimyoviy omillar (misol uchun nasoslar ish g'ildiragi va korpusini kavitasion eroziyasi, bunda gidrodinamik omillardan mexanik buzulish oksidlanish jarayonlari bilan birga kuzatiladi va kuchayadi) ni birgalikda kelishi natijasida hosil bo'ladi. Parrakli nasoslarni ishlatishda ko'proq abraziv va kavitasion yeyilishlar hosil bo'ladi.

Абразив yeyilishni oqimda muallaq holda suzib yuradigan абразив zarrachalar keltirib chiqaradi, uning xarakterli xususiyati - oqim yoʻnalishiga mos tushadigan yoʻnalishda, sirt ustida oʻyiq chiziqlar (riski) hosil boʻlishidir.

Kavitation yeyilish ish gʻildiragi, korpus ichida kovaklar, oʻyiq va ikki tomoni ochiq teshiklar hosil boʻlishi bilan xarakterlanadi. Nasoslar ishlayotganda ishqalanayotgan sirtlarning yeyilishi notekis oʻsib boradi (16.1 - rasm). Birinchi davr - OA uchastka - ishqalanayotgan sirtlarning qoʻshimcha yeyilishi keltirib chiqargan yeyilishni birdan oʻsib borishi bilan xarakterlanadi. Ikkinchi davr - AB uchastka - yeyilishini tekis oʻsib borishi bilan xarakterlanadi. Uchinchi davr - B nuqtadan keyin - jadal oʻsib boruvchi yeyilish bilan farq qiladi va avariya yeyilishi deyiladi. 16.1 - rasmdagi B nuqtaga toʻgʻri keladigan yeyilishga chegaraviy yeyilish deyiladi, bunda detal almashtiriladi.



8.1 -. Qoʻzgʻaluvchan tutashmalarni yeyilishi dinamikasi.

Detallar metallini (metallda tashqi yuklanmalar oqibatida ichki zoʻriqish taʼsirida mikroskopik yoriqlar hosil boʻladi, bu yoriqlar ish jarayonida koʻpayishi va detalni buzulishiga olib kelishi mumkin) charchashi oqibatida ham buzulishi mumkin.

Qayta tiklash taʼmirlashlarida, qoidasi, uch usuldan foydalaniladi: tutashtirma detallarini normal oʻlchamlargacha qayta tiklash; taʼmirlash oʻlchamida detallarni qoʻllash; qoʻshimcha detallardan foydalanish.

Birinchi usul boʻyicha tutashtirmalarni taʼmirlash «val–teshik» turida val va teshik hisob-kitob qilinadi, tutashtirma detalliga elektr kavsharlash usuli bilan metall eritib qoʻyiladi va undan keyin, normal oʻlchamgacha, ularga kerakli chastota bilan charxlab, ishlov beriladi.

Ikkinchi usul boʻyicha tutashtirmaning biror elementi hisob-kitob qilinadi, boshqasi esa taʼmirlash oʻlchamidagi yangisiga almashtiriladi.

Uchinchi usul boʻyicha koʻproq korpus detallaridagi yeyilgan teshiklar qayta tiklanadi. Ular kerakli diametrgacha charxlanadi va presslab ularga vtulka (gilʼza) kiritiladi. Detailarni qayta tiklash jarayonida elektryoyli va gazli kavsharlagich,

elektrolit qoplamalari (xromlash, po‘latlash) qo‘llaniladi, chilangarlik ishlari bajariladi, metall kesadigan stanoklar bilan mexanik qayta ishlov beriladi.

8.2. Detallarni qayta tiklash usullari

Kavsharlash va metallni eritib qo‘yish - bu detallarni ta‘mirlash - qayta tiklashning eng ko‘p tarqalgan ko‘rinishidir.

Ustaxonalar va ta‘mirlash korxonalarida metallarni eritish va kavsharlash uchun elektryoyli va gazli kavsharlagichlardan foydalaniladi.

Elektryoyli kavsharlashda asosan metall elektrodlar yordamida kavsharlash to‘g‘ridan to‘g‘ri tok manbasining «plyus»i detallarga, «minusi» elektrodga ulanib va qutublari teskari ulanib olib borilishi mumkin. Doimiy tok hosil qilish uchun sanoat korxonalarida ishlab chiqqan almashtirgichlardan foydalaniladi.

Manfiyga nisbatan musbat elektrodalarda issiqlik 20% ko‘p ajralib chiqishini hisobga olib yupqa detallarni teskari qutublar bilan, doimiy tokda kavsharlash tavsiya qilinadi. Bunda detallar kuyishini oldi olinadi.

Kavsharlash jarayonida, metallarni eritishda noxush jarayonlar, masalan metallarni oksidlanishi, azotni yutilishi, nikel (xrom)lovchi aralashmalarni kuyib ketishi, issiq ishlov berilgan qoplamalarni buzulishlarini keltirib chiqarishi mumkin, bu kavsharlash chokini sifatini pasayishiga olib keladi. Bu jarayonlarni oldini olish uchun kavsharlash paytida chok havoning salbiy ta‘siridan saqlanishi (himoya qilinishi) zarur, bunda elektrodning har xil qoplamalaridan foydalaniladi, vakuum sharoitida yoki har xil flyuslar ostida kavsharlanadi. Kam mas‘uliyatli detallarni kavsharlashda yupqa surtilgan qoplamali elektrodlardan foydalaniladi. Ular Sv-08 simdan 300 - 500 mm uzunlikda tayyorlanadi va 80% bo‘r hamda 20% suyuq oyna (stabillashgan elektrodlar) dan tashkil topgan 0,2...0,4 mm qalinlikdagi surtma bilan yopiladi (qoplanadi). Zavodlar tayyorlagan (qoplamasi 1...3 mm) sifatli elektrodni tanlashda, ular qaysi jarayon uchun kavsharlash uchunmi yoki metallni eritib quyish uchun tayinlanganligini bilish zarur.

Kavsharlash uchun ishlatiladigan elektrodga shartli belgi qilib «E» harfi qo‘yiladi, ikki sonli qilib qo‘yilgan harflar (E34, E38, E; va sh.o‘.), bu kavsharlash chokini uzulishga mustahkamligini bildiradi. Metallni eritib quyish uchun mo‘ljallangan elektrodga «EN» belgisi va eritib quyiladigan qatlamni kafolatlangan qattiqligini bildiruvchi sonlar qo‘yiladi. Maxsus metallni eritib quyiladigan elektrod uch harf va sonlar bilan belgilanadi, harflarning ikkinchisi elek-

trodni tayinlanishini bildiradi, misol uchun elektrod ENR-62 - kesuvchi instrumentga eritib quyish uchun mo'ljallangan, u metallni Rokvell bo'yicha 62 birlikka qattiqligini bildiradi.

Elektrod qoplamalari metallurgiya ta'siri bo'yicha 4 guruhga bo'linadi, ular ma'lum bir harflar bilan belgilanadi: R - ruda ishqorli; T - rutilli; F - ftorli - kal'siyli va O - organik. Rutilli qoplamali elektrodlarga, kavsharlovchi ishchi sog'ligiga kam xavf solganligi uchun afzallik beriladi.

Elektrod diametri kavsharlanadigan detalning qalinligiga qarab tanlanadi:

Metall qalinligi, mm	1...3	2...4	4...6	6...8	8...10
Elektrod diametri, mm	2	3	4	5	6

Kavsharlaydigan tokning eng maqbul kuchi taxminan

$$J_{sv} = (40...50) d_e \quad (8.1)$$

qabul qilinadi (bu yerda d_e - elektrod diametri, mm).

Kuchlanish 18...25 V bo'lganda yoy turg'un yonadi. Texnika xavfsizligi qoidalarini bajarish nuqtai nazaridan kuchlanish 25 V ko'p bo'lmasligi kerak. YOy normal hisoblanadi, qachonki uni uzunligi, elektrod diametriga teng bo'lsa. Metallarning elektryoyli kesishda yoyning uzunligi ko'proq qilib qo'llaniladi.

Metallni eritib quyish qo'lda yoki mexanik usulda amalga oshiriladi. Elektrodni mexanik tebrantirib, qalinligi 0,3...3,5 mm li metallni o'stirishda, tebranma kontaktli elektryoyli metallarni eritib quygichdan foydalaniladi, bunda detallar qizdirilmaydi.

Cho'yan detallarni elektryoyli kavsharlashda (detailar qizdirilmasdan) A va B cho'yan, Sv - 0,8 po'lat, M₁ va M₃ mis sterjenlar bilan sovuq kavsharlash qo'llaniladi.

Qatlam-qatlam qilib qirqadigan qirradi o'tmas qilingan pnevmatik zubilo bilan 100...150° S dan kam bo'lmagan haroratli yangi chok bo'ylab, chekanka qilinib, choklarning zichligi oshiriladi. Choklarning zichligi nashatyr spirtini suvdagi 25% eritmasi bilan qayta ishlanib ham oshiriladi. U chokka juda mo'l sepiladi va ustiga quruq nashatyr sepiladi. Bu bilan misning kuchli korroziyasi keltirib chiqariladi, korroziya mahsulotlari chiqarib tashlanadi, eritib quyilgan metall zichlashadi.

Gazli kavsharlagich yupqa devorli detallarni kavsharlash (tutashtirish) uchun qo‘llaniladi. Gazli kavsharlagichning mohiyati shundan iboratki, bunda asosiy va o‘tqizilayotgan materiallar olov yoli ta‘sirida eritiladi, yonish natijasida asetelin yoki kislorodda yonadigan boshqa gaz hosil bo‘ladi; bunda gazli yol nafaqat metallni eritadi, balki flyus rolini bajarib chokni oksiddanishdan saqlaydi. O‘tkaziladigan material o‘zining kimyoviy va fizik-mexanik xossalari bilan kavsharlanayotgan detal metalli xossalariga o‘xshash bo‘lishi kerak.

Asetilin sarfi (l/soat)

$$A = KS \quad (16.2)$$

formula bilan aniqlanadi.

Bu yerda S - detal qalinligi, mm; K - koeffisient, detalning 1 mm qalinligiga l/soatda.

Material	Po‘lat	CHo‘yan	Latun’	Alyuminiy
Koeffisient K , 1 mm ga l/soat	100...120	110...140	120...130	60...100

Kislorod sarfi asetilenga nisbatan 10...20 % ko‘p bo‘ladi.

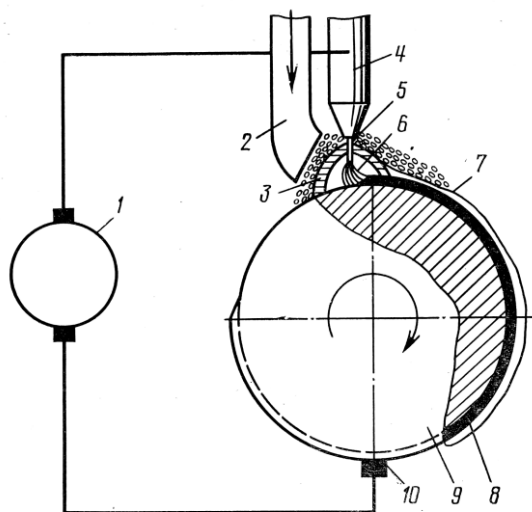
Mexanizasiyalashgan eritib quyg‘ichning eng ko‘p qo‘llaniladigan turi - bu flyus qatlami ostida metallni eritib quyish, gazli muxitda metallni eritib quyish, ishqalantirib kavsharlash va plazmali metallni eritib quyish va changitishdir.

Mexanizasiyalashgan metallni eritib quyish va kavsharlashning xarakterli xususiyati - diametri 1,2...3 mm elektrod simini aylanib turgan detalni kavsharlash joyiga avtomatik ravishda uzatishdan iborat.

Flyus (ruda eritishda qo‘shiladigan modda, masalan ohaktosh) qatlami ostida, avtomatik ravishda metallni eritib quyish (16.2 - rasm) shundan iboratki, bunda yoyni yonish zonasiga sochiluvchan granulali o‘lchami 1...4 mm flyus va elektrod simi uzatiladi. YUqori harorat ostida flyusning bir qismi eritiladi, qobiq hosil qilinadi, u erigan metallni oksidlanish va azot yutishidan himoya qiladi.

Flyus qatlam ostida metallni eritib quyishda ish unumi, ish sifati yuqori bo'lganda, 6...8 martaga oshadi. Metallni eritib quyish 25-40V kuchlanishga ega

doimiy tok bilan olib boriladi. Buning uchun pasaytiruvchi reduktori bilan, shpindelini aylanish tezligi $0,25...4 \text{ min}^{-1}$ bo'lgan, qayta jihozlangan tokorlik stanogi qo'llaniladi.



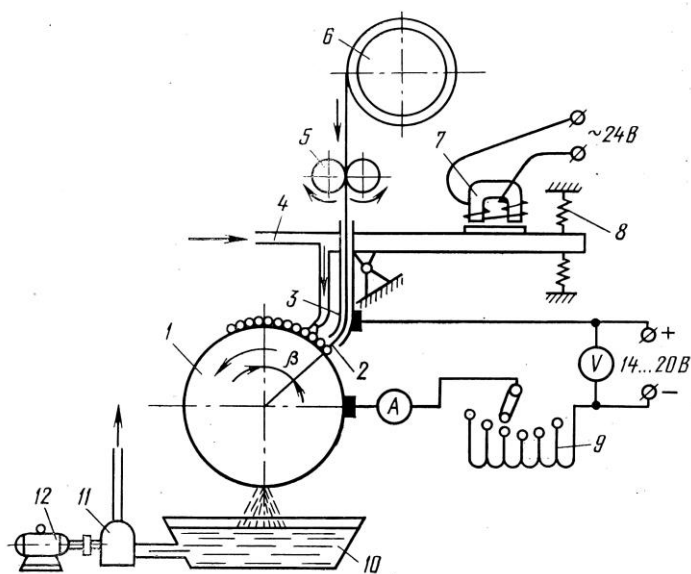
8.2 - rasm. Flyus qatlami ostida elektryoyini yonish sxemasi:

1 - tok manbasi; 2 - flyus berish uchun qurilma; 3 - suyuq flyusdan qobiq; 4 - mundshtuk; 5 - elektrod simi; 6 - elektr yoyi; 7 - shlakli qobiq; 8 - yo'naltirilgan qatlam; 9 - yo'naltiriladigan detal'; 10 - detalga tokni

olib kelish.

Tebranma yoyli metallni eritib quygich (elektryoyli metallni eritib quyg'ichning bir ko'rinishi) elektrodni tebranishi va yoy razryadlari zonasi yaqinida, kal'siylashgan sodani suvdagi 3...5% li aralashmasini uzatish bilan xarakterlanadi (8.3 - rasm). Metallni eritib quyish uchun apparatda tebrantiradigan qurilma mavjud bo'lib, u elektrodni 50...100 Gs chastota bilan tebranishini ta'minlaydi. Tebranish orqasida elektrodni detal' bilan uzoq - uzoq kontakti hosil bo'ladi va butun jarayon qisqa takrorlanadigan sikldan iborat bo'ladi. Aralashma (sarfi taxminan

1,2...1,4 l/min) metallni eritish zonasidan 8...10 mm masofaga uzatiladi.



8.3- rasm. Tebratma yoyli, avtomatik ravishda ishlaydigan metallni eritib quyish qurilmasining sxemasi:

1 - yo'naltiriladigan detal'; 2 - elektrod; 3 - tebranadigan mundshtuk; 4 - suyuqlikni uzatish uchun kanal; 5 - uzatuvchi mexanizm roliklari; 6 - sim uchun kasseta (g'altak); 7 - tebratma; 8 -

prujina; 9 - drossel'; 10 - suyuqlikni yig'ish uchun bak; 11 - nasos; 12 - elektrodvigatel'.

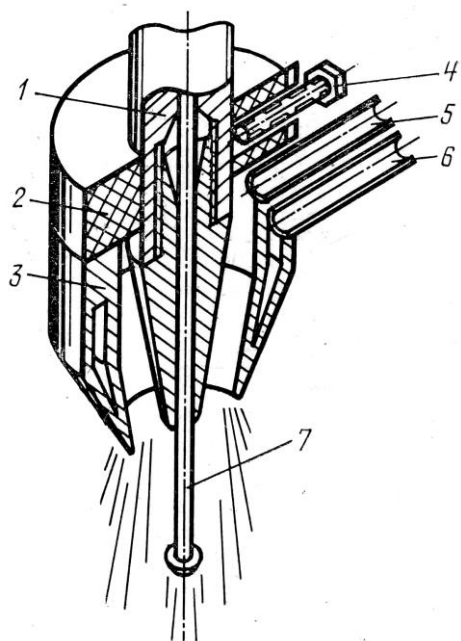
Metallni eritib quyish qayta jihozlangan tokorlik stanogida olib boriladi, uning shpindeli $0,25 \dots 16 \text{ min}^{-1}$ chastota bilan aylanadi. Tebratma yoyli metallni eritib quygichning rejimi: doimiy tok, teskari qutubli, kuchlanishi $16 \dots 20 \text{ V}$.

Karbonad angidridi gazi muhitida kavsharlash va metallni eritib quyishda yoyni yonish zonasiga $0,05 \dots 0,2 \text{ MPa}$ bosim ostida karbonad angidrid gazi beriladi (8.4 - rasm), u havoni siqib chiqarib erigan metallni havo kislorodi va azotining ziyonli ta'siridan himoya qiladi.

Uglerod va legirovka qiladigan elementlarni kuyishi hosil bo'lmashligi uchun, kavsharlash simiga achitqi - kremniy va marganes yuboriladi, cho'yanni kavsharlash va eritib quyishda esa - titan va uglerod yuboriladi.

Kavsharlash va metallni eritib quyish rejimi: teskari qutubli tok, tok kuchi $70 \dots 80 \text{ A}$ (metallni eritib quyishda $75 \dots 95 \text{ A}$), simni uzatish tezligi $170 \dots 260 \text{ m/soat}$ va kavsharlash tezligi $45 \dots 55 \text{ m/soat}$ (metallni eritib quyishda $30 \dots 45 \text{ m/soat}$).

Ishqalantirib kavsharlash bir detal qo'zg'almas qilib mahkamlanib, ikkinchisi esa aylantirib va u birinchisiga ma'lum bir bosim ostida qisib olib borib aylantirib amalga oshiriladi. Ishqalanish sirti kavsharlanadigan haroratgacha qizigandan so'ng detal to'xtatiladi va bosim $2 \dots 3$ marta oshiriladi. Ishqalantirib kavsharlash uchun MST-1, MST-2, MST-3 va MST-4 yarim avtomatlari sanoat korxonalarida ishlab chiqilgan.



8.4 - rasm. Karbonad angidridi gazi muhitida metallni eritib quyish sxemasi:

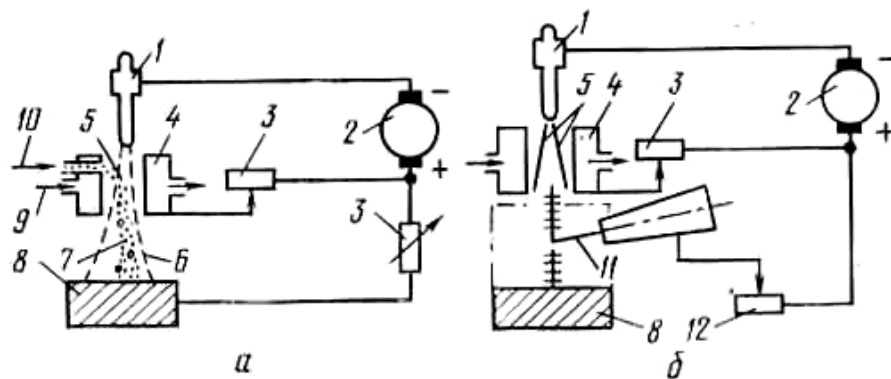
1 - mundshtuk; 2 - izolyasiya qiluvchi shaybasi; 3 - gorelka korpusi; 5 - mahkamlovchi vint; 5 - gaz berish uchun trubka; 6 - sovutilgan suvni berish uchun trubka; 7 - kavsharlash simi.

Plazmali metallarni eritib quyish va changitish qiyin eriydigan, issiqqa chidamli va yedirilishga mustahkam qoplamalarni detal' sirtiga past haroratli plazma yordamida surtishga asoslangan.

Plazmali qoplamalar sifatida tarkibida vol'fram, vannadiy, xrom, marganes, bor, kobal't, nikel va boshqa kukunlar bor (8.5,a - rasm) yoki diametri $1 \dots 6 \text{ mm}$ (8.5,b - rasm) bo'lgan simlardan foydalaniladi. Plazmali metallni eritib quyish va changlashning mohiyati shundan iboratki, bunda plazma shaklidagi gaz bilan elek-

trod va misli soplo orasidagi elektr razryadidan o'tadi, plazmali changlashda suv bilan sovitiladi, elektrod va buyum yoki plazmali metallni eritib quyishdagi o'tkazilgan sim orasidagi elektr razryadidan o'tadi.

Plazma fizika nuqtai nazaridan molekular, ionlar, elektronlar aralashmasidan iborat bo'lib $7000...25000^{\circ}\text{S}$ haroratda o'tadi. Elektrod sifatida 1...3% seriy (kimyoviy element) qo'shilgan vol'framli elektrod ishlatiladi.



8.5 - rasm. Kurilmalar sxemalari:

a - plazmali metallni eritib quyish va changlash uchun; b - simli material bilan plazmali metallni eritib quyish va changlatish uchun; 1 - elektrod; 2 - manba; 3 - qarshilik; 4 - soplo; 5 - plazma hosil qiluvchi gaz; 6 - plazmali struyka; 7 - o'tkizuvchi material bilan plazmali fakel; 8 - buyum; 9 - sovutuvchi suv; 10 - transport qiladigan gaz; 11 - o'tkazuvchi sim; 12 - ballastli qarshilik.

Plazmani tashkil etuvchi gaz sifatida argon yoki azot ishlatiladi. Argon ko'p yuqori haroratli plazmani beradi, ammo azot arzon va texnika xavfsizligi shartiga muvofiq yaxshi. SHuning uchun qurilma ishga tushirilayotganda avval argon qo'yib yuboriladi, undan keyin esa yoy turg'unlashgandan so'ng azotga qayta qo'shiladi.

Plazmali metallni eritib quyish va changitishning rejimi: to'g'ri qutubli doimiy tok, tok kuchi 300...400 A, kuchlanish 85...90 V.

Elektrolitli qoplamalar bilan unchalik katta yeyilishga ega bo'lmagan detal-lar qayta tiklanadi, bunda ular sirtiga yuqori qattqlik, mexanik va korrozsiya yey-ilishiga mustahkamlik beriladi. Bu usulda detallarda harorat zo'riqishishi va strukturasi o'zgarishi vujudga kelmaydi, chunki ular judayam kam qizdiriladi. Metallarni elektr cho'ktirish elektroliz jarayoniga asoslangan. Ma'lumki elektroliz jarayonida zarrachilar elektrolitda (odatda cho'ktiriladigan metall tuzlari aralashmasi) anoddan katot (detal)ga doimiy tok o'tkazilganda harakatlanadi.

Ta'mirlash amaliyotida xromlash, po'latlash, qalayi bilan mislarni oqartirish keng qo'llaniladi.

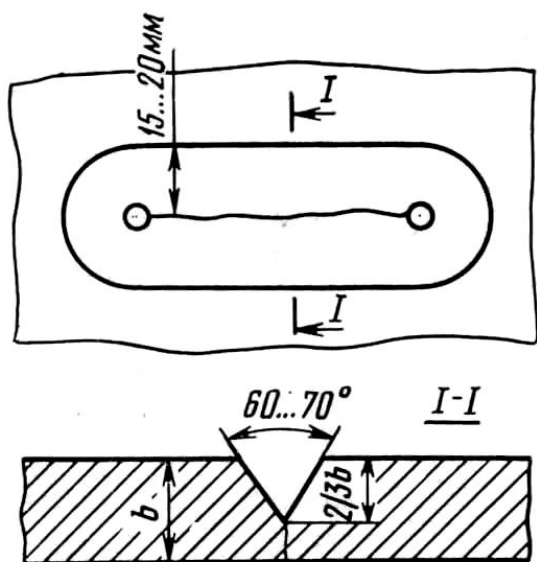
Polimer materiallarni qo'llash, ko'p holatlarda, murakkab texnologik jarayonlar - kavsharlash, metallni eritib quyish, galvanik qoplamalar va boshqalardan foydalanishni chegaralaydi. Bunday qoplamalar yeyilgan detallarga quyidagicha surtiladi: sirti zangdan tozalanadi, aseton yoki spirt bilan yog'sizlantiriladi, changitish mumkin bo'lmagan uchastkalar fol'ga, asbest, issiqqa chidamli lok va boshqa materiallar bilan himoyalanaadi; detallar (elektrpechlarda, yuqori chastotali tok yoki gazli goretaklar bilan) polimer hosil bo'lish haroratidan 30...50⁰S ko'p haroratgacha qizdiriladi, kamera (elektr maydonida, vixrli kamerada va boshqa) usuli yoki struyka bilan poroshokli (poroshok ko'rinishida epoksid) smola surtiladi.

Polimer materiallar bilan tez yeyiladigan detallarni yoki ular uchastkalarini almashtirish, presslash usuli bilan detallarni qayta tiklash yoki tayyorlashga to'g'ri keladi: bunda 50...70⁰S gacha eritilgan yoki qizdirilgan material (polikaprolaktam, kapron, kaprolan va boshqa) shaklga 4...5 MPa bosim ostida quyuvchi mashina yoki press bilan quyiladi. Oldindan press - forma va qayta tiklanadigan detal' 80...100⁰S haroratgacha qizdiriladi. YOriqlar, teshiklar va detallarni yelimlash maxsus qotiruvchilar qo'shilgan epoksid smolalar (aseton va fenoldan olingan) bilan butaladi, qotiruvchilar smolaga mustahkamlik, elastiklik, yuqori adgeziya (yopishqoqlik) va kimyoviy turg'unlik beradi.

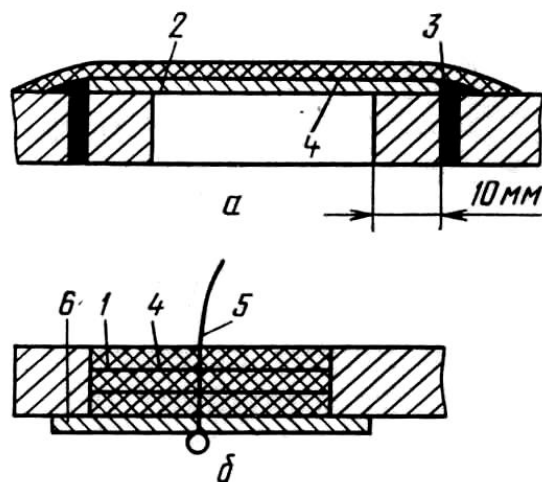
(Polietilenpoliamin, geksametildiamin va boshqa) qotiruvchilari qo'shilganda epoksid smolalar hamir holatidan qaytmaydigan qattiq holatiga o'tadi. Tarkibning mustahkamligini oshirish va bahosini pasaytirish uchun to'ldiruvchi - yupqa maydalangan cho'yan, po'lat proshogi, portlandsement, oyna tola va boshqalar qo'shiladi. YOriqlar butalayotganda uning oxirlari sverlo bilan ochiladi, qirralari detal qalinligining 2/3 qismiga 60...70⁰ burchak ostida bo'laklab olinadi (8,6 - rasm), sirt metall yaltillashigacha ishqalanib tozalanadi va aseton bilan yog'sizlantiriladi. Epoksid smolaga qotiruvchi bevosita yelimlashdan oldin qo'shiladi. yelimli tarkibning qotiruvchi qo'shilgandan so'nggi yaroqlilik muddati - 30 minutgacha. yelimli tarkib shpatel bilan surtiladi. Katta yoriqlarni va teshiklarni butlashda bir necha qatlam qilib ustidan zichlovchi qurilma yuritib zichlanib yotqiziladigan oyna materialdan foydalaniladi (8.7 - rasm).

CHilangarlik - mexanika ishlari. Asosiy chilangarlik operatsiyalariga to'g'rilash, rez'bani ta'mirlash, egovlash, shaberlash (shaber bilan detalga ishlov bermoq), detalni silliqlash (ishqalab moslash, razmerini aniqlash, jips yopishib tu-

radigan qilish) va kengaytirish ishlari kiradi. To'g'rilash deganda deformatsiyaga uchragan detallarni qizdirish, presslash, parchinlash yoki rixtovka qilish yordamida detalni dastlabki shaklini qayta tiklash tushuniladi. Rez'bani ta'mirlash rez'bali tutashtirmalarni unchalik katta bo'lmagan shikastlanishlarni metchik va plashka (rez'ba chiqaruvchi asbob) lar yordamida hamda katta shikastlanishlarda rez'ba ta'mirlash (ko'paytirilgan) o'lchamlarigacha ochib, qayta tiklash bilan bog'liq. YOriqlar kavsharlash bilan butaladi, undan so'ng sirt ishqalanib tozalanadi. Egovlash detalni siqib turuvchi (tiska) ga qistirib qo'yib egovlar bilan bajariladi. 0,5 dan 1 mm kamaytirish bilan dag'al ishlov berish (yirik) g'adir - budur egovlar bilan olib boriladi. Detallarga toza ishlov berish uchun (0,15...0,3 mm kamayishi bilan) kam kertikli egovlardan foydalaniladi. Qayta ishlov berishga 0,05...1 mm gacha kamayish bilan detallar sirtiga ishlov berish baxmal (barxatnye) (eng kam kertikli) egovlar yordamida amalga oshiriladi.



8.6 - rasm. Epoksid tarkib bilan yelimlash uchun yoriqni bo'laklab ochish.



8.7 - rasm. Katta yoriqlar va teshiklarni oyna material asosida armatura qilingan epoksidli tarkib bilan butlash:

a - bir birini ustiga tushirilgan; b - yuzi ostida; 1 - epoksid tarkib; 2 - metall ustiga yopishtirma; 3 - yolimli zaklepka; 4 - oyna material; 5 - sim; 6 - metall plastina.

SHaberlash shaberlar bilan bajariladi. Ular bilan sirtidan 0,005 mm dan 0,05 mm gacha qalinlikda qirindi qirtishlanadi. Detallarni silliqlash yog‘ bilan aralashgan poroshoklardan foydalanib olib boriladi va tutashmalarning yuqori jipsligi ta‘minlanadi. Teshiklar qo‘l bilan yoki mashinali kengaytirgich (razvertok) lar bilan kengaytiriladi.

Detallarga mexanik (stanokda) ishlov berish. Stanoklarda yangi detallar yasaladi, eskilari ta‘mirlash o‘lchamlariga keltiriladi, teshiklar ochiladi, shponka izlari ochiladi (kesiladi) va boshqa ishlar amalga oshiriladi.

Mexanik ishlov berish uchun universal tokorlik, parmalash, freza, silliqlovchi va qiradigan stanoklardan foydalaniladi. Stanoklarga kesuvchi (qirquvchi) instrument sifatida instrumental va tez kesuvchi po‘latlar qo‘llaniladi. Silliqlash har xil donador va qattqlikga ega abraziv instrumentlar bilan bajariladi.

8.3. Jihozlarni ta‘mirlashni rejalashtirish

Nasos stansiyalaridagi ta‘mirlash ishlari rejalashtirilishi (avariya holatlari bundan mutasno) lozim va ular rejali - oldini olish xarakteriga ega bo‘ladi. Rejali - oldini olish ta‘mirlashlari joriy va kapital ta‘mirlashlarga ajratiladi.

Joriy ta‘mirlashlar ishlatish jarayonida vujudga keladigan va jihozlar hamda inshootlarga texnik xizmat ko‘rsatish (texnik qarov) paytida aniqlangan defektlar va buzuqliklarni o‘z vaqtida bartaraf qilib borishdan iborat bo‘ladi. Bunda eng ko‘p ishlagan ba‘zi bir uzellar yechib quriladi, ammo jihozni to‘liq yechib ko‘rish amalga oshirilmaydi. Joriy ta‘mirlashlar tarkibi va hajmi davriy kuzatishlar va qisman reviziya qilish natijasida aniqlanadi.

Kapital ta‘mirlash inshootlar va jihozlarning dastlabki ish qobiliyatini qayta tiklashni nazarda tutadi. Kapital ta‘mirlash kompleks (butun ob‘ektni qamrab oladi) va tanlab olingan (alohida uzellar, elementlar, konstruksiyalar va detallarni qamrab olgan) bo‘lishi mumkin.

Ta‘mirlash ishlarining davriyligi va hajmi jihozlarning holati, ish rejimi, avvalgi ta‘mirlashlar soni va sifati hamda sh.o‘. ga bog‘liq. Ikki kapital ta‘mirlashlar orasidagi davrga ta‘mirlash *sikli* deyiladi. Misol uchun, ikki kapital ta‘mirlashlar orasida uch joriy ta‘mirlashni amalga oshirishda ta‘mirlash sikli strukturasi K-T-T-T-K ko‘rinishida yoki K-3T ko‘rinishida yoziladi, bu yerda K va T bilan mos ravishda kapital va joriy ta‘mirlashlar belgilangan.

Ta'mirlashlarni rejalashtirish uchun quyidagi ma'lumotlarga ega bo'lish lozim: ta'mirlash siklining o'rtacha davomiyligi va (strukturasi) tarkibi; navbatdagi sug'orish mavsumi uchun suv berish grafigi. Birinchi ma'lumotlar ma'lum bir jihoz turining amaldagi ta'mirlash sikli va uning 5...6 yil ishlatish davridagi strukturasi haqidagi ma'lumotlar asosida olinadi.

Ta'mirlash ishlarini rejalashtirish uslubiyati D6300 - 27(32D-19) nasosi va SD 313-42-10 sinxron elektrodvigatel bilan jihozlangan to'rt agregatli nasos stansiyasi misolida ko'rib chiqilgan (8.1 - jadval). 1...3 grafalar pasport ma'lumotlari, 4...6 grafalar - hisobot ma'lumotlari, 7 va 8 - grafalar stansiyada o'rnatilgan jihozlar yoki xuddi shunday jihozlar o'rnatilgan boshqa stansiyaning amaldagi ta'mirlash sikli va strukturasi ma'lumotlari asosida to'ldiriladi.

Ko'zdan kechirish (ko'rik) va ta'mirlashlar quyidagi ketma-ketlikda rejalashtiriladi:

1. Hisobot ma'lumotlari bo'yicha vaqtdan foydalanish koeffisienti aniqlanadi

$$\beta = T_f / T_v = 15026 / 17280 = 0,83 \quad (8.3)$$

bu yerda

$$T = W / Q \quad (8.4)$$

$W = 56,8$ mln m^3 - sug'orish mavsumida reja bo'yicha chiqariladigan suv;

$Q = 3,78$ ming m^3 /soat - bir nasosning suv berishi; $T = 56800000 / 3780 = 15026$ soat - stansiyaning amaldagi ishlash vaqti;

$$T_v = t_1 t_2 n \quad (8.5)$$

$t_1 = 180$ sutka - sug'orish mavsumi; $t_2 = 24$ soat - sutka davomida stansiyaning ishlashi mumkin bo'lgan vaqt; $n = 4$ - nasos agregatlari soni; $T_v = 180 \cdot 24 \cdot 4 = 17280$ soat - stansiyaning yillik ish vaqti.

2. Vaqtdan foydalanish koeffisientini hisobga olib joriy ta'mirlashlar orasidagi ta'mirlashlararo davr soatlarda quyidagicha belgilanadi

$$t = T_{r.s.} / m\beta \quad (8.6)$$

bu yerda - $T_{r.s.}$ - ta'mirlash sikli davomiyligi; m - strukturali formuladagi K va T (16.1 - jadval, 8 - grafada) koeffisientlar yig'indisi.

Nasos uchun $t_n = 1000 / (4 \cdot 0,83) = 3010$ soat; elektrodvigatel' uchun $t_e = 12000 / (5 \cdot 0,83) = 3270$ soat.

3. Oxirgi kapital ta'mirlashdan keyingi mashina vaqtini, ta'mirlashlararo davr t va ta'mirlash sikli strukturasi hisobga olib joriy va kapital ta'mirlashlar rejalashtiriladi.

4. Ta'mirlashlar sug'orish mavsumidan oldin, o'rtasida va oxirida o'tkaziladi, agar joriy ta'mirlash va ko'rikdan o'tkazish muddatlari bir biriga yaqin bo'lsa, ular birgalikda amalga oshiriladi.

Grafikda nazarda tutilgan jihozlarni ishdan to'xtatish suv berish grafigi bilan bog'langan bo'lishi kerak. Yillik reja-grafik viloyat nasos stansiyalari boshqarmasi boshlig'i tomonidan tasdiqlanadi. Asosiy jihozlarni ko'rikdan o'tkazishga ko'pi bilan 3 soat vaqt rejalashtiriladi. Joriy va kapital ta'mirlashlardagi jihozlarni ishlamay turgan vaqti ta'mirlash ishlarining murakkabligi va ularni o'tkazishga tayyorgarlikning sifatiga bog'liq.

Elektrodvigatellarni ta'mirlashdagi ishlamay turgan vaqt kabel o'tkazmalari, reostatlar, yog' o'lagichlar, shinalar, transformatorlarni ta'mirlashga ketgan vaqtni o'z ishga oladi. Nasoslarni ta'mirlashdagi ishlamay turgan vaqt esa zadviyka va ular uzatmalari, teskari klapanlar, stansiya ichi so'ruvchi va Naporli quvurlarni ta'mirlashga ketgan vaqtni o'z ichiga oladi. Nasoslarni ta'mirlash uchun ehtiyot qismlar, nasos detallarini xizmat qilish davomiyligi (soatlarda) dan kelib chiqib quyidagicha olinishi mumkin: kavitasiya sharoitida ishlaydigan ish g'ildiraklari - 12000; normal sharoitida ishlaydigan ish g'ildiraklari - 25000; nasos vali - 25000; zichlash halqasi - 10000; himoya vtulkasi - 10000.

Artizian elektr nasoslarini ta'mirlash sikli Ximmash ITI ma'lumotlariga ko'ra, ESV turidagi nasoslar uchun 8000...9000 soat olinadi va u 10 joriy va kapital ta'mirlashlar orasidagi bir o'rtacha ta'mirlashni o'z ichiga oladi.

8.4. Ta'mirlash ishlarini bajarilishini tashkil qilish

Nasos stansiyalaridagi ta'mirlash ishlari xo'jalik va pudrat usullarida bajariladi. Jihozlarni xo'jalik usulida ta'mirlashda, qoidasi individual yondoshilib ta'mirlash amalga oshiriladi.

Bunda qaysi agregatdan qanday detal yoki yig'indi birligi yechib olingan bo'lsa ular ta'mirlanganlaridan so'ng, shu agregat qayta qo'yilishi nazarda tutiladi.

Jihozlarni pudrat usulida ta'mirlashda, ta'mirlash ishlari ta'mirlash korxonalaridan tomonidan, shartnoma asosida bajariladi. Jihozlarning turi va o'lchami hamda ularni transportlashdan kelib chiqib, ta'mirlash ishlari shakli o'zgartirilgan yoki in-

dividual usullarda bajariladi. Kerakli texnik vositalar va yuqori malakali kadrlar bilan ta'minlangan, ixtisoslashtirilgan korxonalaridagi ta'mirlash ishlarining shakli o'zgartirilgan usuli zamonaviy texnologiya asosida, potokli ishlab chiqarishni nazarda tutadi, bunda ta'mirlash ishlarining yuqori sifati ta'minlanishi lozim. Ta'mirlashdan chiqqan detallar va yig'indi birliklar esa shu turdagi xar qanday agregatlarga qo'yilishi mumkin.

Yirik nasoslar, qoidasi ixtisoslashtirilgan ta'mirlash korxonalarining sayyor ta'mirlash brigadalari (выездные бригады) tomonidan, stansiya ekspluatasiya xizmatini jalb qilib bajariladi. Bunda ta'mirlanadigan agregatlar detallarini qayta tiklashda zavod usulidan foydalaniladi. Ishlarning sifati va hajmini nazorat qilishni, shuningdek oraliqda bekilib qoladigan ishlarni qabul qilish pudratchi texnik xodimlar tomonidan amalga oshiriladi.

Jihozlarni joriy va unchalik murakkab bo'lmagan kapital ta'mirlashlari to'liq bajarilgandan so'ng, ish stansiya yoki nasos stansiyalari boshqarmasi rahbariyati tomonidan qabul qilinadi. Yirik va qimmat turadigan kapital ta'mirlashlar kaskad boshqarmalari buyrug'i asosida tuzilgan komissiya tomonidan qabul qilinadi.

Bajarilgan ishlarni natura va pul qiymati, ta'mirlash sifati, ta'mirlashdan keyingi agregatlar yoki inshootlarni sinab ko'rish natijalari, shuningdek ishni bajarilish muddati ko'rsatilib qabul qilish dalolatnomasi tuziladi. Dalolatnomaga oraliqda bajarilgan bekilib qoladigan ishlar dalolatnomalari, sinab ko'rish hujjatlari, ta'mirlash jarayonida konstruksiyaga kiritilgan o'zgartirishlar ko'rsatilib kerakli chizma va sxemalar ilova qilinadi. Ob'ekt oxirigacha ta'mirlab tugatilmaguncha uni qabul qilish man etiladi. Defektlar aniqlansa, ular bartaraf qilingandan so'ng ob'ekt qabul qilinadi.

Yirik va o'rta nasos stansiyalari nasos agregatlarini qabul qilish uch bosqichda amalga oshiriladi: mas'uliyatli uzellarni ta'mirlash bajarilishi davomida o'tkaziladigan uzellar bo'yicha qabul qilish; agregatni yuklamasiz ishlatib qabul qilish; agregatni yuklama ostida uzluksiz 72 soat ishlatilgandan so'ng qabul qilish.

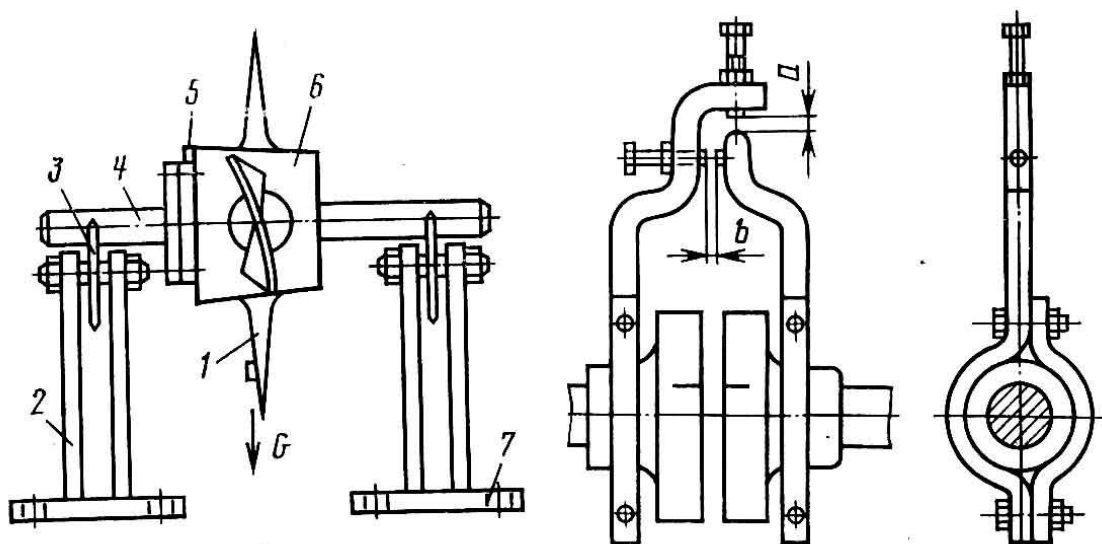
8.1. Nasos stansiyasining jihozlarini 20____ yilga ko‘rikdan o‘tkazish, joriy va kapital ta‘mirlash reja – grafigi

Agregatning tartib raqami	Jihoz (nuri, markasi)		Oylar												Jihozni ta‘mir-lashda bo‘lgan vaqti (prostoy)			
			Joriy yil										o‘tgan yili					
	nasos	elektroviga-tel’	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Joriy	Kapital		
1	2	3	Ekspluatatsiyaning boshidan ishlatilgan, mashina vaqti soatlari		4	Kapital ta‘mirlashlar o‘tkazilgan	5	Oxirgi kapital ta‘mirlashdan so‘ng ishlatilgan mashina vaqti	6	O‘rtalashtirilgan qiymatlar		Sug‘orish mavsumi		Ta‘mirlash va sug‘orish mavsumiga tayyorgarlik		10		
			ta‘mirlash siklining davomiyligi, T,r.s.	ta‘mirlash siklining struktura si	7	8												
1	D6300-27	SD313-42-10		24079	1	2	2540	8648	10000	K-3T	0	0	0	0	0	0	6	-
2	D6300-27	SD313-42-10		25092	1	1	10967	2784	12000	K-4T	0	0	0	0	0	0	5	20
3	D6300-27	SD313-42-10		24254	1	1	2732	2732	10000	K-3T	0	0	0	0	0	0	1	-
4	D6300-27	SD313-42-10		23964	1	1	10275	2691	12000	K-4T	0	0	0	0	0	0	0	-
					1	1	10275	2691	12000	K-3T	0	0	0	0	0	0	4	16
					1	1	2691		12000	K-4T	0	0	0	0	0	0	8	-

Eslatma: 0 – ko‘rikdan o‘tkazish (osmotr); T – joriy (tekunij) ta‘mirlash;
 K – kapital ta‘mirlash
 0/T – ko‘rikdan o‘tkazish joriy ta‘mirlash bilan birga olib boriladi.

8.5. Nasos stansiyalaridagi ta'mirlash – mexanika ustaxonalari

Ta'mirlash – mexanika ustaxonalari, odatda yirik va o'rta nasos stansiyalari yoki viloyatlar nasos stansiyalari boshqarmalari tarkibida tashkil qilinadi. Stansionar ta'mirlash – mexanika ustaxonalari quyidagi stanok va ta'mirlash jihozlari to'plami bo'lishi lozim: tokarlik – vint ochadigan, vertikal parmalaydigan, frezali stanoklar; o'zgaruvchan tok kavsharlash apparati, doimiy tok kavsharlash almashtirgichi; ko'priqli kran yoki kran – to'sin, bir – ikki tal va boshqa yuk ko'tarish jihozlari; chlangarlik dastgohi; val egilishini tekshirish va ish g'ildiragini balansirovka qilish uchun rolikli tayanchlar (16.8 – rasm); gorizontallarni sentrovka qilish uchun moslama (8.9 – rasm); detallarni pressdan tushirish va yechib olish uchun har xil turdagi yechib olgichlar (s'emniki) (16.10-rasm); elektrodvigatelni qo'yib turish va ish g'ildiragini yechib olish uchun o'tqazgich (podstavki); o'lchov asboblari to'plami.



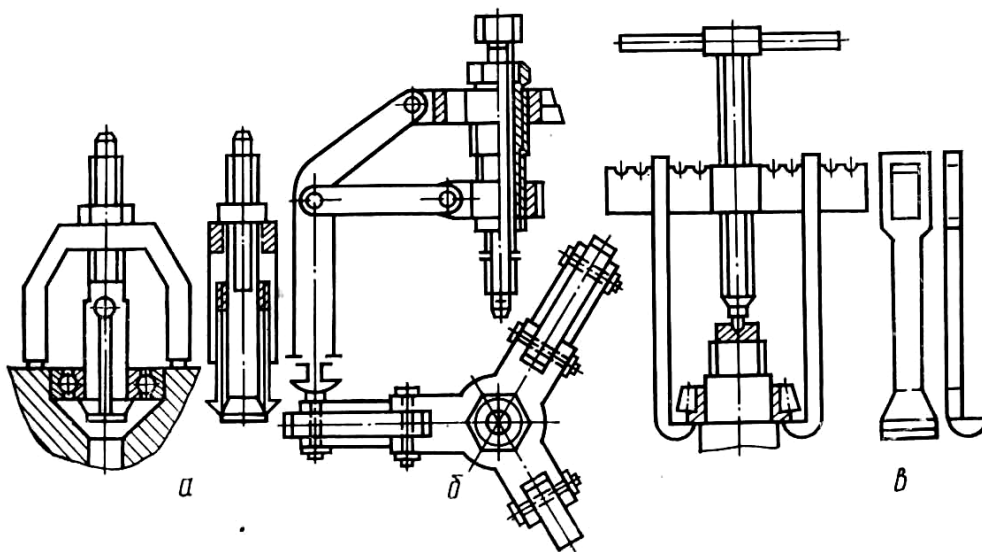
8.8 – rasm. Rolikli tayanchlarda ish g'ildiragini statik balansirovka qilish.

8.9 – rasm. Vallarni sentrovka qilish uchun nazorat ilgagi:

1 – parraklar; 2 – ustun; 3 – disklar – roliklar; 4 – tayanch vali; 5 – qo'shimcha yuk;
6 – vtulka; 7 – o'rnatiladigan boltlar uchun teshiklar.

Ustaxonalarda ta'mirlash ishlarini tannarxini pasaytirish va ta'mirlash ishlarini tezlashtirish, ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash, ilg'or texnologiyalarni qo'llash, faoliyat olib borayotgan jihozlarni modernizatsiya qilish, samarali materiallarni qo'llash, ehtiyot qismlar sarfini kamaytirish, mehnatni ilmiy

tashkil etishni mukammallashtirish, moddiy – texnik ta’minoti yaxshilash orqali erishiladi.



8.10 – rasm. S’emniklar (chiqazib olish uchun moslamalar)

a – podshipnikni press qilib chiqarib olish uchun; b – valdan ish g’ildiragini chiqazib olish uchun; v – valdan podshipnikni chiqazib olish uchun.

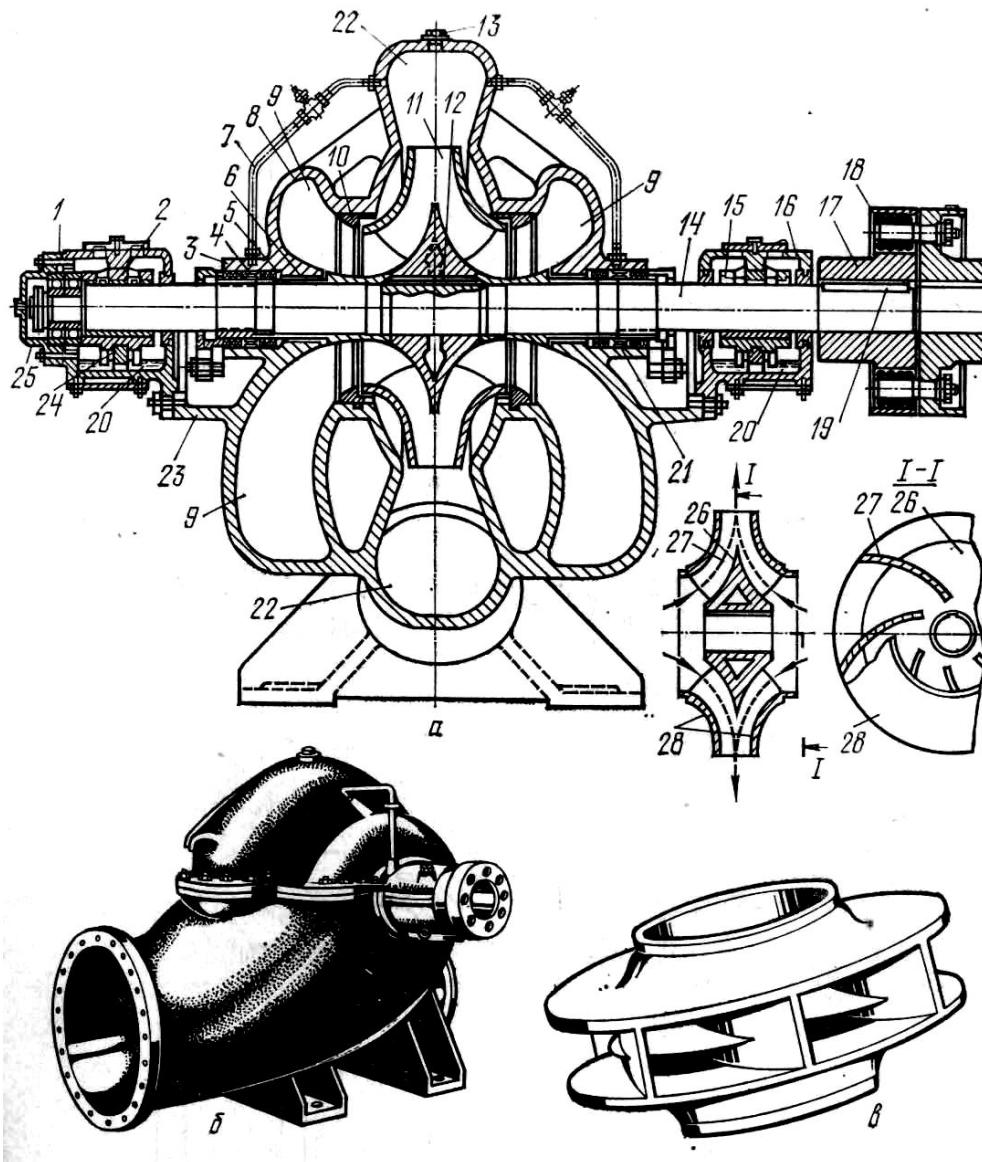
8.6. Nasoslarni kapital ta’mirlash texnologiyasi

Markazdan qochma nasoslar suv chiqazishi 15...20% kamayganda, shuningdek sezilarli tebranishlar, kavitasion buzulishlarga ega bo’lganda, ish g’ildiragi vali yeyilib ketganda va boshqa holatlarda ta’mirlanadi. Kapital ta’mirlash quyidagi operasialarni o’z ichiga oladi: nasos va uning yirik yig’indi birliklarini tozalash va tashqarisini yuvish; har bir detalni yechib olish va yuvish; ular texnik holatini nazorat (defektovka) qilish; detallarni ta’mirlash va qayta tiklash; yig’ish, nasosni ishlatib ko’rish (obkatka) va sinash.

Detallar yoki yig’indi birliklari tashqi sirtini korroziyadan tozalash mexanik usulda yoki qo’lda metall uetkalar bilan bajariladi. YUvuvchi suyuqlik sifatida tarkibi 0,15% li DS – RAS yuza – faol moddalari, 1,5% kal’siylashgan soda va 0,2...0,5 % suyuq oynadan iborat suvli aralashma, shuningdek kerosinlardan foydalaniladi. YUvuvchi suvli aralashma 85-90⁰S gacha isitiladi va 0,2...0,4 MPa bosim bilan yuviladigan sirtga uriladi. Nasosni tashqarisi yuvilgandan so’ng, u yig’indi birliklari va detallarga ajratiladi.

Echib olish bu yerda markazdan qochma, D turidagi nasos misolida ko’rib chiqilgan (8.11 – rasm). Sal’niklar qopqog’ini mustahkamlab turuvchi shpil’kalar

gaykasi burab ochiladi va val bo'yicha ular podshipnik tomonga suriladi. Podshipniklar korpuslari ochiladi, shpil'ka ustidagi korpus qopqog'ini mustahkamlab turuvchi gaykalar burab ochiladi, yuk ko'taruvchi moslama yordamida podshipniklarni yuqori qismi, korpus qopqog'i va rotor ko'tarib olinadi.



8.11 – rasm. Ish g'ildiragiga ikki tomonidan suv kiradigan, gorizontol markazdan qochma D nasos:

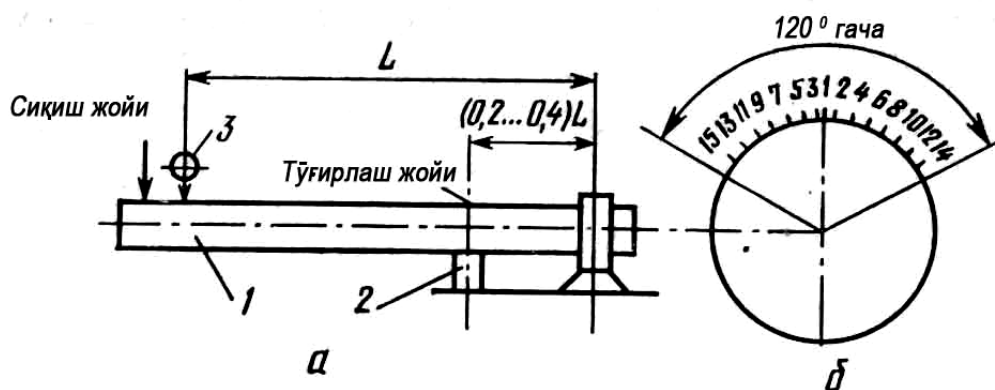
a – qirqimi; b – umumiy ko'rinishi; v – ish g'ildiragi; 1 – radial – tayanadigan podshipnik; 2 va 15 – radial sirpanish podshipnigi; 3 – sal'nik korpusi; 4 – gidravlik zichlagich; 5 – grundbuksa; 6 –himoya – tayanch vtulkasi; 7 – gidravlik zichlagich trubkasi; 8 – nasos korpusi qopqog'i; 9 – yarim spiralli olib kelgich; 10 – himoya – zichlagich halqasi; 11 – ish gildiragi; 12 – shponka; 13 – to'ldirish yoki vakuum – nasosni ulash uchun teshik tiqini; 14 – val; 16 – podshipnik korpusi; 17 – yarim mufta; 18 – rezinali vtulka; 19 – shponka; 20 – yog' vannasi; 21 – gidrozichlagich halqasi; 22 – spiral olib ketgich (otvod); 23 – kronshteyn; 24 – qo'zg'aluvchan halqa; 25 – podshipnik qopqog'i; 26 – gubchakli ichki disk; 27 – parrak (loparka); 28 – tashqi disk.

Rotorni ochib olish uchun yarim mufta, sal'nikli tiqma, gidravlik zichlagich halqasi, grundbuksalar yechib olinadi, himoya vtulkasi va gayka burab kiritiladi. Rotor sharikli (tayanch) podshipniki bilan yuqoriga qilib o'rnatiladi va g'ildirakning kirish qismini oxiriga misli bolg'aning yengil zarbasi bilan o'rnatilgan joyidan siljiriladi va valdan tushiriladi, undan so'ng tayanch podshipnik press qilib chiqariladi.

Detallar sirtini kimyoviy tozalashda ishlov beradigan aralashmaning quyidagi tarkibi tavsiya qilinadi: 1 l suvga oltingugurt kislotasi – 200 g, osh tuzi – 5 g va korroziya ingibitori (etilenamin, trioglikol va boshqa metallni erishini sekinlashtiruvchi va temir oksidi hamda mineral tuzlarni erish tezligiga ta'sir qilmaydigan) – 5 g. Ishlov beriladigan aralashma *suvga oltingugurt kislotasini* qo'yib tayyorlanadi, undan keyin ingibitor o'tirmalari eritib boriladi. Ishlov berish vaqt – 20 minutdan 2 soatgacha. Ishlov berilgandan so'ng detallar maxsus vannalarda 10...15 min oqar suv bilan yuviladi, (kaustik sodaning suvdagi aralashmasi – 20 g/l, xrompik – 50 g/l) so'ndiruvchi aralashmada qayta ishlov beriladi, u detallar sirtida korroziyaga qarshi yupqa plenka hosil qiladi. Normal haroratda quritilgan detallar defektovka qilish uchastkasi yoki saqlashga yuboriladi. Detallarni metall qoplamalari va sirtini oksidlangan qatlami qayta ishlov berishda buzuladi. Detallarni kimyoviy tozalashda texnika xavfsizligi qoidalariga qati'an rioya qilish talab etiladi.

Har qanday detalni qayta tiklash va ta'mirlashda quyidagi asosiy tamoyilni ushlab turish lozim: qayta tiklanadigan detal yangi detaldan kam xizmat qilmasligi lozim va bahosi yangi detal bahosini 75% dan ko'p bo'lmasligi lozim. Nasos valini egilishi gidropress yoki ustiga yuk qo'yib to'g'rilanadi. Press yordamida valni to'g'rilashning kamchiligi – bu val yuklanishi natijasida mahalliy elastiklik deformatsiyasi hosil bo'lishi va qoldiq zo'riqishi pasayib val metalining charchashini kelib chiqishidir. 8.12 – rasmda valni mahalliy yuklash bilan to'g'rilash texnologiyasi ko'rsatilgan. Val tokar stanogi markazlariga egilganligi tepaga qilib o'rnatiladi, bo'rtgan qismi ostiga yog'och yostiqcha qo'yiladi, val to'g'rilanadigan joyiga pnevmatik yoki oddiy bolg'a bilan zarba berib val to'g'rilanadi. To'g'rilangan valning urilishi 0,015 mm dan ko'p bo'lmasligi lozim. Sirpanish podshipniklari turadigan val bo'yinchasining sezilarsiz konusligi va elleptikligi yo'l qo'yiladigan nominal o'lchamgacha silliqiladi. Bo'yincha o'lchami ta'mirlash o'lchamidan chetga chiqib ketganda, shuningdek tebranma podshipniklar o'tirishi (kirishi) susayganda val yeyilishi ketguncha charxlanadi, undan so'ng metall eritib quyilib qayta tiklanadi, tokarlik – silliqlovchi stanokda (nominal o'lchovgacha)

qayta ishlov beriladi. Val bo'yinchasini silliqlashda galtel radiusini qat'iy ushlab lozim bo'ladi. yeyilgan shponka pazi ta'mirlash o'lchamigacha qayta ishlov beriladi. yeyilgan rez'balar charxlanadi, ustiga metall eritib quyiladi, normal o'lchamgacha ishlov beriladi, yangitdan rez'ba ochiladi. 40X po'latdan tayyorlangan vallarni ustiga metallni eritib quyish uchun E55A turidagi UONI-13/55 markali elektrodlar, 30X MA po'latdan EP-60 turidagi SL-7 markali elektrodlar tavsiya qilinadi. Val ustiga metall eritib quyilgandan so'ng u elektr izolyasiyasidan xolos qilinadi, 0,01...0,015 mm aniqlikda markazga qo'yib ichidan yo'nish va uning bo'yinchasini nominal o'lchamigacha silliqlash bajariladi. Himoya gil'zalari ish sirtini ichki o'tqiziladigan joyga nisbatan urilishi 0,025 mm gacha, o'tqiziladigan joyni yarim mufta va himoya gil'zalari ostiga urilishi – 0,02 mm, ish g'ildiragi ostidagi esa – 0,04 mm bo'ladi.



8.12 – rasm. Valni to'g'rilash texnologiyasi sxemasi:

a – valni o'rnatish; b – zarbalar berish sxemasi; 1 – val; 2 – yog'och yostiqcha; 3 – indikator.

Markazdan qochma nasoslar ish g'ildiraklari, ishlatish davrida o'qiy bosimni bir xil turmasligi va siljishi (konsolli nasoslar), suv tarkibida muallaq holdagi abraziv qumning mavjudligi hamda ularning ta'siri ostida va kavitatsiya jarayoni natijasida shikastlanadi. CHuqurligi 2 mm gacha bo'lgan bo'shliqlar qumli qayroq tosh bilan silliqlab ochiladi, chuqurligi 2 mm dan ko'p bo'lganlari esa elektr kavsharlagich bilan butlanadi.

Teshik va yoriqlar, qirralari 100° gacha burchak ostida zubilo bilan bo'laklab ochilgandan va yoriqlar chetlari parmalangandan so'ng, elektr kavsharlagich bilan kavsharlanadi. Sirtining abraziv yeyilishi, lozim bo'lganda metall eritib quyilib bartaraf qilinadi. yeyilgan shponka pazlari ta'mirlash o'lchamigacha charxlanadi. SHponka pazlari sezilarli katta yeyilganda kavsharlanadi va eskisiga nisbatan 180°

surilib yangisi ochiladi. Kovaklar va yoriqlarni kavsharlashda T590 va T620 turidagi qiyin eriydigan elektrodlar qoʻllaniladi. Choʻyan ish gʻildiraklar kavsharlash va metallni eritib quyish ishlari bajarilgandan soʻng, kamerada 2...6 soat 600...650⁰ gacha davomida ushlab turiladi va sekin 150⁰S gacha sovutishdan iborat issiq qayta ishlanadi. Issiq qayta ishlovdan soʻng sirt qum tosh bilan tozalanadi.

Taʼmirlangan ish gʻildiraklari statik balansirovka qilinadi. Amaliyotda qoʻllaniladigan balansirovkaning biri – bu disklar – roliklarda balansirovka qilishdir (16,8 – rasmga qarang). Ish gʻildiragi maxsus toʻgʻrilagichga oʻrnatiladi, uni vali 4 disklar – roliklarga tayanadi. Bir xil turmaydigan massa taʼsiri ostida gʻildirak toʻgʻrilagich bilan birga oʻzi shunday buriladiki, bunda uning ogʻirlik markazi eng past holatga tushadi. Gʻildirak buralgan va toʻxtatilgandan soʻng disbalans taʼsiri ostida gʻildirakning yuqori qismiga sinash yuki (svines, plastilin) qoʻyiladi va gʻildirak muvozanat holatidan chiqariladi. Agar bundan soʻng ham gʻildirak avvalgi holatga kelmaydigan boʻlsa, sinash yuki koʻpaytiriladi, teskarisi boʻlsa kamaytiriladi. Bu operatsiyalar gʻildirak muvozanatdan chiqarilgandan soʻng yukning har qanday holatida ham turadigan boʻlguncha oʻtkaziladi. Sinash yuki doimiy poʻlatli (sinash yuki massasiga teng) qilib almashtiriladi, u sinash yuki oʻrnatilgan joyga qoʻyiladi.

Balansirovka qilingandan soʻng yigʻilgan rotor tokorlik stanogi markazida urilishga tekshirilib koʻriladi. Indikator boʻyicha urilish ish gʻildiragi uchun 0,02...0,4 mm, yarim mufta uchun – 0,5, valning himoya gilʼzasi uchun – 0,03, kirish qirradi (zichlagich halqalar ostida) – 0,05 mm boʻlishi kerak.

Korpus detallaridagi kovaklik va yoriqlar qirradi boʻlaklab ochilgan va yoriqlar parmalangandan soʻng oxirlari sovuq yoki gazli kavsharlagich bilan kavsharlanadi. Sovuq kavsharlashda kam uglerodli poʻlatdan qilingan qizil misli yoki maxsus qoplamali choʻyan elektrodlar qoʻllaniladi. Doimiy tokda kavsharlash teskari qutib bilan olib boriladi. Detalʼ yoriqlari kavsharlangandan soʻng quruq qum ustiga yotqizib qoʻyiladi va ichki zoʻriqishdan tushishi uchun toʻla sovuguncha ushlab turiladi. Korpus detallaridagi rezʼbali teshiklar katta diametr bilan parmalanib, soʻng taʼmirlash oʻlchamigacha boʻlgan qiymatga yangi rezʼba ochilib qayta tiklanadi.

Nasoslardagi sirpanish podshipniklarining asosiy shikastlanishlari – radial va oxirini yeyilishi, babbitle qoʻyilmada yoriq hosil boʻlishi va uni qatlamlashib tushishidan iborat boʻladi. Bu defektlarning barchasi babbitle vkladishlarni qayta quyishni talab qiladi. Vkladishlarni taʼmirlash quyidagi texnologik operatsiyalar-

dan iborat bo‘ladi: ish sirtini oqartirish, vkladishlarni yig‘ish va qizdirish, babbitt quyish (B-83, BN, B-6, B-16 yaxshisi B-83 babbittlaridan foydalaniladi). Quyishdan oldin eski babbitt eritib olinadi va vkladishning ish sirti oqartiriladi. Oqartirish jarayoni shundan iboratni, vkladish 200⁰S gacha qizdiriladi, ichki sirti metall tsetka bilan tozalanadi, u keyin xlorid kislotasi (solyanaya kislotasi) bilan namlanadi, nashatyr sepiladi va POS-61 kavshar (qotishma) sirt kavshar bilan to‘la qoplanguncha artiladi. Oqartirilgandan so‘ng vkladishlar oqib turgan suv bilan yuviladi.

Babbitt quyishdan oldin vkladishdagi babbitt quyilmaydigan teshiklar asbest bilan yopib quyiladi. Vkladishlarni bo‘laklarga bo‘linadigan tekisligida asbesli va po‘latli to‘shamalar 1 mm qalinlikgacha o‘rnatiladi, ular vkladishlar bilan birga maxsus to‘g‘rilagichga mahkamlanadi. 200⁰S gacha qizdirilgan vkladishga (400⁰S gacha haroratli) eritilgan babbitt quyiladi.

Quyilgandan so‘ng vkladish 0,05 mm chetga shaberlashga kamaytirib val o‘lchamigacha charxlanadi. SHaberlash vkladishning ish sirtini kamida val bo‘yinchasiga 90% jips yotishini ta‘min etishi zarur.

So‘ngi qayta ishlov berishdan keyin yog‘ taqsimlaydigan va yog‘ni tutib qoladigan kanavkalar kesib ochiladi.

O‘qiy nasoslar ni kapital ta‘mirlash, qoidasi, bevosita nasos stansiyalarida ixtisoslashgan ta‘mirlash brigadalari tomonidan bajariladi.

Ayrim detallarini ta‘mirlash va qayta tiklashni ixtisoslashgan ta‘mirlash korxonalarida olib borish maqsadga muvofiq bo‘ladi. O‘qiy nasoslarni kapital ta‘mirlash markazdan qochma nasoslarni kapital ta‘mirlashda qo‘llanilgan barcha texnologik operatsiyalarni o‘z ichiga oladi.

O‘qiy nasoslar eng murakkab mexanik qismiga ega (buraluvchi parraklari bilan ish g‘ildiraklari, parakni burilish uzatmasi) yirik nasoslar klassiga mansub bo‘lganligi uchun ham ularni ta‘mirlash yuqori malakali ishchilar tomonidan amalga oshirilishi zarur.

O‘qiy nasoslar ish g‘ildiraklarini cho‘yan va uglerodli po‘latdan bo‘lgan parraklari abraziv va kavitasion yeyilishga uchrab turadi. Kavitasion erroziyaning izlari ba‘zida obtekatel (suyri detal’) da ham uchraydi. Ish g‘ildiraklarini kavitasion yeyilishga mustahkamligini oshirish uchun, ular zanglamaydigan ilashimli po‘latdan qilinadi.

CHuqurligi 1,5...2 mm gacha bo‘lgan kichik kavitasion shikastlanishlar, odatda silliqlovchi mashina bilan silliqlanib tozalanadi. Undan chuqurroq

buzulishlar maxsus elektrodlar bilan kavsharlanadi, bundan avval kovaklik qirralari zubilo bilan bo‘laklab ochiladi.

Metall eritib quyiladigan parrak sirlari charx toshlar bilan dastlabki profil qayta tiklanguncha va silliq sirt hosil bo‘lguncha charxlanadi. Agar parrak sirti sezilarli shikastlangan bo‘lsa, unda profilni qayta tiklashni iloji bo‘lmaydi, bunda parrak almashtiriladi.

Ehtiyot parraklar qolgan parraklar o‘lchamlari va massasiga to‘g‘ri keladigan qilinadi, sirtiga qayta ishlov beriladi va kerakli teshiklar parmalab ochiladi. Parraklar almashtirilgandan so‘ng albatta ish g‘ildiragi statik balansirovka qilinadi (8.9 – rasmga qarang).

Vtulka yoki obtekateldagi sirtning shikastlanishlari parraklarniki singari bartaraf qilinadi.

Buriluvchi parrakli o‘qiy nasoslarning parraklarni buralishini tutashtirib turuvchisi notekis yeyiladi, uning natijasida bir o‘rnatishda parraklar har xil burchak ostida bo‘lib qoladi, bu nasosning F.I.K.ni pasayishiga olib keladi.

Quyida Sirdaryo viloyati nasos stansiyalari boshqarmasida qo‘llanilayotgan parraklarni burish uzelini ta‘mirlash texnologiyasini ko‘rib chiqamiz.

Parraklarni burish vinti oldindan chiqarib olingan ish g‘ildiragi, obtekatel o‘tkaziladigan tasma ostida teshigi bilan maxsus plita ustiga ish holatiga o‘rnatiladi. Uzatish mexanizmidan parraklar ajratib olinadi va ular shunday qo‘yiladiki, bunda parrakning oxirini yuqori qirrasini o‘rtasi buraydigan plita tekisligi bilan bir xil bo‘lsin. Undan so‘ng burish mexanizmi kristovinasi va har bir parrak halqasi orasidagi oraliq tartibga soluvchi shaybalar yordamida o‘lchanib, ular bir xil qilib belgilanadi. Bunday ta‘mirlashdan so‘ng ish g‘ildiragi statik balansirovkadan o‘tkaziladi.

Ish g‘ildiragi kameralari kavitasion, abraziv va (aylanib turgan ish g‘ildiragi parraklarini tegishidan) mexanik yeyilishlarga uchrab turadi.

Kameraning ichki sirti quyidagi usullar bilan qayta tiklanadi:

1. Stanokda shikastlangan tasma charxlanadi va charxlash kengligi bo‘ylab elektrkavsharlagichda qalinligi 4...6 mm li zanglamaydigan po‘lat tasmalardan qoplama qilinadi, buning uchun tasmalar perimetri bo‘yicha kavsharlagich bilan bo‘laklanadi va tasma o‘qi bo‘ylab diametri 12...15 mm, qadami 40...50 mm qilib elektrparchinlar uchun teshiklar parmalanadi.

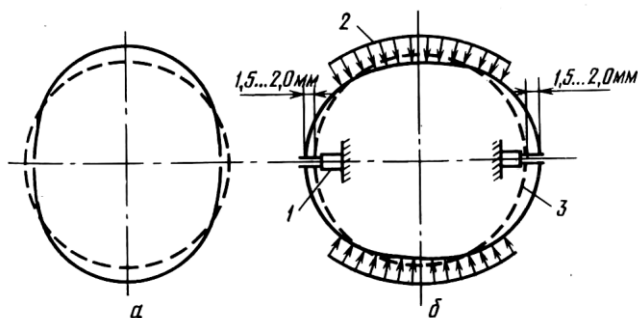
Qoplash jarayonida har bir tasma kamera devoriga domkrat yordamida jips qilib siqib turiladi va elektrparchinlagichlar bilan uning butun uzunligi bo‘ylab ush-

latiladi. Tasmalar orasidagi oraliq uch qatlam chok qilib kavsharlanadi, har bir tasma kamera devoriga kavsharlanadi, ustidan esa yopib turuvchi chok qilinadi. Kavsharlash teskari qutubli, doimiy tok bilan diametri 4 mm li elektrod yordamida olib boriladi, choklari uzoq - uzoq qilinadi bu ichki zo'riqishni tushiradi.

Qoplama qilib bo'lingandan so'ng kameraning geometrik shakli tekshirib chiqiladi, u to'g'rilanadi va qoplangan sirt kerakli o'lchamgacha charxlanadi.

To'g'rilash va charxlashdan so'ng kamera sferasining diametri nominal o'lchamdan bir oz ko'p (2...3 mm ga) bo'ladigan bo'lsa, bunda parraklar oxiriga qayta ishlov berib, bir oz eritib, normal oraliqni ushlab qolish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Kamerani to'g'rilash, agar deformatsiyalangan kamera diametrlaridagi farq 6 mm dan oshmasa, termomexanik usulda bajariladi. To'g'rilanadigan joy o'lchash orqali belgilanadi. Avtogen gorelkari bilan to'g'rilanadigan joyga to'g'ri kelgan, kameraning tashqi sirtidagi qattqlik qobig'i kesib olinadi. Kamera belgilangan joylaridan domkratlar yordamida nominal o'lchamgacha 3...4 mm yetmaydigan qilib siqiladi (8.13 – rasm). Tashqi tomonidan kengligi 20...30 mm li tasma avtogen gorelkari bilan (metallida to'q qizil rang hosil bo'lguncha) 600...650⁰S gacha qizdiriladi. Kamera devorlari sovugandan so'ng domkrat bo'shatiladi, kamera shakli tekshiriladi, yangi to'g'rilanadigan joy belgilanadi.



8.13 – rasm O'qiy nasoslar kamerasini to'g'rilash texnologiyasining sxemasi:

a – kameraning defektlangan shakli; b – to'g'rilash jarayoni sxemasi; 1 – domkratlar; 2 – kamera devorini qizdiriladigan joyi; 3 –

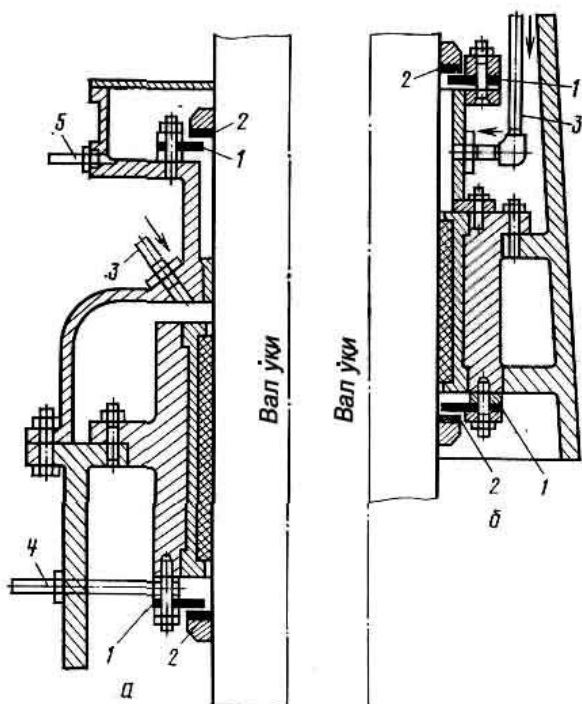
ta'mirlangan kamera shakli.

To'g'rilash tugatilgandan so'ng qattqlik qobig'i qayta tiklanadi. Kerakli holatlarda to'g'rilash jarayonida kamera flanslarini metall arra bilan kesishga to'g'ri keladi. To'g'rilangandan so'ng flanslardagi kesilgan joylar kavsharlanadi va hosil bo'lgan chok abraziv charx toshi bilan charxlanib tozalanadi.

2. Bayon qilingan usuldagi ta'mirlashning texnik vositalari mavjud bo'lmaganda, kamera devorlarini babbrit bilan qoplab qayta tiklash tavsiya qilinadi. Kameraning sferik qismining shikastlangan joylari stanokda yoki abraziv charx

toshi bilan charxlanadi. CHARxlash chuqurligi yeyilish chuqurligi va qoplamaning minimal 1,5...2 mm qalinligi bilan belgilanadi. CHARxlash sirti qalayi bilan oqartiriladi, babbrit quyiladi va nominal o'lchamlargacha charxlanadi.

Vertikal nasoslarning yo'naltiruvchi podshipniklari muallaq zarachalari bor suv chiqarilganda, jadal yediriladi. Yo'naltiruvchi podshipniklarni maxsus rezina va lignofoldan yasalgan vkladishlari val bo'yinchasi singari, orasiga muallaq zarachalar tushgan abraziv yeyilishga uchraydi. Bo'shliqga abraziv zarrachalarni tushishini kamaytirish uchun sal'niklardan tashqari, yo'naltiruvchi podshipniklar o'rnatilgan joyga, oxirini zichlagichlar o'rnatiladi (8.14 – rasm) , u ikki yarimtalik qo'zg'almas rezinali halqa (podshipnik korpusi va qopqog'iga o'rnatiladi) va nasos valiga mahkamlangan ikki yarimtalik halqadan iborat bo'ladi. Toza suv nasos naporidan katta bosim ostida uzatilganda qo'zgalmas rezinali halqa tomon siqilib boradi. Bunda val bo'yinchasi va podshipnik nasos chiqazayotgan suvdan izolyasiya qilinadi. Oxirgi zichlagich halqalarini almashtirishi qiyin operasiyalar bilan bog'liq, ular faqat maxsus ta'mirlash korxonalarida bajarilishi mumkin. Amu – Buxoro mashina kanalining Hamza – 1, 2 nasos stansiyalarida sirpanuvchi podshipniklar zichlagichlarini ta'mirlashning ijobiy tajribasi mavjud.



8.14 – rasm. O'qiy nasoslar yo'naltiruvchi podshipniklari oxiri zichlagichlari:

a – yuqori podshipnikniki; b – pastki podshipnikniki; 1 – ikki yarimtalik qo'zg'almas rezinali halqa; 2 – ikki yarimtalik qo'zg'aluvchan rezinali halqa; 3- tozalangan suvni olib kelinishi; 4 – suvni olib ketilishi; 5 – suv to'kilishi.

Xozirgi vaqtda rezinali vkladishlarni polimer materiallar bilan almashtirish usuli keng qo'llanilmoqda bunda, ta'mirlash nisbatan arzon bo'lib, suv bilan moylashda ishqalanishga qarshi xossaga ega.

Polimer material ED-5 yoki ED-6 dianali smola asosida tayyorlanadi. Suv moylashga kelishini yaxshilash uchun vkladishning ish sirtida trapesiya shaklida

buraluvchi kanavkalar ochiladi. Bunday podshipniklar uchun moyladigan suv sarfi $0,019 \text{ l}/(\text{soat sm}^2)$ ni, rezinali podshipniklar uchun esa - $0,035 \text{ l}/(\text{soat sm}^2)$ ni tashkil qiladi.

8.7. Hidromexanik jihozlarni montaj qilish

8.7.1. Umumiy qoidalar

Nasos stansiyalari jihozlarni montaj qilish ishchi texnologik chizmalar va ko'rsatmalarga muvofiq texnika xavfsizligi, mehnat muhofazasi va yong'in xavfsizligi qoidalariga rioya qilingan holda amalga oshiriladi.

O'ziga xosligidan kelib chiqib, ixtisoslashgan montaj - naladka qiladigan tashkilotlar montaj ishlarini bajaradi, ularning ixtiyorida barcha kerakli vositalar, qurilmalar va jihozlarni aniq va sifatli montaj qilinishini ta'minlaydigan nazorat – o'lchov asboblari bo'ladi..

Jihozlarni montaj qilishga tayyorgarlik jarayonida, montaj qilish ishlari va montaj qilinadigan jihozlarning loyiha va texnik hujjatlari o'rganiladi, jihoz tekshirib chiqiladi va qabul qilinadi, montaj maydonchasida texnika xavfsizligi vositalari mavjudligi va yuk ko'tarish vositalari bilan maydoncha jihozlanganligi tekshiriladi.

Loyiha va texnik hujjatlarga montaj ishlarini olib borishning texnologik sxemalari, pasportlar, yig'ish chizmalari, komplektlash vedomosti, yechilgan holda keltirilgan yig'indan birliklari va detallarning markirovka qilish sxemalari, yig'ish va montaj qilish uchun texnik shartlar va ko'rsatmalar, zavodlar texnik nazorati bo'limining dalolatnomalari, «dopuski» ko'rsatilgan formulalar va boshqalar kiradi.

Jihozlarni tekshirib chiqish va qabul qilishda zavod upakovkasining butunligi, keltirilgan jihozning komplektlanganligi, jihozning holati tekshiriladi. Qabul qilish jarayonida yuk tushirish qurilmasining holati, sal'niklar, podshipniklar, suv olib keladigan trubkalar va kraniklar, tutashtirish muftalaridagi barmoq (bolt) lar tushadigan teshiklarning mos kelganligi, jihozlarning asosiy o'lchamlari va ularni o'rnatish chizmalariga mos ekanligi tekshiriladi.

Tekshirib chiqilgan jihozni montaj qilishga qabul qilish mos ravishda dalolatnoma bilan rasmiylashtiriladi, unda aniqlangan defektlar va tayyorlovchi - zavodga reklamasiya (tovarning sifatsizligi va buning natijasida ko'rilgan zararni

to'lash haqida da'vo) taqdim qilish uchun komplektga yetishmagan detallar va yig'ma birliklar ko'rsatiladi.

Takelaj (yukni qo'taradigan yoki bir joydan ikkinchi joyga ko'chiradigan mexanizmlar moslamasi) ishlari injener-texnik hizmatchilar rahbarligi ostida bajari-ladi.

YUk ko'tarish qurilmalari me'yorlar bo'yicha mustahkamlikka hisoblangan va «YUk ko'tarish kranlarini xavfsiz ishlatish qoidalari» ga mos sinab ko'rilgan bo'lishi kerak. YUk ko'tarish qurilmasining ilgagiga osib qo'yilgan jihoz ishonchli stoprlangan bo'lishi lozim.

8.7.2. Hidromexanik jihozlar poydevoriga qo'yiladigan talablar

Stasionar nasos stansiyalarida nasos agregatlari, qoidasi, beton poydevorlarga o'rnatiladi, ular kovaksiz, bo'shliqsiz, yoriqlarsiz hamda loyiha o'lchamlariga mos bo'lishi kerak. Loyiha o'lchamlaridan chetga chiqish, rejada asosiy o'lchamlar bo'yicha + 30 mm, poydevorning gorizontal yuzasining balandlik belgisi bo'yicha - 30 mm, rejada quduqlar o'lchamlari bo'yicha + 20 mm, tayanch boltlari o'qlari bo'yicha ± 5 mm dan oshib ketmasligi kerak. Poydevorning sifati ko'z bilan tekshirilib chiqiladi, bolg'a bilan urilib yoriq va bo'shliqlari aniqlanadi. Bolg'a bilan markasi 35...50 lik betonga urilganda yumshoq tovush eshitiladi va chetlari to'qiladigan ezilish kelib chiqadi, markasi 75...100 betonga urilganda esa bo'g'iq ovoz eshitiladi va sezilarli ezilish hosil bo'ladi, markasi 200 va undan ko'p betonda esa ko'zga tashlanadigan defektsiz jaranglangan tovush eshitiladi. SHunday usulda aniqlangan sifatsiz joylar chopib olinadi, metall uetka bilan tozalanadi, yuviladi, sementli sut bilan ho'llanadi hamda plastik poydevorning asosiy betoniga nisbatan yuqori markali plastik beton bilan butlanadi. Butlash qalinligi 3 sm dan ko'p bo'lishi kerak.

Bino o'qlariga nisbatan nasos agregatlari to'g'ri joylashishi uchun poydevor-larga qurilish paytida o'rnatiladigan metall plashka o'rnatiladi, ular ustida nasoslar o'rnatilishining ko'ndalang va bo'ylama o'qlari belgilab qo'yiladi. Bunda kern o'yiqchasining diametri 2 mm dan oshib ketmasligi kerak. Yirik nasoslar poydevor-lari uchun o'qlar, stansiya binosidan chetga chiqarib, mahkamlanishi (qotirilishi) mumkin.

Balandlik reperlari sifatida poydevor tanasiga betonlashtirilgan parchin, bolt-lar, metall sterjenlar xizmat qiladi, ular sirtiga sfera shaklida ishlov beriladi.

Planka (uzun taxtacha) va reperlar jihozlar ostida qoladigan joylarga oʻrnatilmaydi, chunki ularning holati montaj va ishlatish jarayonida tekshirilib boriladi.

Balandlik reperlarining holati 0,5 mm aniqlik bilan oʻlchanadi. Poydevorni jihozni montaj qilishga topshirishdan oldin, poydevordan opalubka olib tashlanadi, aralashma qoldiqlaridan tozalanadi, anker boltlari quduqchalari siqilgan havo bilan tozalanadi. Anker boltlari uchun quduqchalar montaj qilinadigan jihoz tayanch plitasidan olingan shablon boʻyicha yasalanadi.

Poydevorni montajga qabul qilish dalolatnoma bilan rasmiylashtiriladi, unga loyiha boʻyicha va amaldagi asosiy oʻlchamlar, anker boltlari belgilari va qurib qoldirilgan qismlar, poydevor oʻqlarini bino oʻqlariga bogʻlanishi va poydevor oʻqlarini koʻrsatib turuvchi belgilarni joylashuvi koʻrsatilgan formulalar ilova qilinadi.

8.7.3. Jihozlarni konservasiyadan chiqazish, reviziya qilish va nazorat tartibida yigʻish

Montaj qilinadigan jihoz konservasiya qiladigan himoya moyi va qoplamlardan tozalanadi, tayyorlovchi - zavodlar koʻrsatmalariga muvofiq himoya qilingan sirtlar bundan mustasno.

Konservasiyadan chiqarishda texnik vazelinni erituvchisi sifatida solyar moyi (solyarka), kerosin qoʻllaniladi. Tozalashni tirnash va chiziqchalar hosil qilmaydigan misli yoki alyuminli qirgʻichlar bilan amalga oshirish qulay boʻladi.

Rezinali detallarga erituvchi aralashmalar tushishidan saqlaniladi.

Montaj qilishga kelib tushgan jihozlar zavod koʻrsatmalari yoki uni montaj qilishga berilgan texnik shartda nazarda tutilgan hajmda reviziya (taftish) dan oʻtkaziladi.

Nazorat tartibida jihozlarni yigʻish shu jihozni olib kelish va montaj qilish boʻyicha faqat texnik shartda aytilgan holatlar boʻlgandagina bajariladi. Tayyorlovchi - zavodlarning texnik sharti va koʻrsatmalariga muvofiq, yigʻish birligi koʻrinishida kelib tushgan, yirik oʻqiy va markazdan qochma nasoslar nazorat tartibida yigʻiladi.

8.7.4. Nasos agregatlarini montaj qilish

Unchalik katta boʻlmagan K turidagi nasoslarni zavodlar elektrodvigateli bilan birga umumiy plita ustida yigʻilgan shaklda yuboradi.

D turidagi gorizontal nasoslar elektrodvigatelidan alohida keladi va umumiy poydevor plitasiga ega bo'lmaydi, u ustaxonalarda tayyorlanadi va qorishma bilan poydevorga o'rnatiladi.

(*O*, *OP*, *V* turidagi) vertikal bajarishli nasoslarning qurilib qoldiriladigan detallarini zavodlar yuboradi yoki zavodlar chizmalari bilan ular joyida ustaxonalarda tayyorlanadi.

Yirik nasoslarni montaj qilish ixtisoslashtirilgan montaj - naladka korxonasi (brigada) lari tomonidan, ba'zida zavod mutaxasislari (shef montaj) ni jalb qilib amalga oshiriladi.

D va *M* turidagi gorizontal nasosli agregatlar elektrodvigatelidan alohida yuboriladi, shuning uchun ham ularning poydevor ramalari zavodlar chizmalariga muvofiq joyida prokatdan tayyorlanadi. Poydevor ramalari yuk ko'tarish jihozlari yordamida poydevorning ma'lum bir joylariga joylashtirilgan to'shamalar (podkladki) ustiga qo'yiladi.

To'shama paketi (paketda beshtadan ko'p bo'lmagan to'shama bo'ladi) ning qalinligi nasos stansiyasini loyihaviy balandlik belgisi bilan aniqlanadi. To'shamalar har bir anker boltining ikki tomonidan o'rnatiladi, poydevor ramasi bo'ylab to'shamalar orasidagi masofa 400...800 mm ga teng. Qoidasi, po'lat to'shamalar 60 X (100...160) mm o'lchamli bo'ladi. Agregatni balandlik bo'yicha o'rnatilishini tartibga solish uchun ponali to'shamalardan foydalanish qulay bo'ladi.

Poydevor ramasining gizontalligi rama bo'ylab va ko'ndalang o'rnatilgan sath o'lchagich yordamida tekshiriladi.

Nasos va elektrodvigatel rotorlarining vallari, ma'lumki, o'zaro egiluvchan va qattiq muftalar bilan tutashtiriladi, bu muftalar (elektrodvigatel validagi) yetaklovchi va (nasos validagi) yetaklanuvchi yarim muftalardan iborat. Montaj qilishdan oldin yarim muftalarni nasos va elektrodvigatel vallariga o'tirishining to'g'riligi tekshiriladi. Ular valga zich o'tqazilishi (aniqlikning ikkinchi klassi bo'yicha) lozim.

Yarim muftalarning urilishi doira (radial urilish) va oxirlari bo'ylab (oxirining urilishi) indikatorlar bilan tekshiriladi. Kattiq muftalarning yo'l qo'yiladigan radial urilishi - 0,04 mm, egiluvchanligi - 0,06, ohirlariniki esa mos ravishda 0,02 va 0,04 mm.

Agar urilish yo'l qo'yiladigan qiymatdan ko'p bo'lsa, unda yarim muftalar oxirlari va tashqi diametrlari tokorlik stanogida charxlanadi. Yarim muftalarni

o'tirishi (tushishi) ni to'g'riligi tekshirilgandan so'ng poydevor ramasiga, rejada va gorizontol holatda yo'nalishi aniqlanib, nasoslarni o'rnatishga kirishiladi.

Rejada yo'nalishni aniqlash loyihaviy o'qlar bo'yicha tortilgan strunalar bo'yicha bajariladi. Balandlik holati nivelirlash orqali tekshiriladi, o'rnatishning gorizontalligi - sath o'lchagich bilan tekshiriladi.

Loyiha o'qlari va balandlik belgilaridan chetga chiqish ± 2 mm dan ko'p bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Kranlarni yuk ko'tarish qobiliyati yetarli bo'lmaganda poydevor ramasiga gorizontol nasos korpusi o'rnatiladi, o'qlar bo'yicha uning holati va bo'linish gorizontalligi tekshiriladi, undan so'ng podshipnigi va yarim muftasi bilan yig'ilgan rotor o'rnatiladi hamda podshipniklar korpuslari nasos korpusiga mahkamlanadi.

Valning gorizontalligi va qo'zg'aluvchi (ish g'ildiragidagi) hamda qo'zg'almas zichlagichlar oralig'i tekshiriladi. Zichlagich halqalardagi teshiklar orqali oraliq o'lchanadi, ular o'z navbatida baravar qilib yog'och tiqinlar bilan butaladi.

Korpusni bo'laklash flansi solidol bilan moylanadi, (pressshpan listi, klingirit va brshqalardan bo'lgan) zichlagich to'shama yotqiziladi, qopqoq o'rnatiladi va u gaykalar bilan qotiriladi.

Nasosni gorizontol o'rnatilishi tekshirilgandan so'ng elektrkavsharlagich bilan rama osidagi po'lat to'shamalar o'zaro hamda rama bilan kavsharlanib biriktiriladi va nasos anker boltlarining quduqchalariga plastik beton quyiladi. Beton ilashib qotgandan (5...7 sutkadan) so'ng anker boltlari gaykalari tortiladi.

Ikkinchi marta sath o'lchagich bilan nasosning gorizontalligi tekshiriladi va agar u buzulgan bo'lsa oyoqlari ostiga to'shama qo'yib yoki olib tashlab to'g'rilanadi.

Undan so'ng poydevor ramasiga elektrodvigatel o'rnatiladi, bunda oldindan stator va rotor orasidagi oraliq tekshirilib ko'riladi.

O'lchov lineykasi va $\mu\mu$ yordamida nasos va elektrodvigatel vallari yuqorida ko'rib chiqilgan usulda sentrovka qilinadi.

Dvigatel va oldindan o'rnatilgan nasos vallarining bir o'qda yotishiga elektrodvigatelni pona va to'shamalar yordamida gorizontol va vertikal siljitib erishiladi.

Dastlabki sentrovka qilishda nasosning sal'nikli zichlagichini siqilish darajasini tartiblab rotorni yengil aylanishiga erishiladi.

Nasos va elektrodvigatel vallari bir o'qda yotgan hamda rotor yengil aylanib turgan payti, yana bir marta sath o'lchagich (uroven') bilan agregat gorizontalligi tekshirib ko'riladi, poydevor ramasini beton bilan tutashgan qismlari moydan tozalanadi, poydevor sirtiga belgi quyiladi, u yuviladi, suyuq sementli (sut) aralashma bilan ho'llanadi va elektrodvigatel anker boltlari quduqchalariga hamda rama va poydevor orasidagi bo'shliq (fazoga) markasi 150 dan kam bo'lmagan plastik beton quyiladi. Quyish qalinligini 30...60 mm oraliqda bo'lishiga erishiladi. Quyish tanafussiz, poydevorning butun gorizontali sirti bo'ylab beton yotqizilishi nazorat qilib borilib amalga oshiriladi, bunda rama va poydevor orasida bo'shliq qolib ketmasligi lozim.

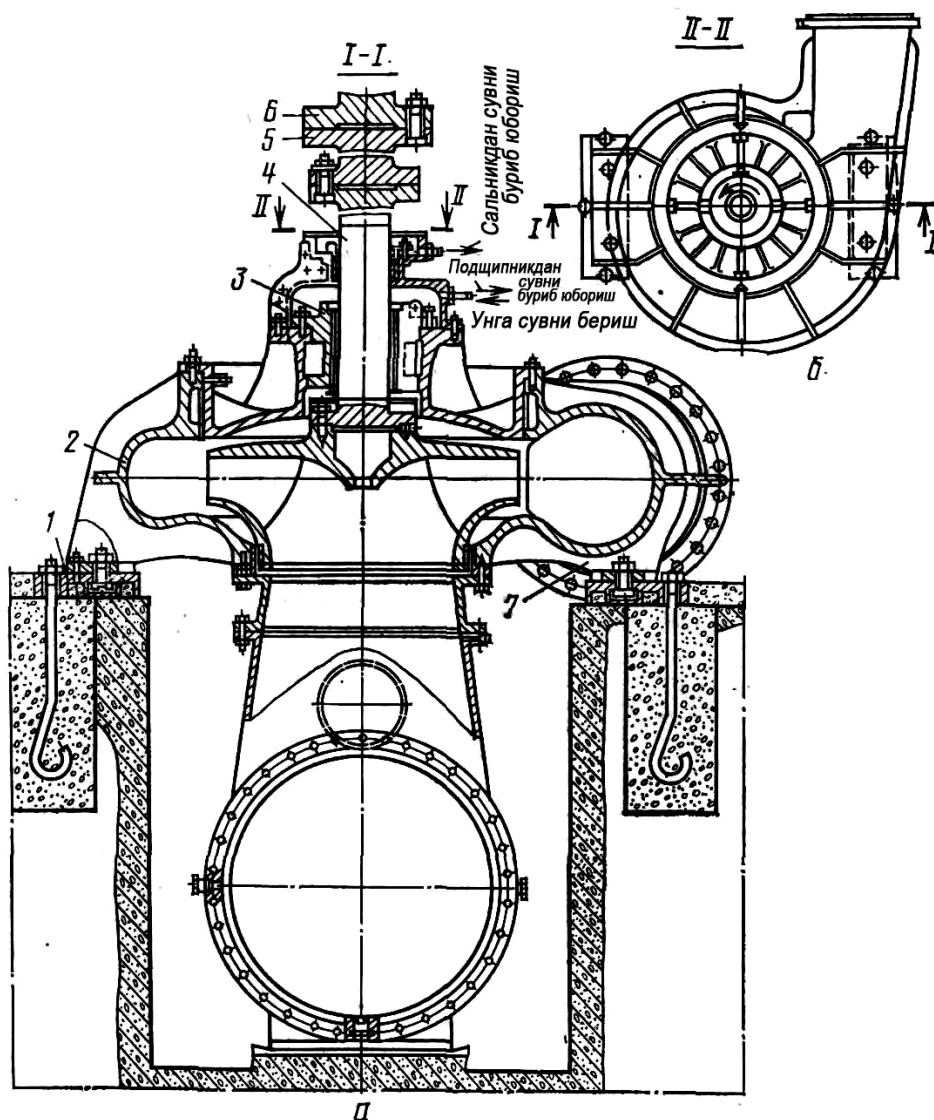
Beton qotgandan va anker boltlari tortilgandan so'ng agregatning barcha boltlari tortiladi, nasosga so'ruvchi va Naporli quvurlar ulanadi hamda yakuniy sentrovka amalga oshiriladi. Maxsus qo'shmix yordamida to'rt qarama - qarshi nuqtasida oxiri va radial oraliqlar o'lchanadi (16.9 - rasmga qarang), nasos va elektrodvigatel vallarini har 90° ga bir vaqtda burib, o'sha nuqtalardagi o'sha oraliqlarni o'lchash qaytariladi. Vallarni sentrovka qilishdagi yo'l qo'yiladigan chetga chiqishlarning qiymatlari 16.2 - jadvalda keltirildi.

8.2. Aylanish chastotasiga bog'liq yarim muftalar bo'yicha (yarim mufta diametri 500 mm gacha) vallarni sentrovkasining yo'l qo'yiladigan chetga chiqishlari (mm).

Rotorni aylanish chastotasi, min ⁻¹	Mufta turi	
	qattiq	egiluvchan
500	0,10	0,15
750	0,08	0,10
1500	0,06	0,08
3000	0,04	0,06
3000 dan ko'p	0,02	0,04

Vallar sentrovka qilingandan so'ng muftalar barmoqlari (pal'sы) qulflanadigan shaybalar bilan stopor qilinib o'rnatiladi. Kattiq muftalardagi ikkala yarim muftani tutashtiruvchi boltlarning teshiklari aniq bir birga tushishi va boltlar teshikga zich kirishi lozim. Egiluvchan muftalarda tutashtiruvchi boltlar yetaklovchi yarim mufta (elektrodvigatel yarim muftasi) ga zich kirishi kerak.

Etaklanuvchi yarim mufta (nasos yarim muftasi) laridagi teshiklarga boltlar rezinali vtulka bilan, diametriga 0,5...1,0 mm oraliqda erkin kiritiladi. Bu oraliq boltlarni tortish paytida ta'minlanadi. Boltlarning o'rnatilishini to'g'riligi har bir bolt o'rnatilgandan so'ng aylanish yo'nalishi bo'yicha vallar buralib tekshiriladi. Muftalar yig'ib bo'lingandan so'ng oxiri (torsevyе) va radial oraliqlar ham tekshiriladi.



8.15 - rasm. V - vertikal markazdan qochma nasos:

a - qirqimi; b - yuqoridan ko'rinishi; 1 - poydevor plitasi; 2 - spiral otvod (korpus); 3 - lignofolli vkladishi bilan podshipnik; 4 - val; 5 - nasos muftasi; 6 - elektrodvigatel muftasi; 7 - tayanch oyoqchalari.

Markazdan qochma nasosli vertikal agregatlar V turidagi nasoslar bo'lib Naporli patrubkasi 800 dan 1300 mm gacha (600 V-1, 6/100 A, 800 V-2,5/100 A, 800 V-2,3/40 va 1000 V-4/63) qilib chiqariladi, ular poydevorga montaj qilinadigan

poydevor plitasiga to'rt oyoqchasi bilan o'rnatiladi. (16.15- rasmga qarang). Korpus oyoqchalarida, anker boltarining teshiklarlaridan tashqari, siqiladigan vintlar uchun rezkali teshiklar bor bo'ladi. Bu nasoslarni montaj qilish so'ruvchi cho'yan tirsakni o'rnatishdan boshlanadi.

Nasos korpusi (rejada) planda o'qni belgilaydigan torlar bo'yicha va balandligi bo'yicha nivelirlab yo'naltiriladi. Korpusning vertikaligi (tikligi) shoqul bilan, bo'laklash tekisligi gorizontalligi sath o'lchagich (uroven') bilan o'rnatiladi.

Korpus flansini so'ruvchi quvur suv olib keluvchi konusi flansi bilan tutashmasi yog' surtilgan, pressshpandan qilingan prokladka bilan zichlanadi.

Naporli patrubi diametri 1300 mm gacha va undan ko'p nasoslar (1200V-6,3/63, 1600V-10/40 va boshqalar) binoning betonli poli ustiga o'rnatiladi, so'ruvchi trubka flansi so'ruvchi quvur tayanch qurib qoldirilgan halqasiga ulanadi, u stansiya binosining tubidagi plitasida qurilgan bo'ladi hamda keyinchalik taxminan korpus o'rtasigacha betonlashtirib tashlanadi.

Nasos korpusining reja - balandlik yo'nalishi o'qni belgilaydigan, tortilgan torlar bo'yicha va nivelirlash orqali o'rnatiladi. Nasos korpusini o'rnatish paytida ponali to'shamalar o'rniga vintli domkratlardan foydalanilsa qulay bo'ladi. Nasos korpusida zichlagich qo'zg'almas halqa o'rnatiladi va mahkamlanadi.

Yo'naltiruvchi podshipnik o'tirishini tekshirish uchun u ish g'ildiragi valiga kiydiriladi va podshipnik korpusi hamda vkladishi orasidagi oraliq shup bilan tekshirilib ko'riladi. Lozim bo'lsa val bo'yinchasi bo'ylab podshipnik shabrovka qilinadi, so'ng podshipnik tushiriladi. Texnologiya bo'yicha uni yig'ish nasos va elektrodvigatel vallari sentrovka qilingandan so'ng amalga oshiriladi. Ish g'ildiragi maxsus taglik (podstavka) ga ish holatida o'rnatiladi va unga val boltlar bilan qotiriladi. Val flansi va ish g'ildiragi vtulkasi orasidagi oraliq shunday bo'lishi kerakki, bunda qalinligi 0,03 mm bo'lgan shup barcha tomoni bo'ylab 10 mm dan chuqur kirmasin.

Ish g'ildiragiga pastdan markaziy shpil'kaga obtekatel qotiriladi. Keyin valga bo'laklanadigan qopqopning ikki yarimi yig'iladi va yig'ilgan rotor o'lchov to'shamalari ustiga nasos kopusiga o'rnatiladi, bu ish g'ildiragi aylanasi (obod) va qo'zgalmas zichlagich halqa orasida tekis oraliq bo'lishini ta'minlaydi.

Valning tik (vertikal) ligi, quyida ko'rib chiqiladigan, to'rt tor usuli bilan tekshirilib ko'riladi. Valga nisbatan nasos qopqog'i o'rnatiladi va sentrovka qilinadi, bu ish yo'naltiruvchi podshipniksiz amalga oshiriladi va u nasos kopusiga boltlar bilan qotiriladi.

Tomni qurib qoldirilgan halqasiga elektrodvigatel statori oʻrnatiladi, unga rotor tushiriladi, dvigatel valini pyata gupchagi tekisligida perpendikulyarligi tekshirib koʻriladi, nasos va elektrodvigatel vallari sentrovka qilinadi hamda ikkala mashinalar vallari tutashtiriladi. Undan soʻng ish gʻildiragi va zichlagich halqa orasidagi toʻshama olib tashlanadi va ular orasidagi oraliq tekshirilib koʻriladi. Agar oraliq meʼyoriy oraliqdan farq qilsa, u elektrodvigatelni, uning tayanch tekisligi ostiga qoʻyiladigan ponali toʻshamalar yordamida siljitib qayta tiklanadi.

Elektrodvigatel va nasos vallarining yakuniy, oxirgi tikligi va bir oʻqda yotishi toʻrt tor usulida tekshiriladi.

Oxirgi tekshirishdan soʻng vallarni tutashtiruvchi bolt gaykalarining umumiy chizigʻi stopor boʻylab shaybalari bilan qotirib qoʻyiladi.

Yoʻnaltiruvchi podshipnikni yigʻishni boshlash bilan qopqoqda valning ikki tomoni boʻylab yotqizilgan yogʻoch bruslar ustiga uning ikki yarimi oʻrnatiladi. Prokladka oʻrnatilib podshipniklar yarimlari boltlar bilan biriktiriladi, bruslar olib tashlanadi, yigʻilgan podshipnik korpus qopqogʻi ustiga tushiriladi va uning flansi mahkamlanadi.

Agar podshipnik korpusining oʻtqazgich tasmalari konus shaklida qilingan boʻlsa, konusni oʻtirish zichligini va tutashmani kerakli tortilishini taʼminlaydigan, ikki yarimtalik poʻlat halqa podshipnik korpusi va nasos qopqogʻi orasiga qoʻyiladi. Bu halqaning qalinligi gayka tortilguncha boʻlgan podshipnik flansi va korpus qopqogʻi orasidagi oraliqdan 0,3...0,5 mm ga kam boʻladi. Val va yoʻnaltiruvchi podshipnik vkladishi orasidagi oraliq toʻrt diametrial qarama - qarshi nuqtada tekshirilib koʻriladi. Oraliqni oʻlchashni iloji boʻlmaganda μ p bilan valni bir tomonidan soat turidagi indikator oʻrnatiladi, bosh tomonidan esa - domkrat. Domkrat bilan val indikator tomonga siqiladi, bu bilan oraliq qiymati oʻlchanadi.

Oraliq tekshirilgandan soʻng korpusda podshipnini mahkamlaydigan gaykalar tortiladi. Salʼnik korpusi nasos korpusi qopqogʻiga oʻrnatiladi, u valga nisbatan sentrovka qilinadi, salʼnikli tiqin bilan toʻldiriladi va unchalik katta tortilishga ega boʻlmagan siquvchi halqa qoʻyiladi. Siquvchi halqani oxirgi tortish nasosni ishga tushirish vaqtidagi sinab koʻrish paytida amalga oshiriladi.

Oʻqiy nasosli vertikal agregatlarni montaj qilishning ketma-ketligini quyida koʻrib chiqamiz (8.16 - rasm).

Agregatlarni plandagi loyihaviy oʻqi boʻylab tortilgan boʻylama va koʻndalang torlarning kesishgan nuqtasidan shoqul tushiriladi, uning ipi agregat

o'qiga mos bo'lishi kerak. Bu o'qqa nisbatan elektrodvigatel statorining plitasini joylanishi, shtrab teshiklari va so'ruvchi quvurning markazi o'rnatiladi.

Qurib qoldirilgan halqada bo'lingan chiziqchalari bor yog'och yoki metall reyka joylashtiriladi va uning ustida qurib qoldirilgan halqaning markazi belgilab olinadi. O'q bo'yicha qurib qoldirilgan halqa o'rnatiladi va nivelirlash bilan uning balandlik holati, sath o'lchagich (uroven') bilan esa ikki o'zaro perpendikulyar diametrlar bo'yicha uning gorizontalligi tekshiriladi. Qurib qoldiriladigan halqaga yog'och bruslar teriladi, ular ustiga ish g'ildiragi shunday quyiladiki, bunda eng kam burchakka buralgan parraklar brus ustida yotadi.

Beton tumbalar ustiga to'shamalardagi anker boltlari bilan poydevor plitasi quyiladi, anker boltlari quduqchalarga kiritiladi. Poydevor plitasi ustiga yo'naltiruvchi apparat bilan tutashgan diffuzor o'rnatiladi.

Barcha detallar shoqul bilan sentrovka qilinadi, ularning balandlik holati nivelir bilan tekshiriladi va diffuzorni bo'laklash tekisligi va otvodning gorizontalligi sath o'lchagich bilan tekshiriladi.

Poydevor boltlari ikki tomoni bo'ylab to'shama (podkladki) lar kavsharlanadi va poydevor boltlari tortiladi.

Agregat o'qi bo'ylab yo'naltirib otvod o'rnatiladi. Val otvod va to'g'irilagich apparat teshiklarga kiritiladi, bunda valning yuqori flansi 15...20 mm loyiha sathidan past bo'ladi, val boltli va shponkali tutashtirmalar bilan ish g'ildiragiga tutashtiriladi. Val bu holatda, odatda val bilan otvodni charxlangan joyi orasidagi yog'och ponalar yordamida mahkamlanadi, shuningdek vtulka oxiridagi to'shama bilan ham mahkamlanadi.

Undan so'ng elektrodvigatel statori poydevor plitasiga o'rnatiladi, bunda uni yo'nalishi o'qlar bo'yicha olinadi va gorizontalligi hamda balandlik holati nazorat qilib boriladi, rotor chiqiriladi va u pyataga qo'yiladi.

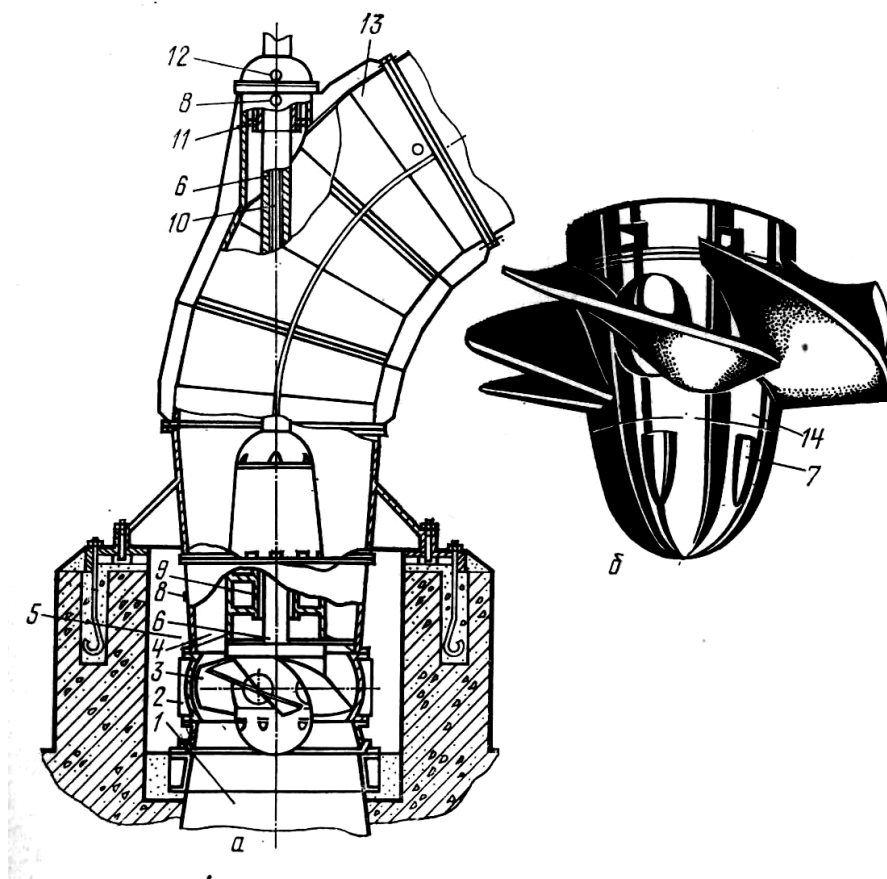
Dvigatel valining vertikaligi va uning pyata stupisasi (gupchagi) sirtining o'qiga perpendikulyarligi nazorat qilib boriladi, bunda pyata ustidagi rotor richag yordamida qo'l bilan buraladi.

Dvigatel yo'naltiruvchi podshipnigi va flansi oldida, indikator bilan o'lchanadigan valni radial urilishi 0,02 mm dan ko'p, oxirini urilishi esa 0,01 mm dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Nasos va dvigatel vallari boltlar bilan tutashtiriladi, nasos vali va otvod ras-tochkasi orasidagi yog'och pona olib tashlanadi.

Nasos valining bo'yinchasini urilishi (indikator bilan o'lchanadi) 0,1 mm dan oshmasligi kerak. Yo'l qo'yiladigandan yuqori bo'lgan urilishlar boltlarni qayta tortib, flanslar orasiga (kal'ka, fol'ga va boshqa) to'shama o'rnatib yoki ular sirtini shabrovka qilib bartaraf qilinadi.

To'rt tor usuli bilan val chizig'ining tikligi (vertikalligi) va otvod rastochkasi hamda to'g'rilovchi apparatdagi valni sentrovkasi tekshiriladi. Sentrovkalashdan chetga chiqishlar nasos korpusini siljitib bartaraf qilinadi. Nasosning pastki yo'naltiruvchi podshipnigi taxtalar ustida, bevosita valga yig'iladi, taxtalar to'g'rilovchi apparat ustida yotqizilgan bo'ladi. Yig'ilgan podshipnik sal ko'tariladi, ostidan taxta olib tashlanadi, to'g'rilovchi apparat uyasiga quyiladi va gaykalar bilan qotiriladi.



8.16 – rasm. OP o'qiy nasos va uning ish g'ildiragi:

a – umumiy ko'rinishi; b – ish g'ildiragi; 1 – so'ruvchi quvur, 2 – kamera; 3 – ish g'ildiragi; 4 – to'g'rilovchi apparat; 5 – to'g'rilovchi apparat parragi; 6 – val; 7 – obtekatel'; 8, 12 – podshipniklarga suv olib kelish uchun shtuserlar; 9, 11 – lig-nofolli vkladishli podshipniklar; 10 – ish g'ildiragi paraklarini burilishi uzatmasi; 13 – tirsak (otvod); 14 – vtulka.

Qurib qoldiriladigan halqaga obtekateli bilan o'tish trubkasi va rezina halqa ko'rinishidagi sal'nikli zichlagich o'rnatiladi.

Undan so'ng ish g'idiragi kamerasing ikki yarmi o'rnatiladi, parraklar eng ko'p burilganda uning kamera devori orasidagi oraliqning simmetrikligi tekshiriladi. O'tish patrubkasi, kameralar, sal'nikli zichlagichlarni tutashtirib turuvchi barcha boltlar tartiladi. Nasos otvodi Naporli patrubkaga ulanadi.

Qurib qoldiriladigan halqa, nasos plitasi, Naporli quvurning qurib qoldiriladigan qismi betonlanadi. YUqori yo'naltiruvchi podshipnik, sal'nik, val obtekateli o'rnatiladi, podshipniklarga suv beradigan quvur yig'iladi, nasos korpusidagi tuynik (lyuk) yopiladi, nazorat - o'lchov apparatlari o'rnatiladi.

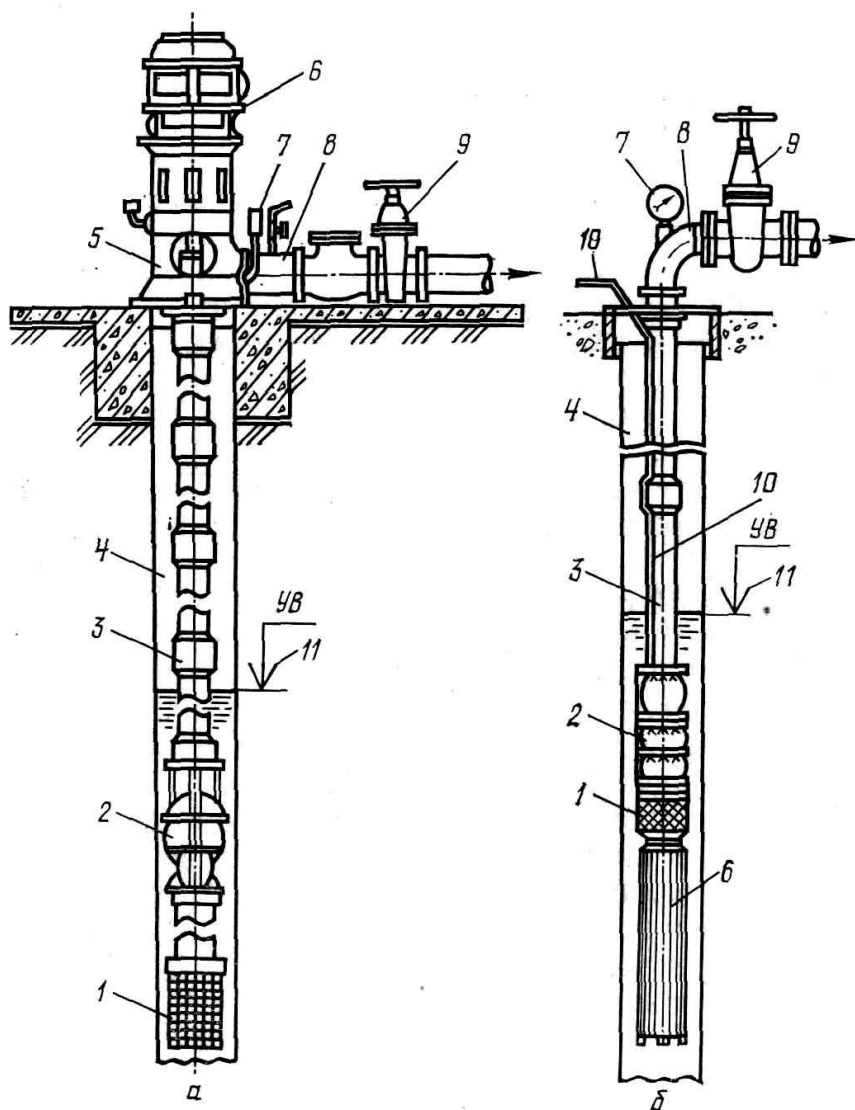
Montajdan so'ng rotor qo'l bilan buralib podshipnik oldida val bo'yinchasini urilishi indikator bilan ikkilamchi tekshiruvdan o'tkaziladi. U 0,05 mm oshib ketmasligi lozim.

Suvga tushiriladigan (quduqli) elektrnasoslarni montaj qilishdan oldin (16.17 – rasm) skvajina, suvi to'la tinib chiqquncha (mexanik qo'shilmasi 0,01% ko'p bo'lmasligi lozim) va suv sarfi turg'unlashguncha yuviladi.

Skvajina suvni chiqazib tashlash, odatda sarfi ekspluatasion sarfdan 10...20% ko'p erlift yoki suv struykali qurilma bilan amalga oshiriladi. Suvni chiqazilishi sanab qurilib, skvajina debiti (sarfi), suvning dinamik, statik sathlari belgilab olinadi.

Skvajinadagi suv sathi har xil sath o'lchagichlar bilan o'lchanadi. 16.18 – rasmda skvajinadagi suv sathini o'lchaydigan Sokolovskiy – Ostroumov elektrli sath o'lchagichini sxemasi ko'rsatilgan. Betareya 5 ning bir qutubi skvajinaga tushirilgan 1 elektrod bilan tutashtiriladi, ikkinchisi – tushirilgan quvurga. Elektrod suvga tushirilganda zanjir ulanadi va gal'vanometr strelkasi nul holatidan chetga chiqadi. Simdagi belgilar bo'yicha skvajinadagi suv sathi belgilanadi.

Nasos agregati avtokran yordamida montaj qilinadi. Ko'p paytda yer usti pavil'oni quriladi, skvajina ustida prokat metallardan kavsharlanib tayyorlangan stasionar, montaj maydonchasi quriladi. Montajdan oldin suvga tushiriladigan elektronasos va jihozlarning texnik holati tekshirilib chiqiladi, qo'l bilan rotor burab ag'dariladi, elektrodvigatel chiquvchi oxirlariga (payvandlab) tok olib keluvchi kabel' ulanadi va u polixlorvinilli izolyasiya tasmasi bilan bir birini ustiga tushirilib bir necha qatlam o'raladi. Tayyorgarlik ishlari tugagandan so'ng elektronasos suv ko'taruvchi quvur pastki quvuriga yoki maxsus patrubkaga ulanadi.

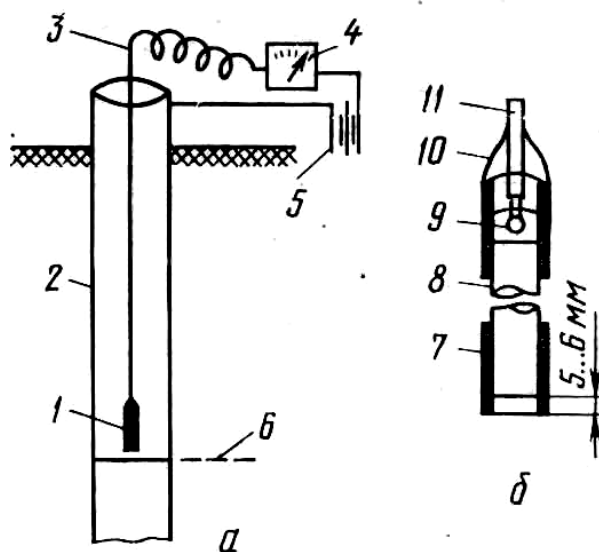


8.17 – rasm.
Quduqli markazdan qochma nasoslar:

a – transmission val bilan; b – suvga tushiriladigan agregat bilan; 1 – soʻruvchi patrubkadagi toʻr; 2 – nasos; 3 – suv koʻtaruvchi Naporli quvur; 4 – skvajinaga tushirilgan quvur; 5 – tayanch ramasi; 6 – elektrodvigatel; 7 – monometr; 8 – naporli patrubka; 9 – zadviyka; 10 – kuchlanish kabeli; 11 – suvning dinamik sathi belgisi.

8.18 – rasm. Sokolovskiy – Ostroumov elektr sath oʻlchagichi bilan skvajinadagi suv sathini oʻlchash sxemasi:

a – oʻlchash sxemasi; b – elektrod detallari; 1 – elektrdatchigi; 2 – tushirilgan quvur; 3 – izolyasiya qilingan sim; 4 – galʼvanometr yoki lampochka; 5 – quruq element; 6 – skvajinadagi suv sathi; 7 – metall sterjen; 8 – rezinali trubka; 9 – simni ulash uchun teshik; 10 – izolyasiya lentasi; 11 – izolyasiya qilingan sim.



Quvur flansi yoki patrubka muftasi ostida montaj xomuti oʻrnatiladi, yuk koʻtaruvchi qurilma yordamida agregat vertikal holatda oʻrnatiladi va elektrodvigatel toza suv bilan toʻldiriladi. Manfiy haroratli kunlarda suvni $+50^{\circ}\text{S}$ gacha qizdirib elektrodvigatelga quyish tavsiya qilinadi.

Tayyorlangan nasos agregati skvajina ustiga osib koʻtarib turiladi va sekin – asta tushirilgan quvur qirrasiga zich oʻtirguncha tushiriladi. Undan soʻng suv koʻtaruvchi quvurning keyingi zvenosi yuqori flansi yoki muftasiga boshqa montaj xomuti oʻrnatiladi va ilgak (strop) lar yordamida birinchi boʻlib skvajinaga tushirilgan suv koʻtaruvchi quvur zvenosi ustiga oʻrnatiladi va zvenolar tutashtiriladi. Bundan soʻng tizimlar almashtirib qoʻyiladi, birinchi xomut olinadi va ikkinchi montaj xomutiga zich oʻtirguncha sekin-asta tushiriladi, undan tayanch tirsagigacha oʻrnashguncha davom ettiriladi.

Nasos agregati montaj qilinishi bilan birga bir vaqtda skvajinaga tortib – tortib tok oʻtkazuvchi kabel tushirilib boriladi hamda u har 2...3 m da suv koʻtarib beruvchi quvurga temirdan qilingan tasmali xomutlarga mahkamlab boriladi.

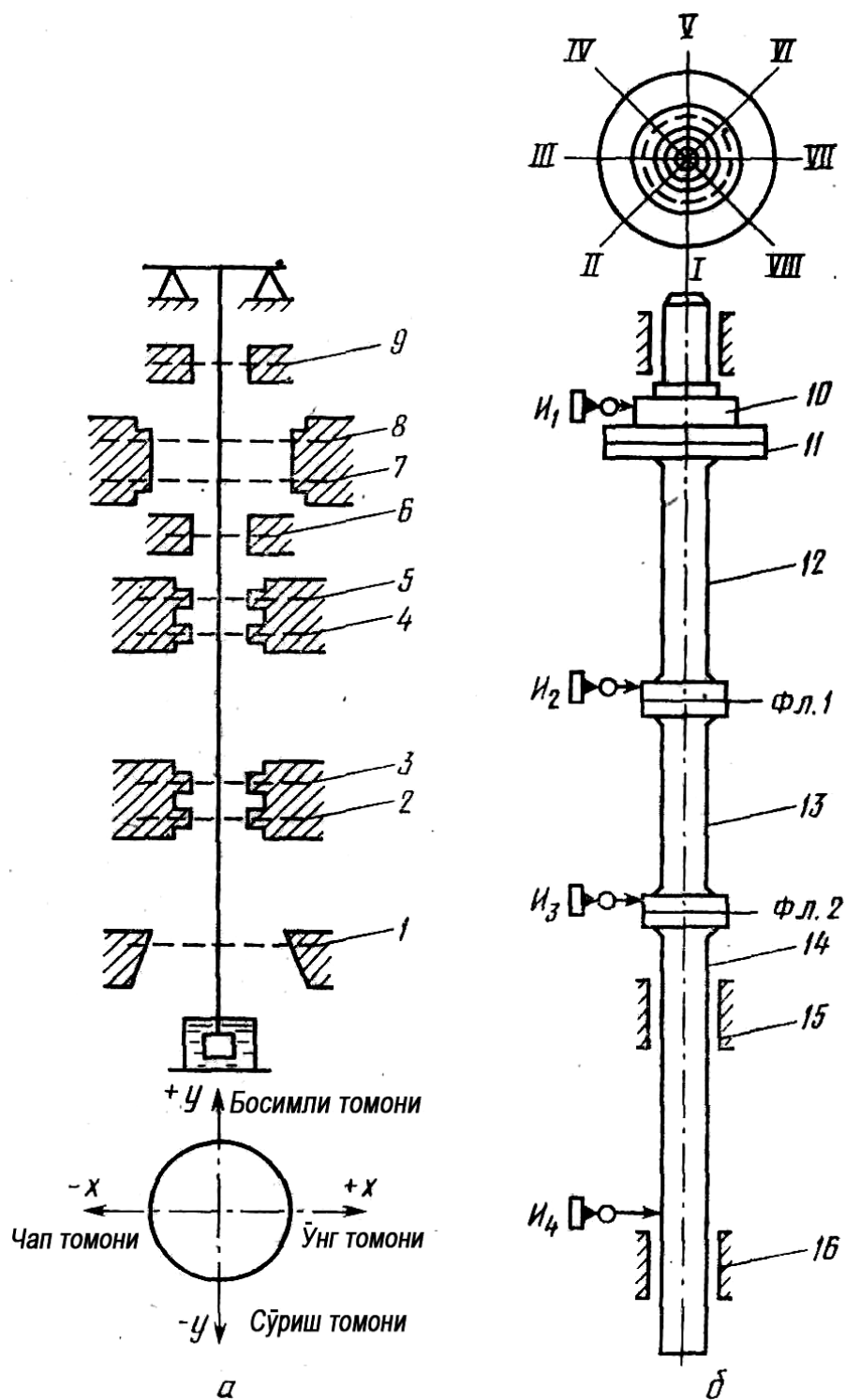
Naporli quvurlar muftalar bilan ulanganda shu muftalarning ikki tomoniga xomutchalar oʻrnatiladi, flanslar bilan ulanganda esa – flanslarda kabel oʻtishi uchun avvaldan oʻyiq oʻyib qoʻyiladi.

Suv koʻtaruvchi quvurlar flanslar bilan montaj qilinadi, gaykasi esa – pastdan oʻrnatiladi, chunki bunda gayka buralib ketganda yoki uzilib qolganda skvajinaga tushib ketmaydi. Nasos agregati skvajinadagi suvning dinamik sathidan 1...6 m pastga montaj qilinadi.

Elektronasos va suv koʻtaruvchi quvur montaj qilib boʻlingandan soʻng yer usti jihozlari montaj qilinadi. Tayanch tirsakka zadvijka va magistral quvur mahkamlanadi, nazorat – oʻlchov asboblari, boshqaruv muviti oʻrnatiladi va ulash sxemasiga mos elektr olib kelinadi.

Vertikal nasoslarni sentrovka qilish usullari va texnologiyasi. Sentrovka qilish dastlabki montaj qilish va toʻla yigʻindi birliklar hamda detallarni ochish bilan birga, kapital taʼmirlashdan soʻng montaj qilishda amalga oshiriladi.

Montaj qilish jarayonida birinchi navbatda agregatning qoʻzgʻalmas qismlarini sentrovka qilinganligi tekshirilib koʻriladi (16.19 – rasm). Ular bino shipi yoki koʻpriqli krandan tushirilgan va rejadagi loyiha oʻqlari kesishgan joydan hamda agregat ichi boʻshligʻidan oʻtgan shoqul boʻyicha sentrovka qilinadi. SHOqul yuki yopishqoq yogʻ qoʻyilgan chelakka joylashtiriladi, chelak kamera yoki tirsakli podvod (olib keluvchi) boʻgʻizi (gorlovina) iga oʻrnatib qoʻyiladi. SHOqulning joylashishini boʻgʻiz markazi bilan 0,1...0,2 mm aniqlikda tekshirib koʻriladi.



8.19 – rasm. Vertikal agregatlarni indikatorlar bilan sentrovka qilish sxemalari:

a – agregatni qoʻzgʻalmas qismlari; b – rotorniki; 1 – kiruvchi trubkani qurib qoldiriladigan halqasi; 2 va 3 – nasos pastki yoʻnaltiruvchi podshipnigi pastki va yuqori tasmachalari; 4 va 5 – nasos yuqori yoʻnaltiruvchi podshipnigi pastki va yuqori tasmachalari; 6 – elektrodvigatelning pastki podshipnigi; 7 va 8 – elektrodvigatel statorining pastki va tepasi; 9 – yuqori kristovina; 10 – pyata gubchagi; 11 – pyata oynasi; 12 – dvigatel vali; 13 – oʻrnatma (pristavka); 14 – nasos vali; 15 va 16 – nasosning yuqori va pastki podshipniklari; I – indikatorlar.

Oldindan korpus detallarini ikki rastochkasi (yo'nib kengaytirilgan joyi) belgilab olinadi, ulardan sentrovka tekshiriladi, ular agregat o'qlari bo'ylab razbivka (belgi) qilinadi, bu rastochkalar diametrlari shtixmas (ichki diametrlarni o'lchaydigan instrument) o'qlari bo'ylab o'lchanadi va rastochkalar markazi topiladi.

Shtixmas yordamida shoqul toridan, agregatning plandagi o'qlari bo'ylab to'rt yo'nalish bo'yicha qo'zg'almas detallar rastochkasini chetga chiqishi tekshirilib ko'riladi (8.3 – jadval). O'lchovlarning to'g'riligi o'qlar bo'yicha o'lchovlar yig'indisining tengligiga asoslangan, ya'ni $A-B = 0$.

Bu yig'indilarni teng emasligi yoki o'lchov xatolari (qayta o'lchanib tekshirib ko'riladi) yoki rastochkalarni noto'g'ri joylashuvi orqasida kelib chiqishi mumkin.

Rastochka markazlarini tekshirish natijasida olingan shoqul toridan chetga chiqishlar shoqul toriga nisbatan korpus detallarini surish bilan bartaraf qilinadi. Surish o'lchamlari quyidagicha hisoblab topiladi: $A - B$ farqning absolyut qiymati to'rt qismga bo'linadi va katta diametr bo'yicha o'lchangandan olib tashlanadi, kichik diametr bo'yicha o'lchanganlarga esa hisoblab topilgan tuzatma qo'shiladi; olingan qiymatlar o'qlar bo'yicha qancha qiymatga detallarni siljitishni (8.4 – jadval) ko'rsatadi.

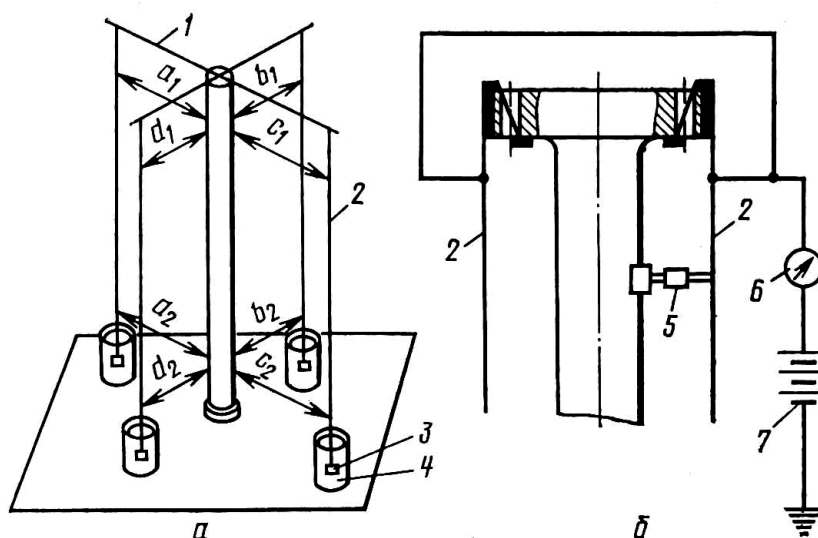
8.3. Agregat qo'zg'almas qismlarining rastochkalarini markazini shoqul toridagi chetga chiqishini tekshirish

Kesimlar tartib raqami	O'qlar bo'yicha rastochka radiusi, mm		O'lchov yo'nalishi			
	R_x	R_u	-X	+X	-U	+U
			SHoqul tori va rastochka devori orasidagi o'qlar bo'yicha masofa, mm			
			X_1	X_2	U_1	U_2
1	775,58	775,48	774,83	775,88	775,94	774,92
2	235,10	235,15	223,00	243,25	244,30	223,95
3	235,50	235,53	226,92	245,05	245,53	227,38
4	235,13	235,26	229,93	241,28	239,48	227,88
5	235,58	235,00	240,21	241,40	238,15	242,10

Kesimlar tartib raqami	CHetga chiqishlar, mm				Tekshirish, mm		
	$a=R_x-$ $X_1/$	$b=R_x-$ $X_2/$	$v=R_u-$ $U_1/$	$g=R_u-$ $U_2/$	$A = a+b$	$B = v+g$	$A - B$
1	0,75	0,40	0,45	0,50	1,15	0,95	0,20
2	12,10	8,10	9,15	11,20	20,20	20,35	0,15
3	8,58	9,55	10,00	8,15	18,13	18,15	0,02
4	5,20	6,15	4,22	7,25	11,35	11,47	0,12
5	4,63	5,82	3,15	7,10	10,45	10,25	0,20

8.4. Rastochkalar aniqligiga tuzatmalar

Kesimlar tartib raqami	Tuzatma, mm	CHetga chiqishlar, mm			
		a	b	v	g
1	$\pm 0,05$	0,70	0,35	0,50	0,55
2	$\pm 0,04$	12,14	8,13	9,11	11,16
3	$\pm 0,005$	8,585	9,555	9,995	8,145
4	$\pm 0,03$	5,23	6,18	4,19	7,22
5	$\pm 0,05$	4,58	5,77	3,20	7,15



8.20 – rasm. To‘rt tor usulida vertikal vallarni sentrovka qilish sxemasi:

a – shoqul kristovinalarini o‘rnatish; b – qurilmaning elektr ta‘minoti; 1 – kristovina; 2 – torlar; 3 – yuklar; 4 – yog‘li idish; 5 – mikroshtixmas; 6 – gal‘vanometr; 7 – batareya.

Nasos agregatini rotor qismini sentrovka qilish soat turidagi indikatorlarni (8.19,b – rasm) yoki to‘rt tor usuli (8.20 – rasm) ni qo‘llab amalga oshiriladi..

Soat turidagi indikatorlarni qo'llab sentrovka qilish quyidagilardan iborat:

- val chizig'i bo'ylab bir stvorda val o'qiga perpendikulyar pyata gupchagi, tutashtiruvchi flans oldida va nasosning pastki yo'naltiruvchi podshipniki oldida indikatorlar o'rnatiladi;

- I chiziq (belgi) chasi indikator qarshisiga belgilanadi, undan so'ng agregat rotor har 45^0 da, ya'ni har bir belgi oldida to'xtatilib, 360^0 ga qo'l bilan buraladi.

Barcha o'lchovlar uch marta qaytariladi, bu amalda xato bo'lishini oldini oladi.

Indikatorlar ko'rsatgichlari va chetga chiqishlar 8.5 va 8.6 – jadvallarga yozib boriladi.

Flans I oldida valni chetga chiqishi I_2 va I_1 indikatorlar ko'rsatgichlarini farqi sifatida, flans 2 oldida esa – I_3 va I_1 ko'rsatgichlarni farqi sifatida, nasos pastki podshipnigi bo'yinchasi oldida I_3 va I_1 ko'rsatgichlarni farqi sifatida aniqlanadi. I_1 ko'rsatgichi esa pyata tayanch sirti va dvigatel vali o'qini noperpendikulyarligi oqibatida valni urilishi va podshipnik chegarasida surilganligini ko'rsatadi.

8.5. O'lchov nuqtalarida indikatorlar ko'rsatgichlari, mm

Indikator	Vertikal kesimlar tekisliklari								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I
I_1	0	0,02	0,05	0,10	0,16	0,13	0,07	0,04	0
I_2	0	0,10	0,12	0,15	0,19	0,17	0,18	0,11	0
I_3	0	-0,09	-0,14	-0,13	-0,09	0,01	0,10	0,14	0
I_4	0	0,04	0,13	0,26	0,31	0,27	0,18	0,10	0

Eslatma: «minus» belgisi indikator strelkasini nuldan soat strelkasiga teskari chetga chiqishiga mos keladi

8.6. O'lchov nuqtalarida vallarni chetga chiqishlari, mm

Indikatorlar o'rnatilgan joy	Vertikal kesimlar tekisliklari								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I
Flans 1	0	0,08	0,07	0,05	0,04	0,06	0,07	0,07	0
Flans 2	0	-0,11	-0,19	-0,23	-0,25	-0,12	-0,03	0,10	0
Nasos pastki podshipniki bo'yinchasi	0	0,02	0,08	0,16	0,15	0,14	0,11	0,06	0

Indikator ko'rsatgichlarini $I_2 - I_1$ farqi noperpendikulyarlik oqibatida valni chetga chiqishini xarakterlaydi, uning qiymati

$$K = (I_2 - I_1) / 2 \quad (16.7)$$

formula bilan aniqlanadi.

Pyata va val o'qini noperpendikulyarligini pyata detallarini yetarli aniqlikda tayyorlanmasligi keltirib chiqaradi; u tayanch sirtlarni shabrlash bilan bartaraf qilinadi.

I va V, II va VI, III va VII, IV va VIII belgilar orqali o'tadigan to'rt vertikal tekislikda, vallar chetga chiqishlarini algebraik olib tashlab urilishning qiymati va uning yo'nalishi olinadi (16.7 – jadval). «Minus» belgisi urilish indikator nulidan soat strelkasiga teskari yo'nalganligini, «plyus» belgisi esa soat strelkasi bo'ylab yo'nalganligini bildiradi.

Agregat yo'naltiruvchi podshipniklari o'rnatilgan joylardagi eng ko'p urilishlar podshipniklardagi loyihaviy oraliqdan oshib ketmasligi kerak. Agregat rotor qismini buralishi paytida chetga chiqishlar mavjud bo'lganda, val chizig'ini sinishi va flanslar oxirlarini pona shakilli ochilishi kuzatiladi. Sinishni flanslardagi boltlarni qayta tortib, pastki val flansini kesib tashlab, flanslar orasiga fol'ga (yaltiroq qog'ozdan) dan ponali to'shama o'rnatilib bartaraf qilinadi.

8.7. Vallarning urilishi (mm) va uning yo'nalishi

Vertikal kesim tekisligi	Flans 1	Flans 2	Nasos pastki podshipnigi bo'yinchasi
I – V	- 0,03	0,25	- 0,15
II – VI	0,04	0,01	- 0,12
III – VII	0,01	- 0,22	- 0,08
IV - VIII	0,02	- 0,33-	0,10

Fol'gadan ponali to'shama o'rnatishda, flanslar defektli tutashmalaridagi boltlar bir oz bo'shatiladi, domkrat bilan val chizig'ini sinishi bartaraf qilinadi va flanslar orasida hosil bo'lgan pona oralig'iga to'shama qo'yiladi.

To'shamaning eng ko'p qalinligi, masalan 8.19,b rasmdagi flanslar uchun

$$t_n = K \frac{D_\phi}{L} \quad (8.8)$$

bu yerda $K - I_3$ va I_1 indikatorlar ko'rsatgichlari sifatida o'lchanadigan valni chetga chiqishini yarimi, mm; $L - I_3$ va I_2 indikatorlar orasidagi masofa, mm; $D_f -$ flans 1 diametri, mm.

To‘rt tor usilida sentrovka qilish (8.20 – rasm) agregat vali yakuniy yig‘ilgandan va uni ish holatiga o‘rnatilgandan so‘ng amalga oshiriladi.

Valning yuqori flansiga, undan kristovinani listli rezina bilan izolyasiya qilib, kristovina o‘rnatiladi. Kristovina, qoidasi agregat o‘qlari bo‘ylab yo‘naltiriladi. Kristovina oxirlariga to‘rt torga yuk osilib mahkamlanadi, yuk pastki yo‘naltiruvchi podshipnikgacha tushiriladi va yopishqoq (o‘lchov vaqtida torni tebranishini oldini olish uchun qo‘yilgan idishdagi) yog‘ga joylashtiriladi. Torlar sezgir gal’vanometr orqali va nazorat qilinadigan lampa quruq batareyaning bir qutibiga ulanadi. Batareyaning ikkinchi qutubi val bilan ulanadi.

Tor sifatida 5...6 kg yuk uchun diametri 0,3 mm, 15...16 kg yuk uchun 0,5 mm diametrli po‘lat kalibrovka qilingan sim qo‘llaniladi. Val sirti va torlar orasidagi masofalarni o‘lchash uchun mikrometrikli boshchasi bor shtixmas qo‘llaniladi. Uning bir tomonida 50x50 mm, uzunligi 60...70 mm bo‘lgan burchakdan vilka qilingan bo‘ladi, burchak val polkasi sirtiga shabrovka qilib qo‘yiladi. Shtixmas o‘qini vilkani tayanch kromkasi orqali o‘tgan tekislikka mumkin bo‘ladigan noperpendikulyarligi orqasida keladigan xatolikdan qochish uchun barcha o‘lchov vilkani bir holatida amalga oshiriladi. Shtixmas shunday o‘rnatiladiki, bunda (vilka) uning bir oxiri val bilan tutashadi (odatda o‘lchov joyiga xomut o‘rnatiladi, unga vilka tayanadi), ikkinchisi esa torga tegib turadi, hamda shunday to‘g‘rilanadiki, unda shtixmasning 0,01 mm qisqarishi batareya elektr zanjiriga qo‘shiladi, 0,01 mm uzayishi esa uni yana qaytadan ulaydi. Shunday qilib tordan val sirtigacha masofani o‘lchash aniqligi 0,01 mm ta‘minlanadi.

O‘lchovlar valni o‘lchash mumkin bo‘ladigan nuqtalarida-flanslar, yo‘naltiruvchi podshipniklari bo‘yinchalarida – avval bir gorizontal sirtda, so‘ng boshqasida amalga oshiriladi.

Valning vertikal holatida $a_1 - s_1 = a_2 - c_2$ va $d_1 - v_1 = d_2 - v_2$ (shartli belgilar 8.20, a rasmda berilgan) tenglikka rioya qilinadi.

X va U o‘qlar yo‘nalishi tikligidan valni chetga chiqishi quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$\delta_x = \frac{(a_2 - c_2) - (a_1 - c_1)}{2} \quad (8.9)$$

$$\delta_y = \frac{(d_2 - v_2) - (d_1 - v_1)}{2} \quad (8.10)$$

Valni absolyut chetga chiqishi quyidagiga aniqlanadi:

$$\delta = \sqrt{\delta_x^2 + \delta_y^2} \quad (8.11)$$

Valning chetga chiqishi uning 1 m uzunligiga 0,03 mm dan oshib ketmasligi lozim, ya'ni nisbiy chetga chiqishi $\delta/L \times 100 \leq 3\%$ bo'lishi kerak (bu yerda L – o'lchovlar tekisliklari orasidagi masofa, mm).

YUqorida aytib o'tilgan o'lchashlarning aniqligi, agar

$$[(a_1 + c_1) + (e_2 + d_2)] - [(a_2 + c_2) + (e_1 + d_1)] \leq 0,04, \text{ mm} \quad (8.12)$$

shart bajarilgandagina nazorat qilib boriladi va qo'llab bo'ladi deb hisoblanadi.

Nasos valining nisbiy chetga chiqishi 3% dan ko'p bo'lgan holatda yuqori flans ostiga tayangan domkrat yordamida qayta sentrovka qilish amalga oshiriladi, valga vertikal holat beriladi va tekshirib ko'rish qaytariladi. Elektrodvigatel valining yo'l qo'yib bo'lmaydigan chetga chiqishi, podpyatnik sigmentlari tekisligini o'zgartirish bilan bartaraf qilinadi.

Agregat yig'indi birliklari yechib olinmasdan qisman ta'mirlanganda sentrovka qilish texnologiyasi bir muncha soddalashadi. Bu holatda valni sentrovka qilish shtixmas bilan podshipniklarni o'tirish joylarini rastochkasi bo'ylab tekshirilib ko'riladi.

Nazorat savollari: 1. Asosiy va yordamchi jihozlar detallari va uzellarini yeyilishini bayon qiling. 2. Detaillarni qayta tiklashning qanday usullarini bilasiz? 3. Detaillarni qayta tiklashda elektrolitli qoplamalar va polimer materiallarni qo'llash usullarini tushuntirib bering. 4. Jihozlarni ta'mirlash qanday qilib rejalashtiriladi? 5. Nasos stansiyalarida ta'mirlash ishlarini bajarilishini tashkil etishni tushuntirib bering. 6. Nasos stansiyalarini ta'mirlash- mexanika ustaxonalari haqida nimalarni bilasiz? 7. Markazdan qochma nasoslarni kapital ta'mirlash texnologiyasini bayon qiling. 8. O'qiy nasoslarni kapital ta'mirlash texnologiyasi bo'yicha nimalarni bilasiz? 9. Hidromexanik jihozlarni montaj qilishning umumiy qoidalarini tushuntirib bering. 10. Hidromexanik jihozlar poydevoriga qo'yiladigan talablar nimalardan iborat? 11. Jihozlarni konservasiyadan chiqarish, reviziya qilish va nazorat tartibida yig'ishni tushuntirib bering. 12. D va M turidagi gorizontal nasosli agregatlar qanday qilib montaj qilinadi? 13. Markazdan qochma nasosli vertikal agregatlarni montaj qilishni tushuntirib bering. 14. O'qiy nasosli vertikal agregatlar qanday qilib montaj qilinadi? 15. Suvga tushiriladigan (quduqli) elektronasoslarni montaj qilishni bayon qiling. 16. Vertikal nasoslarni sentrovka qilish usullari va texnologiyasini tushuntirib bering.

9. GIDROTURBINA JIHOZLARINI REVIZIYA QILISH VA TA'MIRLASH XUSUSIYATLARI

GESlar mexanizmlari ishonchli faoliyat olib borishi va yaxshi ishchi holatida bo'lishligi uchun doimiy ravishda ular tekshirilib turilishi, reviziya qilib borilishi va agregatlarni ba'zi bir detallari va uzellarini ishlatish jarayonida, keyingi normal faoliyatini ta'minlamaydigan holatga kelib qolishi orqasida kelib chiqadigan ta'mirlash ishlarini o'tkazish lozim bo'ladi.

O'z vaqtida va to'la hajmda o'tkaziladigan reviziya qilish va ta'mirlashlar jihozlarni butligini hamda ularning avariyasiz ishlashini ta'minlaydi, agregatlarni rejasiz to'xtatilishini oldini oladi, suv oqar energiyasidan yaxshi foydalaniladi, iste'molchilar uzluksiz elektr energiyasi bilan ta'minlanadi, bu har bir GESning *asosiy vazifasi* hisoblanadi.

Teskarisi, ta'mirlashlar sifatsiz o'tkazilsa, jihozlarga yomon texnik qarov amalga oshirilsa, texnik ishlatish qoidalari yomon bajarilsa, ko'rsatmalar bo'sh o'zlashtirilsa, jihozlar yetarli o'rganilmagan bo'lsa, agregat detallari va uzellarining o'zaro bir-biriga bog'liqligi yomon tasavvur qilinsa, ko'p holatlarda, avariyalarni va agregatni yirik shikastlanishlarini keltirib chiqaradi.

SHuning uchun ham ekspluatasiya xizmati o'ziga yuklangan vazifalarni to'la va o'z vaqtiga bajarishi, yuqorida tilga olingan kamchiliklarni vujudga kelmasligini ta'minlashi zarur.

Jihozlar ishida aniqlangan har bir kamchilik smena jurnaliga yozilib borilishi lozim, u jihozlar ishini hisobga oladigan dastlabki hujjat hisoblanadi.

Gidroturbina jihozlarini reviziya qilish paytida aniqlangan yeyilishlarning xarakteri va qiymatiga qarab ta'mirlash ishlarining hajmi va turi aniqlab olinadi.

GES jihozlarini ta'mirlash nasos stansiyalaridagidek joriy, kapital va rejasiz ta'mirlash ishlariga bo'linadi.

GESlarda ta'mirlash ishlarining quyidagi qurinishlari uchrashi mumkin: markazlashgan ta'mirlashlar (kaskad yoki GESlar guruhlarida ustaxonilarida amalga oshiriladigan), stansiyaning o'zida bajariladigan ta'mirlashlar (GES ekspluatasiya xizmati o'z kuchi bilan bajaradigan), ixtisoslashtirilgan ta'mirlashlar (tayyorlovchi zavodlar yoki ularning vakillari amalga oshiradigan ta'mirlashlar).

Gidroturbina jihozlarini kapital ta'mirlash ham nasos agregatlariniki singari uch bosqichga bo'linadi: ta'mirlashga tayyorgarlik ta'mirlash ishlarini amalga oshirish; ta'mirlashdan so'nggi jihozni qabul qilish va sinab ko'rish.

Agregatning defektlar vedomosti va ish hajmi asosida kapital ta'mirlashning texnologik grafigi tuziladi, unda:

- ba'zi bir operasiyalarning davomiyligi;
- mas'ul bajaruvchilar (ustalar, ta'mirlovchilar brigadirlari);
- bajariladigan operasiyalarning navbati;
- rejaviy mehnat xarajati

o'z aksini topgan bo'lishi lozim.

Agar kapital ta'mirlashlar GESning ekspluatasiya xizmatining kuchi bilan bajariladigan bo'lsa, unda grafik ayrim operasiyalarning ketma – ketligi ko'rsatilib barcha sexlar bilan kelishib olinadi va unda ishlarni boshqa xodimlar bajarishi imkoniyati (mumkinligi) ko'rsatiladi.

Ish joyida osib quyiladigan ta'mirlash grafigida har bir pozisiya (holat) bo'yicha ishning amaldagi boshlanish va tugash vaqtlari ko'rsatiladi.

Tayyorgarlik bosqichining mavjud tadbirlariga, shuningdek instrumentlar, materiallar, ehtiyot qismlar, yuk ko'tarish – tushirish jihozlari va moslamalari, kavsharlash apparati va stanok jihozlarni butlanganligi va to'la tayyorligini ta'minlash ham kiradi. Bundan tashqari hisobot formulyar (blank) lari ham tayyorlanib quyilishi lozim.

Ish boshlanishidan oldin, ta'mirlanadigan agregat yaqinida ish joyi jihozlanadi, u barcha asboblari, ehtiyot qismlari, moslamalar bilan jihozlanadi.

Agregat kapital ta'mirlashga to'xtatilishidan oldin gidroturbina jihozlari ishlab turgan holatda tekshirilib ko'riladi va ularning holati oldindan tayyorlanib qo'yilgan formulyalarga yozib quyiladi. Bunday tekshirishlar agregatni har xil ish rejimida o'tkaziladi hamda formulyarga quyidagi asosiy ma'lumotlar yoziladi: turbina qo'zg'aladigan paytdagi yo'naltiruvchi apparatning ochilish qiymati; xuddi shunday yuklamasiz ishlagan holatida; valining urilishi; podshipniklardagi oraliqlar; labirintlardagi oraliqlar, turbina ishlamagan, yuklamasiz ishlagan va yuklama bilan ishlaganda MNU nasoslarining va qozonlaridagi bosim va ish rejimi; o'sha vaqtdagi naporga to'g'ri keladigan agregatning eng ko'p quvvati.

SHundan so'ng agregat to'xtatiladi, munit va shandorlar tushiriladi, spiral kamera va suruvchi quvur suvdan quritiladi (agar bunga ehtiyoj bo'lsa). Undan so'ng uzellar yechib olinadi.

U yoki bu uzelni yechib olishdan oldin tutashtiruvchi detallarda yig'ish belgilarining saqlanib qolganligi tekshirib chiqiladi, bunday belgilar sonlar ko'rinishida bo'ladi, agar ulardan ayrimlari yetishmasa, ular detallarning ishqal-annaydigan joylariga zubilo bilan yoki boshqa asbob bilan o'yib yozib qo'yiladi.

Navbatdagi uzeli yechib ko'rilgandan so'ng, uning barcha detallari kerosinda yuviladi va diqqat bilan tekshirib chiqiladi, defektlar aniqlansa, u bartaraf qilinadi yoki yangisiga almashtiriladi. Tekshirib chiqish va ochib ko'rish natijalari mos ravishda formularning ish hajmi vedomostiga yoziladi.

Gidroturbinani ta'mirlash vaqtida: podshipniklar, labirintlar va boshqa qismlardagi oraliqlar o'lchanadi; agregat valining sentrovkasi («val chizig'i») tekshirib ko'riladi, shuningdek zolotniklarni yopilishi, izodrom vaqti va sh.o'. tekshirib ko'riladi. Bu o'lchovlarning natijalari formularlarga yoziladi hamda montaj qilingandan, oldingi ta'mirlashlardan so'nggi va ta'mirlashdan oldin olingan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Aytilgan ma'lumotlarning solishtirilishi nafaqat ta'mirlash ishlarining sifatini xarakterlaydi, balki u yoki bu detalni yemirilish jadalligini belgilaydi, bu har bir detalni ishlash va ta'mirlash ehtimollik vaqtini belgilash imkoniyatini beradi.

Ta'mirlangan uzelnining tayyorligi va sifatiga ustaning ko'zi yetmaguncha va u uzellar bo'yicha qabul qilish dalolatnomasiga imzo chekmaguncha qabul qilinmaydi. Ta'mirlashdan chiqazilgan uzellar tayyor bo'lgandan so'ng qabul qilinadi, buni ustaning ishtirokida sex boshlig'i amalga oshiradi. Agar ta'mirlash markazlashgan holda amalga oshirilgan bo'lsa, unda uzellarni qabul qilishda ta'mirlash korxonasi rahbari qatnashishi shart.

Kapital ta'mirlashdan so'ng asosiy jihozlarni GES bosh injeneri qabul qilib oladi, bunda sex boshlig'i yoki uni o'rinbosari, ishlatish bo'yicha injener hamda ta'mirlash ishlari rahbari (agar ta'mirlash markazlashgan holda bajarilgan bo'lsa) ishtirok etadi.

Gidroturbina jihozlarini ta'mirlanishining sifatini aniqlash uchun, jihoz tekshirib va sinab ko'riladi. Ularning dasturi ta'mirlash ishlarining hajmiga bog'liq.

Joriy ta'mirlashdan so'ng jihozlar va mexanizmlar ochib ko'rilsa yetarli bo'ladi. Kapital ta'mirlashdan so'ng, gidroturbinaning ko'p uzeli va detallarini ochishga to'g'ri keladi, bu ko'p mehnat talab qiladi. SHuning uchun ham agregat quyidagi hajmda sinab ko'riladi: formulalar olinadi va yo'naltiruvchi apparat hamda kombinator bog'langich siljish egri chiziqlari quriladi; aylanishlar relesi sinab ko'riladi; tartibga solish kafolati (yuklamani tashlash va olishga sinashlar)

sinab ko‘riladi; quvvat xarakteristikasi olinadi va sh.o‘. Tekshirib va sinab ko‘rish natijalari jihozni montaj qilgandan so‘nggi va ta‘mirlashdan oldingi ma‘lumotlar bilan solishtiriladi. Bu ta‘mirlash ishlarining sifatini aniqlab beradi.

Agregat kapital ta‘mirlashdan qabul qilib olingandan so‘ng yuklama ostida 24 soat ishlatib ko‘riladi, undan so‘ng dalolatnoma tuziladi va mavjud ko‘rsatmalarga muvofiq barcha texnik hujjatlar unga ilova qilinadi.

Kapital ta‘mirlash ishlari olib borilayotganda agregatdagi barcha kamchiliklar, shu jumladan gidroturbinaning ishqalanuvchi qismlaridagi yedirilish va yeyilishlar ham bartaraf qilinadi.

Gidroturbina ishchi organlarini abraziv zarrachalar va kavitasiya natijasida yedirilishini ta‘mirlash, joyning sharoitiga qarab har xil bo‘lishi mumkin. yeyilgan detallarni qayta tiklash usullari, bu yerda ham, 8. da bayon qilingandek, o‘xshash kechadi, shuning uchun o‘quvchiga 8.2 ni qayta o‘rganib chiqishni tavsiya qilamiz.

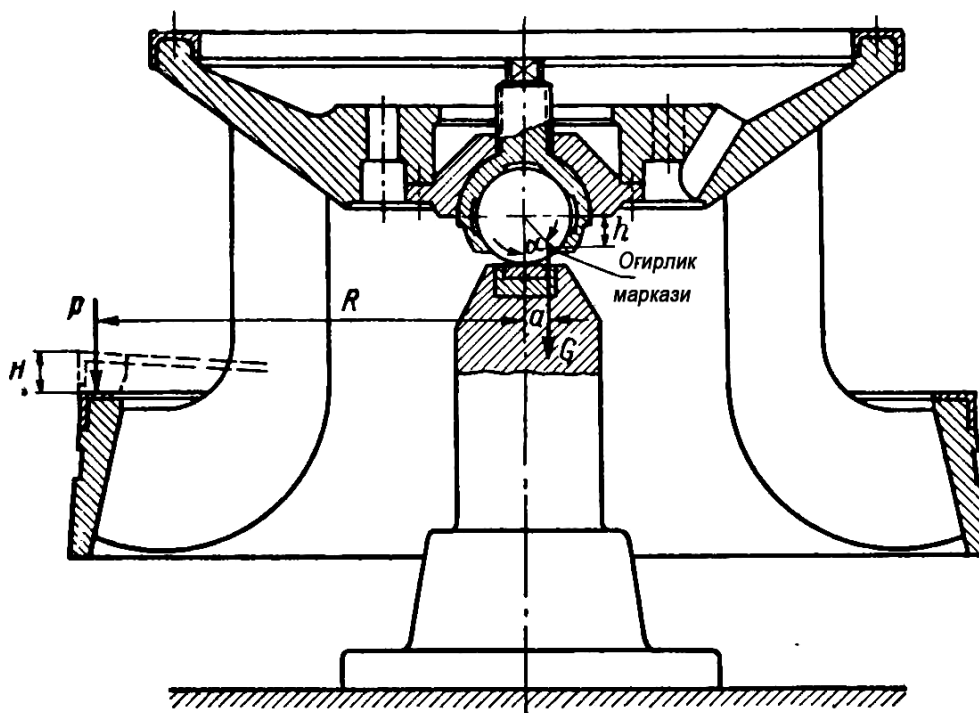
Suv oqar qismi detallarini ta‘mirlash ham nasos agregatlarinikiga o‘xshash, bu yerda ham eng ko‘p abraziv yedirilishga moyil detal - bu radial – o‘qiy turbinalarining parraklari hisoblanadi, ular sifatli elektrod bilan metall eritib quyish orqali elektr kavsharlagich yordamida ta‘mirlanadi, bunda parrakga dastlabki shakl beriladi. Buning uchun chizma bo‘yicha kirish va chiqish qirralarining shablони tayyorlab olinadi, agar bunday chizmalar mavjud bo‘lmasa, unda saqlanib qolgan parrakdan yoki ehtiyot ish g‘ildiragidan bunday shablonlar tayyorlanib olinadi. Ular asosida ta‘mirlangan parrakga qayta ishlov beriladi. Parrak profilini buzulishi ish g‘ildiragini va turbinani ishlatish sifat ko‘rsatgichlarini pasayishiga olib keladi (quvvat kamayadi, f.i.k. pasayadi va sh.o‘.).

Agar ish g‘ildiragi ta‘mirlangandan so‘ng uning balansirovkasining aniqligiga shubha o‘yg‘onsa, u 9.1 – rasmda ko‘rsatilgan moslamada balansirovka qilinadi.

Montaj maydonchasi poliga ustuncha (tumba) o‘rnatiladi, uning ustiga po‘latdan, qattiq ishlov berilgan plastinka mahkamlanadi. Plastinka qat‘iy gorizont tal bo‘lishi shart. Balansirovka qilinadigan ish g‘ildiragi maxsus gardishga kiydiriladi, unda qizdirilgan po‘latdan tayyorlangan shar o‘rnatilgan bo‘ladi.

Tenglashtirishda balansirovka qilishning aniqligi ish g‘ildiragi og‘irlik markazining tayanchi, ya‘ni shar markaziga nisbatan joylashuviga bog‘liq bo‘ladi. SHuning uchun ish g‘ildiragi tumbaga shunday o‘rnatiladiki, bunda uning og‘irlik markazi tayanch nuqtasidan pastda bo‘ladi; bu masofa qanchalik ko‘p bo‘lsa, shunchalik ish g‘ildiragi qo‘yiladigan yukning tebranishini kam sezadigan (reaksiya qi-

ladigan) bo‘ladi, yoki teskarisi, qanchalik bu masofa kam bo‘lsa, shunchalik tebranishlarni sezish ko‘p bo‘ladi.



9.1 – rasm. Ish g‘ildiragini balansirovka qilish sxemasi.

Ish g‘ildiragi og‘irlik markazidan shar markazigacha bo‘lgan masofa quyidagicha aniqlanadi: iloji boricha katta radiusda, (bu holda ish g‘ildiragi pastki aylanasida) R yuk o‘rnatiladi. Ish g‘ildiragi yuk ta‘siri ostida α burchakga yuk tomonga qiyshayadi.

Bunday holatda ish g‘ildiragi ikki ta‘sir qiluvchi kuch ta‘siri ostida muvozanatda bo‘ladi: - G mahkamlangan moslamalari bilan birga ish g‘ildiragining og‘irligi va R – g‘ildirakka qo‘yilgan yuk.

Muvozanat tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$-RR + Ga + \mu G = 0 \quad (9.1)$$

bu yerda R – quyilgan yukning og‘irligi; R – yuk qo‘yilgan joy radiusi, sm; $a - h \cdot \tan \alpha$ - ekssentritet, sm; μ - tebranish ishqalanish koeffisienti, 0,001 - 0,002 ga teng.

a ning qiymatini (9.1) ga qo‘yib, shakl almashtirib quyidagi formulani hosil qilamiz:

$$h = \frac{PR - \mu G}{G \cdot \tan \alpha} \quad (9.2)$$

9.1 – rasmdan $tq\alpha = N/R$ ekanligi ko‘rinib turibdi, bu yerda $N - R$ yuk ta’siri ostida ish g‘ildiragini chetga chiqish qiymati

SHunday qilib,

$$h = \frac{R}{GH} (PR - \mu G) \quad (9.3)$$

Muvozanatlashtiriladigan tizimining sezgirligi R_{min} minimal yukning qiymati bilan xarakterlanadi, u tizim muvozanatini buzadi:

$$P_{min} = \frac{G}{R^2} (hH + \mu R) \quad (9.4)$$

Sezgirlikni aniqlashda shunday R yuk qo‘yish lozim bo‘ladiki bu ish g‘ildiragini 0,5 – 1,0 mm qiyshaytirsin.

Kovsh (cho‘mich) li turbinalar ish g‘ildiraklarining yeyilgan kovshlari sifatli elektrodlar eritilib elektrnoplavka qilinadi. Kovshlarning ish sirtlari shablon bo‘yicha (diqqat bilan) silliqlanadi kovshning orqa tomoni esa silliqlanmasa ham shablon bo‘yicha qayta ishlov beriladi. Bu shuning uchun qilinadiki, agar orqa tomonda eritib quyish bo‘rtiklari qolib ketsa, u suvning harakat yo‘nalishini o‘zgartirib turbinani f.i.k. pasayishiga olib kelishi mumkin.

Buriluvchi parrakli turbinalarning ish g‘ildiraklarini parraklari asosan kavitasiya oqibatida shikastlanadi, bunda ko‘proq ish sirti emas, balki parrakni orqasi shikastlanadi (tirqish kavitasiyasi ta’siri ostida).

Agar unchalik katta bo‘lmagan uchastka kavitasiyadan shikastlangan bo‘lsa, u 16. da keltirilgan usullar bilan metall eritib bartaraf qilinadi.

Kavitasiya katta uchastkarni shikastlantirgan bo‘lsa, bu holda tayyorlovchi zavod bilan maslahatlashiladi. Bunday shikastlanishlarni kavsharlash kavsharlovchi mutaxassisning malakasiga ko‘p bog‘liq bo‘ladi, ehtiyot bo‘linmasa shikastlanmagan joy yorilishi mumkin. SHuning uchun detallar oldindan qizdirilib kavsharlash olib boriladi.

Ko‘p holatlarda kavitasion shikastlanishlar parrakning orqa tomonida vujudga keladi.

Kapital ta’mirlash paytida buriluvchi parrakli turbinalarning zichlagichlarini holatiga ahamiyat beriladi: parraklar zichlagichlari orqali yog‘ni oqib chiqishi mahalliy ko‘rsatmalar bilan belgilangan me’yordan oshib ketmasligi lozim.

Ish g'ildiragini montaj qilish jarayoni va kapital ta'mirlashdan so'nggi sinab ko'rishlar, parraklar zichlagichlarini almashtirish bilan birga kechadi, yog'ni sizib chiqishi quyidagi qiymatlardan oshib ketmasligi lozim:

Ish g'ildiragi diametri, mm	1800-3000	3000-6000	6000 dan ko'p
YOg'ni oqib chiqishi, l/sut	0,08	0,12	0,15

Bunda atrofni o'rab turgan havoning harorati $+12^{\circ}\text{S}$ dan past bo'lmasligi lozim.

Parraklarni olib qo'yiladigan zichlagichlari mavjud, bunda ular parraklarni yechib olinmasdan amalga oshirilishi mumkin. Buning uchun ish g'ildiragi kamerasida olinadigan segment mavjud. Bu segment, shuningdek shikastlangan parrakni ham almashtirishga xizmat qiladi.

Buriluvchan parrakli turbinalar ish g'ildiraklari kamerasi ham kavitasion buzulishlarga uchraydi, bunda buzulish zonasi parraklarni burilish o'qi pastida joylashadi va 200...300 mm li tasma bo'yicha vujudga keladi. Po'lat kameralarni elektr metall eritib quyish usuli bilan ta'mirlash unchalik qiyin emas. Ammo cho'yan kameralarda bunday ta'mirlash qiyin kechadi, chunki cho'yanni kavsharlash murakkab. SHuning uchun ham cho'yan kameralarni ta'mirlashda, unga qalinligi 6...8 mm li po'lat listlardan qoplama qilinadi. Qoplama o'rnatilishidan oldin kamera sirti listlar qalinligiga teng miqdorda charxlanadi. Agar qandaydir sabablar bilan kamerani charxlashni iloji bo'lmasa unda qoplamalar shunday o'rnatiladiki, bu holatda parraklar uchi kamera sirtiga tegmasligi uchun qoplamani chetlari charxlanadi.

Ba'zida cho'yan kameralarni yeyilgan joylari elektr metall eritib quyish bilan qayta tiklanadi, bunda misli elektrodlardan foydalaniladi, yoki diametri 1,5 mm bo'lgan uch simdan iborat maxsus elektrodlar qo'llaniladi: 2 tasi kam uglerodli (uglerod 0,15% ko'p bo'lmagan) va biri nikelli bo'ladi. Bunda barcha uch elektrod ham bir biriga buralgan, oq temir bilan o'ralgan va bo'rli moy surtilgan bo'lishi lozim.

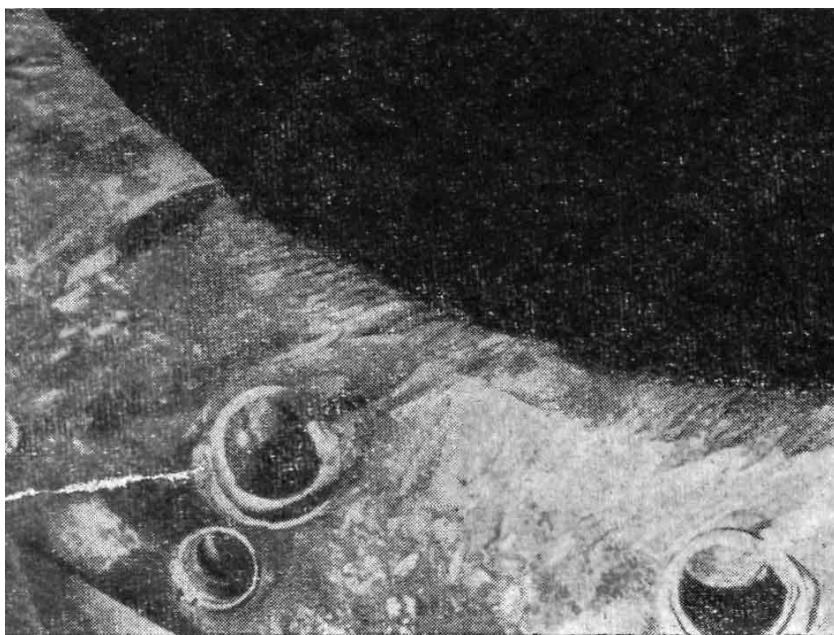
Parraklarni yeyilgan oxirlari elektr metallni eritib quyish yo'li bilan qayta tiklanadi, undan sirtga, parrakning chizmasi bo'yicha o'lchamlarini balandlik bo'yicha ushlanishi majburiy shaklda, ishlov beriladi.

Parraklarni pastki saffasi va podshipniklari oxirlarida vtulkalar oqizindilar ta'sirida kuchli buzulishga uchraydi, ularni ta'mirlash oxirlarini kesib tashlash va qattiq po'latli almashtiriladigan halqalar o'rnatishdan iborat bo'ladi. Parraklarni yo'naltiruvchi apparatning yopilgan holatida, bir biriga zich bo'lmagan yotishi parraklar tartibga solinishi orqali bartaraf qilinadi. Bu maqsad uchun uzatmaning alohida detallari nazarda tutilgan (tartiblanadigan halqa, eksentrikli barmoq va boshqa).

Turbina qopqog'ining oqizindisi bor suv bilan tutashib turadigan sirti ham tez yeyiladi va ta'mirlanishni talab qiladi. Bunda shikastlangan sirtga elektr metall eritib quyiladi yoki himoya listi almashtiriladi.

Elektr metall eritib quyish (elektr kavsharlagich yordamida) da yedirilishga mustahkam elektrodlardan foydalaniladi, bu ta'mirlashlararo davrni uzaytiradi.

Yo'naltiruvchi apparatning pastki halqasi oqizindilar bilan shikastlanishi mumkin, u ham elektr metall eritib quyish orqali qayta tiklanadi. Ammo, agar, shikastlanish katta bo'lsa pastki halqa almashtiriladi (9.2 – rasm).



9.2 – rasm.

Yo'naltiruvchi apparat pastki halqasini oqizindilar ta'sirida abraziv shikastlanishi.

Kovshli turbinaning yeyilgan yo'naltiruvchi apparati (soplo va ninasi) almashtiriladi. yechib olingan yeyilgan detallar

ta'mirlab bo'ladigan bo'lsa, yedirilishga mustahkam elektrodlar bilan ta'mirlanadi, bunda shablon bo'yicha ular sirtiga qayta ishlov beriladi. Bu ish shuning uchun qilinadiki, agar nina profili va diametri hamda soplaning shakli va diametri o'zgarsa turbina f.i.k. pasayib ketadi. Bundan shunday xulosa kelib chiqadiki, yo'naltiruvchi apparat doimo nazorat qilinib turilishi lozim.

Rezina vkladıshli podshipniklar vkladıshi yeyilganda (rezina quyganda, ko'p yirtilganda) rezinalashgan segment yangisiga almashtiriladi. SHunday bo'lishi mumkinki, ta'mirlashda o'rnatilgan segment diametr bo'yicha kichik bo'lsa,

vkladısh korpusi tutashtirmalaridagi to'shama qalinligi ko'paytiriladi, yoki charxlanib rezinaning bir qatlami tushiriladi. Agar podshipnik diametrga katta bo'lsa, val bilan vkladısh orasida oraliq hosil bo'ladi, unda vkladısh korpusi tutashmalaridagi prokladka qalinligi qamaytiriladi. Agar barcha prokladkalar chiqib ketgan bo'lsa, unda vkladısh korpusi va segment orasiga po'lat yoki misli fol'gadan mos qalinlikda prokladka joylashtiriladi.

Yog'och plastikli vkladıshli podshipniklarni ta'mirlash rezinali podshipniklarni ta'mirlashga o'xshash amalga oshiriladi.

Babbitli vkladıshlarni kuchli o'yilishi shabrovka qilinadi. Agar babbitli vkladıshlar ko'p yeyilgan bo'lsa almashtiriladi.

Vertikal gidroagregatlar rotorlarini sentrovka qilish vertikal nasos agregatlarini sentrovka qilish usullari bilan bir xil, bu masala 8.7.4 da batafsil ko'rib chiqilgan.

Nazorat savollari:

1. Qanday ma'lumotlar asosida kapital ta'mirlash hajmi aniqlanadi?
2. Nima uchun kapital ta'mirlash grafigi GESning barcha sexlari bilan kelishib olinadi?
3. Gidroturbinaning qaysi detallari oqizindilar bilan shikastlanadi?
4. Buriluvchi parrakli turbinaning qaysi detallari kavitasiya natijasida shikastlanadi va ular qanday ta'mirlanadi?
5. Xuddi shunday, radial o'qiy nasoslar uchun tushuntiring.
6. Vertikal agregatlarni sentrovka qilishni tushuntiring.

9.1. Nasos stansiyalari va GESlarni rekonstruksiya qilish xususiyatlari

Nasos stansiyalari va GESlarni texnologik (suv sarfi, nabori va sh.o'.) ko'rsatgichlarini oshirish maqsadida rekonstruksiya qilishga yo'l qo'yilmaydi, chunki bunda butun tizimni rekonstruksiya qilishga to'g'ri kelib qoladi. Ammo GESlarda elektrenergiasini ko'p ishlab chiqish maqsadida turbinalar yuqori foydali ish koefficientiga ega turbinalar bilan almashtirilishi mumkin. Shuning uchun nasos stansiyalari va GESlarni rekonstruksiya qilish deganda, ularni kam xizmat muddatlariga ega (eskirgan) gidromexanik jihozlari (nasos agregatlari, turbinalar), ba'zi bir inshootlarini (masalan so'ruvchi va Naporli quvurlarini va sh.o'.) al-

mashtirish, shuningdek asosiy gidromexanik jihozlarini foydali ish koeffisientlarini ko‘tarish, Naporli hovuzlarida energiya so‘ndirishni ta‘min etishga qaratilgan tadbirlarni amalga oshirish tushuniladi.

Ma‘lumki, hozirgi paytda, nasos stansiyalari va GESlar uzoq muddat (30...40 yil va undan ko‘p) ishlatilganligi sababli, ularning asosiy va yordamchi gidromexanik jihozlari eskirgan, yeyilgan, Naporli quvurlari korroziya va abraziv ta‘sirlar ostida devorlarining qalinligi loyiha nisbatan 70% gacha kamayib ketgan. Buning ustiga ko‘pchilik nasos agregatlari parallel ishlaydigan nasos stansiyalarida nasos agregatlari tutashtiruvchi quvurlari teskari ikkilik orqali umumiy quvurga ulanishi oqibatida, ma‘lum bir vaqt ichida hosil bo‘lgan (naporlar tenglashguncha) suvni tebranma harakati Naporli quvurlar tayanchlarini sindirgan, tutashtiruvchi flanslarni qisman uzgan holatlar mavjud. SHuning uchun ham nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish loyihasini ishlab chiqishda va rekonstruksiya qilingandan keyingi ishlatish loyihasida ushbu noxush gidravlik jarayonlarni bartaraf qilish o‘z aksini topishi lozim.

Asosiy gidromexanik jihozlarni almashtirish, devori qalinligi loyihaviy qalinlikdan kamayib ketgan Naporli quvurlarni almashtirish bilan birga, barcha tayanchlar qayta tiklanib olib borilsa maqsadga muvofiq bo‘ladi. Bunda stansiyadagi asosiy gidromexanik jihozlarni qisman va to‘la almashtirish masalasi texnik – iqtisodiy asoslashlar bo‘yicha belgilanishi, rekonstruksiya kuzgi – qishqi davrda, ya‘ni bahorgi sug‘orishlar boshlanguncha amalga oshirilishi asosiy mezon qilib olinishi zarur.

Naporli hovuzlarni rekonstruksiya qilishda, asosan unda energiya so‘ndirishni ta‘minlash nazarda tutilishi lozim.

Asosiy gidromexanik jihozlar (nasos agregatlari)larni foydali ish koeffisientlarini ko‘tarishga qaratilgan rekonstruksiya ishlaridan biri Toshkent viloyati Romodon nasos stansiyasida amalga oshirilgan, bunda 3 dona 24 NDn nasos agregati musbat so‘rish balandligidan manfiy so‘rish balandligiga o‘tkazilgan.

Amaliyotda faqat Naporli quvurlarni o‘zini almashtirish yoki qo‘shimcha tasmalar qo‘yib kuchaytirish ishlari, masalan Hamza-1 nasos stansiyasida amalga oshirilmoqda.

Nasos agregatlari almashtirilayotganda, yangi nasos agregatlarini montaj qilish bilan birga, parallel ravishda stansiya ichi quvurlari ham almashtirilishi zarur. Bunda eski quvurlar oldindan yechib olingan, yuvib tozalangan, siqilgan havo bilan tozalangan, tekshirib ko‘rilgan, ishlatishga yaroqlilari ajratib olingan, al-

mashtirish yoki ta'mirlashni talab qiladiganlari yangisiga almashtirilgan yoki ta'mirlangan bo'lishi kerak. Agregatlar montaj qilinayotganda, albatga ularni sentrovka qilinganligi tekshirib boriladi.

Stansiya ichki quvurlarini tutashtirish flanslar yordamida, tashqarisidagilari esa elektr kavsharlash usulida amalga oshiriladi. Yordamchi tizimlar quvurlarini montaj qilishdan oldin quvurlarni ichki sirti simmetrika bilan ishqalanib tozalanishi va siqilgan havo bilan puflab tozalanishi lozim.

Yordamchi tizimlar quvurlarini razvodkasi ilgarigi razvodka bo'yicha qabul qilinadi. Agregatlar montaj qilinib bo'lingandan so'ng quvurlar mustahkamlikka va zichlikka gidravlik usulda sinab ko'riladi. Unchalik katta bosimga ega bo'lmagan (0.3 MPa gacha) bosimlarda elektr kavsharlangan choklar quyidagicha sinab quriladi: chokga bo'rni suvdagi aralashmasi surtiladi u qurigandan so'ng chokning teskari tomonidan kerosin bilan ho'llanadi; bo'rlangan sirtida dog' mavjud bo'lmasa chok zichligi ta'minlangan hisoblanadi.

So'ruvchi quvurlar ba'zida 0,1...0,15 MPa Naporli havo bilan siqiladi. Bunda chokning tashqi sirtiga sovunli aralashmi surtiladi, chokning tashqi tomonida havoli pufakchalar hosil bo'lmasa, quvur choki yaxshi kavsharlangan, zichlik ta'minlangan hisoblanadi, quvurni ishlatishga qabul qilsa bo'ladi. Bundan tashqari kavsharlangan choklarning sifati ul'tra tovushli defektoskoplar bilan ham nazorat qilinadi.

Undan so'ng quvurlarga korroziyaga qarshi ishlov beriladi, bo'yaladi, yer ostidagilari esa gidroizolyasiya qilinadi.

Nazorat savollari:

1. Hidroenergetika inshootlarini rekonstruksiya qilishning maqsadlarini aytib bering.
2. Gruntli to'g'onlar qanday qilib rekonstruksiya qilinadi?
3. Beton to'g'onlarni rekonstruksiya qilish yo'llarini aytib bering.
4. Suv tashlamalar, suv oluvchi inshootlar, suv tindirgichlar, magistral kanallarni rekonstruksiya qilish nimalardan iborat?
5. Nasos stansiyalari va GESlarni rekonstruksiya qilish xususiyatlarini tushuntiring.
6. Hidroenergetika inshootlarini rekonstruksiya qilishning qanday texnik – iqtisodiy asoslari bor?

Adabiyotlar

1. Altunin V.S. Meliorativnye kanaly v zemlyanых ruslax. – M.: Kolos, 1979. – 256 s.
2. Altunin S.T. Vodozabornые uzly i vodoxraniliща. – M.: Kolos, 1964. - 431 s.
3. Artamonov K.F. Regulirovochnые sooruzeniya pri vodozabore na rekax v predgornых rayonax. Frunze, izd. AN Kirgizistan, 1965. - 344 s.
4. Astaf'ev V.A., Barkov N.K. Gidroturbinы i ix obslujivanie. – M.; -L, «Energija», 1965. – 352 s. s il.
5. Achkasov G.P., Ivanov ye.S. Texnologiya i organizasiya remonta meliorativных gidrotexnicheskix sooruzeniy. – M.: Kolos, 1984. – 174 s.
6. Bakiyev M., Nosirov B., Xajaqulov R. Gidrotexnika inshootlari, O'quv qo'llanma. T. O'MQTM., «Vilim» nashriyoti, 2004. – 264 v.
7. Bakiev M.R., Yangiev A.A., Kodirov O. Gidrotexnika inshootlari. Daryoning tog'oldi qismlarida to'g'onli past Naporli suv olish inshootlari bo'g'inini loyihalashtirish bo'yicha o'quv qo'llanma.T.: «Fan», 2002. - 139 b.
8. Bakiev M.R., Tursunov T.N., Ikramov N.M. O neblagopriyatных gidravlicheskih prosesax, proixodyayщix na kрупных nasosных stansiyax. Rakursы innovasiy. Sb. nauchn. i metodich. trudov. SPb, SPbGPU, 2006, s. 40-44.
9. Bakiev M.R., Tursunov T.N., Durmatov J. Suv xo'jaligi tashkilotlari ekspluatasiya xizmati ishini tashkil etish buyicha ko'rsatmalar. O'zR Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi, TIMI. –T.: 2006 y. – 24 b.
10. Boyko M.D. Texnicheskoe obslujivanie i remont zdaniy i sooruzeniy. – L.: Stroyizdat, 1986. – 254 s.
11. Bochkarev YA.V., Ovcharov ye.E. Osnovy avtomatiki i avtomatizatsii proizvodstvenных prosesov v gidromelioratsii. – M.: Kolos, 1981.–332 s.
12. German A.L., Vaxrameev B.A. Montaj i ekspluatasiya lopastных nasosov. – Moskva – Sverdlovsk, Gos. izd. Mashinostroitel'noy literaturы, 1961.- 180 s.
13. Gidrotexnicheskie sooruzeniya/ N.P. Rozonov, YA.V.Bochkarev, V.S.Lapshenkov i dr.; Pod red N.P.Rozonova. – M.: Agropromizdat, 1985. – 432 s.
14. Gidroenergeticheskie ustanovki: Uchebnik dlya Vuzov / D.S.Щavelev, YU.S.Vasil'ev, G.A. Petrov i dr.; Pod red. D.S.Щaveleva. – 2 ye izd. Pererab. i dop. – L.: Energoizdat, 1981. – 520 s. il.

15. Hidroenergetika i kompleksnoe ispol'zovanie vodnykh resursov SSSR /Pod red. P.S.Neporojnogo. – 2 ye izd., pererab. i dop. – M.: Energoizdat, 1982.- 560 s., il.
16. Hidroenergeticheskie stansii. Pod red. F.F.Gubina i G.I. Krivchenko. – 2 ye izd., pererab. – M.: Energiya, 1980. - 368 s., il.
17. Daniel D.Bredlou, Aleksandro Pol'meri, Salman M.A. Salman Normativno – pravovaya baza bezopasnosti plotin. Sravnitel'nyy analiticheskiy obzor. Vsemirnyy bank. – M.: Izd. «Mir», 2003, - 174 s.
18. Zamarin ye.A. Fandeev V.V. Gidrotexnicheskie sooruzheniya. – izd. 3 ye, - M.: Gos izd. Sel'hoz.literatury, 1954. - 560 s., il.
19. Zashchita oborudovaniya gidroelektrostansiy ot korrozii i obrastaniya / Pod red. YU.U.Edelya. – M.: Energoizdat, 1981. – 152 s.
20. Irrigatsiya Uzbekistana, v chetyrex tomax, tom I, II, III, IV, - T.: Fan 1975, 1975, 1979, 1981.
21. Kaveshnikov N.T. Ekspluatatsiya i remont gidrotexnicheskix sooruzheniy. – M.: Agropromizdat, 1989. – 272 s. il.
22. Kaveshnikov N.T., Tursunov T.N. Metodicheskie ukazaniya po vypolneniyu kursovogo proekta po teme «Uluchshenie sudokhodnykh usloviy yestestvennykh rek». Pnompen'. Izd. SXTI Kambodja, 1990. – 26 s. (na stansile).
23. Kravchenko G.I. Gidravlicheskiy udar i rasonal'nyye rejimy regulirovaniya turbin gidroelektrostansiy. – M.: Gosenergoizlat, 1951.
24. Kazakboev K.K., Hamraev N.R., Dianov V.G. Plotiny Sredney Azii. T., «Uzbekistan», 1973, - 192 s. il.
25. Katodnaya zashchita ot korrozii oborudovaniya i metallicheskiy konstruktsiy gidrotexnicheskix sooruzheniy. VSN 39-84 / Minenergo.- L.: 1985. – 46 s.
26. Kompleksnyye naturnyye gidravlicheskie issledovaniya vodosbrosnykh sooruzheniy. Sb. nauchnykh trudov Gidroproekta /L.A.Goncharov, V.A. Komarov, L.D. Lentyaev i dr. – M.: 1983. – Выр. 91. – s. 9...20.
27. Kuznesov V.L., Kuznesov I.V., Ochilov R.A. Remonta krupnykh osevykh i sentrobejnykh nasosov. Spravochnik. – M.: Energoatomizdat, 1996, - 240 s.
28. Лысов К.И., СНайук I.A., Muskavich G.E. Ekspluatatsiya meliorativnykh nasosnykh stansiy. – M.: Agropromizdat, 1988. – 255 s., il.
29. Muhamedov A.M. Ekspluatatsiya gidrouzlov na rekax, transportiruyushchix nanosy. – T.: «Fan», 1976. – 240 s. il.
30. Metodicheskie ukazaniya po bor'be s zatorami i zajorami l'da. VSN -028 – 70. – L.: Energiya, 1970. – 148 s.

31. Metodicheskie rekomendatsii k sostavleniyu proekta razmesheniya kontrol'no-izmeritel'noy apparatury v betonnykh gidrotexnicheskikh sooruzheniyax. P41-70 / Minenergo, - L.: VNIIG, 1971. – 102 s.

32. Mamarasulov S.M. Eksploatsiya orasitel'nykh sistem na promyshlennoy osnove. Obzornaya informatsiya № 10, - M. SBNTI Minvodxoza, 1972. -84 s.

33. Mirsxulava S.E. Nadejnost' gidromeliorativnykh sooruzheniy. – M.: Kolos, 1974. – 172 s.

34. Natal'chuk M.F., Axmedov X.A., Ol'garenko V.I. Eksploatsiya gidromeliorativnykh sistem. – M.: Kolos. 1983. – 279 s. il.

35. Naturnye nablyudeniya i issledovaniya na betonnykh i jelezobetonnykh plotinax. P 16-84. – L.: VNIIG, 1985. – 108 s.

36. Perexval'skiy V.S., Salov A.N., Uglanov M.A. Podvodno – texnicheskie raboty na rechnom transporte. – M.: Transport, 1986. – 254 s.

37. Polojenie o texnicheskoy obslujivanii i remonte vnutrihozyaystvennoy meliorativnoy sistema i sooruzheniy na ney v Uzbekskoy SSR. – T.: SANIIRI, 1987.- 64 s.

38. Polojenie. Otraselevaya sistema nadzora za bezopasnost'yu gidrotexnicheskikh sooruzheniy elektrostansiy Minenergo. RD RUz 34 – 586 – 98. – T.: Minenergo RUz., 1998. - 38 s.

39. Pravila texnicheskoy eksploatsiii orositel'nykh sistem. – M.: 1975.- 43 s.

40. Polojenie ob avariynom zapase materialov, instrumenta i oborudovaniya na vodoxranilishchax, kanalax, gidrouzlxax i nasosnykh stansiyax (Utverjden Kabinetom Ministrov RUz 24.01.2000 g.). – T. Minsel'vodhoz RUz., 2000 g. – 45 s.

41. Postanovlenie Prezidenta RUz «O merax po preduprezhdeniyu chrezvychaynykh situatsiy, svyazannykh s pravodkami, selevymi, snegolavinnymi i opolznevymi yavleniyami, i likvidatsii ix posledstviy», № PP-585 ot 19 fevralya 2007 g. – T.:

42. Postanovlenie Kabineta Ministrov RUz «O sovershenstvovanii organizatsii deyatel'nosti Ministerstva sel'skogo i vodnogo hozyaystva Respubliki Uzbekistan», № 290 ot 28 iyunya 2003 g. – T.:

43. Postanovlenie Kabineta Ministrov RUz «Ob utverjdenii Polojeniya o vodooxrannykh zonax vodoxranilishch i drugix vodoemov, rek, magistral'nykh kanalov i kollektorov, a takje istochnikov pit'evogo i bytovogo vodosnabjeniya, lechebnogo i kul'turno – ozdorovitel'nogo naznacheniya v Respublike Uzbekistan», № 174 ot 7 aprelya 1998 g. – T.:

44. Postanovlenie Kabinetа Ministrov RUz «O limitirovannom vodopol'zovanii v Respublike Uzbekistan» № 385 ot 3 avgusta 1993 g. - T.:
45. Polonskiy G.A. Mexanicheskoe oborudovanie gidrotexnicheskix soorujeniy. – M.: Energiya, 1974. – 344 s.
46. Popchenko S.N. Hidroizolyasiya soorujeniy i zdaniy. – L.: Stroyizdat, 1981. - 304 s.
47. Proektirovanie nasosnykh stansiy i ispytanie nasosnykh ustanovok / V.V. Рычагов i dr., - M.: Kolos, 1982, - 320 s. il.
48. Rekomendatsii po naturnym nablyudeniyam i issledovaniyam fil'trasiy v podzemnykh gidrotexnicheskix soorujeniyax. P.10-83. –L.: VNIIG, 1983. - 138 s.
49. Rekomendatsiya po nablyudeniyam za napryajenno – deformirovannom sostoyanii betonnykh plotin. P 100-81. –L.: VNIIG, 1982. - 144 s.
50. Rekomendatsii po organizatsii i provedeniyu naturnykh nablyudeniy i issledovaniy vozdeystviya potoka na gidrotexnicheskie soorujeniya i ruslo reki v nijnem b'efe. P 70-78. – L.: VNIIG, 1878. – 56 s.
51. Rekomendatsii po zashchite sistem texnicheskogo vodosnabjeniya elektrostansiy ot obrastaniya mollyuskom dreyssey. P 72-78. – L.: VNIIG, 1978. – 31 s.
52. Rukovodstvo po naturnym nablyudeniyam za deformatsiyami gidrotexnicheskix soorujeniy i ix osnovaniy geodezicheskimi metodami. P – 648. – M.: Energiya, 1980. – 198 s.
53. Rukovodstvo po opredeleniyu ekonomicheskoy effektivnosti povysheniya kachestva i dolgovechnosti stroitel'nykh konstruksiy /NIIB Gosstroya. – M.: 1981.
54. Rukovodyashchie ukazaniya po zashchite ot korrozii mexanicheskogo oborudovaniya i metallokonstruksiy gidrotexnicheskix soorujeniy lakokrasochnymi pokrytiyami / Minenergo. – L.: 1976. - 104 s.
55. Рычагов V.V., Florinskiy M.M. Nasosy i nasosnyye stansii. – 4 ye izd. pererab. i dop.- M.: Kolos, 1982. – 320 s. il.
56. Serkov V.S. Ekspluatatsiya gidrotexnicheskix soorujeniy i gidroelektrostansiy. – M.: Energiya, 1977. – 228 s.
57. Sovetskiy ensiklopedicheskiy slovar' / gl.red. A.M. Proxorov; redkoll. A.A. Gusev i dr. – Izd. 4 ye – M.: Sov. ensiklopediya, 1987. – 1600 s. il.
58. SNiP 2.06.01-85 Meliorativnyye sistemy i soorujeniya. – M.: Stroyizdat, 1986.
59. Sokolov V.V., Nikitin P.P. Podvodnyye obsledovaniya transportnykh soorujeniy. – M.: Transport, 1986. – 178 s.

60. Spravochnik po gidravlicheskim raschetam /pod red. P.G.Kiseleva. – M.: Energiya, 1972. – 240 s.
61. Tipovaya instruksiya po ekspluatatsii orositel'nykh kanalov. –T.: SANIIRI, 1959.- 24 s.
62. Tipovaya instruksiya po ekspluatatsii uzlovnykh sooruzheniy so sbrosom, raspolozhennykh na kanalax orositel'nykh sistem. – T.: SANIIRI, 1959. -20 s.
63. Tipovaya instruksiya po ekspluatatsii vodoxranilits dlya nujd orosheniya, yemkost'yu do 10 mln.m³ VSN 33 -3.02.01 – 84.– M.; 1982. - 110 s.
64. Tipovaya instruksiya po texnicheskoy ekspluatatsii rechnykh plotinnykh vodozaborov orositel'nykh sistem. VSN 33 – 3.02-88. – M., 1983. -58 s.
65. Tipovye pravila ekspluatatsii vodoxranilits yemkost'yu do 10 mln. m³ i bolee. RD 33 – 3. 2.08-87. Izd. ofisial'noe. M., 1987. – 154 s.
66. Tursunov T.N. Polojenie o sentralizovannom obsledovanii i osenke texnicheskogo sostoyaniya gidrotexnicheskix sooruzheniy v Respublike Uzbekistan. – T.: KM RUz.,2001 g. – 23 s.
67. Tursunov T.N., Berdierov ye.R. K metodike diagnostirovaniya krupnykh nasosnykh stansiy. J.: «Problemy mexaniki», - T.: Fan, 2005, № 2, s. 56-59.
68. O'zbekiston Respublikasining «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida» gi qonuni, - T., 1999.
69. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining «Suv xo'jaligini boshqarashni tashkil etishni takomillashtirish haqida» gi 2003 yil 21 iyuldagi 320 - qarori.
70. O'zbekiston Respublikasining «Suv va suvdan foydalanish to'g'risida» gi qonuni, - T., 1993.
71. Sementasiya skal'nykh osnovaniy gidrotexnicheskix sooruzheniy. VSN 34-83 /Minenergo. – L., 1984. – 54 s.
72. SHirkat xo'jaliklari va suvdan foydalanuvchi uyushmalarning gidrotexniklari uchun qo'llanma. – T.: «O'qituvchi», 2000. – 120 b.
73. SHNQ 3.01.04-04 «Qurilishi tugallangan ob'ektlarni foydalanishga qabul qilish. Asosiy holatlar». – T.; O'zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi. 2004.
74. CHinyaev I.A. Lopastnyye nasosy. Spravochnoe posobie. – L.: «Mashinostroenie», 1973. – 184 s.

Mundarija

	bet
Soʻz boshi	7
Kirish	9
I. Mavjud gidroenergetik inshootlarining kompanovkalanishi va ishlash sharoitlari	13
1.1. Asosiy tushunchalar	13
1.2. Mavjud gidroenergetika inshootlari va ularning kompanovkalanishi boʻyicha qisqacha maʼlumotlar	14
2. Gidroenergetika inshootlari ekspluatasiya xizmati bajaradigan asosiy ishlar	31
2.1. Umumiy qoidalar	31
2.2. Gidroenergetika inshootlari ekspluatasiya xizmatining asosiy vazifalari	32
2.3. Gidroenergetika inshootlarini bexatar ishlatilishi koʻrsatkichlari	34
2.4. Gidrotexnika inshootlarining texnik holati va bexatar ishlashini nazorat qilish (kuzatish) ishlari	38
3. YAxlit beton inshootlarni texnik holatini kuzatish.....	39
3.1. Koʻz bilan kuzatish	39
3.2. YAxlit beton inshootlardagi nazorat-oʻlchov asboblarini shartli belgilari va joylashtirilishiga misollar	43
4. Nasos stansiyalarini ishlatish xususiyatlari	47
4.1. Nasos stansiyalarida ekspluatasiya xizmatini tashkil etish va uning masalalari	47
4.2. Ekspluatasion texnik-iqtisodiy hisob-kitoblar.....	51
4.2.1. Suv – energetik hisob-kitoblar.....	51
4.2.2. Elektr energiyasi bahosi va nasos stansiyasini ishlatishning yillik sarf – xarajatlar smetasi	55
4.2.3. Texnik- iqtisodiy koʻrsatgichlar	57
4.3. Inshootlar va mexanik jihozlarni ishlatish	58
4.3.1. Inshootlar ishining ekspluatasion sxemalari va optimal rejimlari	58
4.3.2. Nasos stansiyalarini qish davrida ishlatish rejimi	61
4.3.3. Nasos stansiyalari inshootlarning texnik holatini va ish qobiliyatini kuzatish ishlari	63
4.3.4. Inshootlar mexanik jihozlarni ishlatish	67
4.4. Gidromexanik jihozlar va yordamchi tizimlarni ishlatish	69
4.4.1. Nasos agregatini ekspluatasiya qilishga tayyorlash, ishga tushirish, naladka (sozlash) qilish, topshirish sinovlari	71
4.4.2. Nasos agregatlariga xizmat koʻrsatish (texnik qarovni amalga oshirish	75
4.4.3. Yordamchi tizimlarni ishlatish	78
4.4.4. Nazorat - oʻlchov asboblarini ishlatish	83
4.4.5. Jihozlarni profilaktik koʻrib chiqish va tekshirish	84
4.4.6. Jihozlarni saqlash va konservasiyaga qoʻyish	91
4.4.7. Nasoslarni parametrik sinovdan oʻtkazish	92
5. Gidroelektrostansiyalarni ishlatish	97
5.1. Gidroelektrostansiyalarni ishlatish masalalari	97

5.2. GESlarni ishlatishni tashkil etish	101
5.3. GESlardagi turg'un bo'lmagan ish rejimlari	107
5.4. GESlar jihozlari va yordamchi tizimlarini ishlatish	113
5.4.1. Agregatni boshqarish bo'yicha umumiy qoidalar	113
5.4.2. Turbinani ishga tushirishga tayyorlash va ishga tushirish.	115
5.4.3. Ishlatish jarayonida agregetni boshqarish	117
5.4.4. Agregatni avariya dan himoya qilish va signal berish tizimi	119
6. Hidroenergetika inshootlari va ular gidromexanik jihozlaridagi buzulish va avariya holatlarining tahlili	122
6.1. Umumiy holatlar	122
6.2 Grunt to'g'onlardagi buzulish va avariya holatlari	123
6.3. Beton va tosh to'g'onlardagi buzulish va avariya holatlari	129
6.4. Suv tashlama va mexanik jihozlardagi buzulishlar	131
6.5. Boshqa inshootlardagi shikastlanish va avariya lar	136
7. Nasos stansiyalari va GESlar asosiy jihozlaridagi nosozliklarning tahlili	139
7.1. Nasos agregatlaridagi buzulishlar, ularning sabablari va bartaraf qilish usullari	139
7.2. Hidroagregatlar ishidagi nonormalliklar va ularni bartaraf qilish tadbirlari	145
8. Nasos detallarini yeyilishi va qayta tiklash. Nasos stansiyalarida ta'mirlash ishlarini tashkil etish	154
8.1. Asosiy va yordamchi jihozlar detallari va uzellarini yeyilishi	154
8.2. Detailarni qayta tiklash usullari	156
8.3. Jihozlarni ta'mirlashni rejalashtirish	164
8.4. Ta'mirlash ishlarini bajarilishini tashkil qilish	166
8.5. Nasos stansiyalaridagi ta'mirlash-mexanika ustaxonalari	169
8.6. Nasoslarni kapital ta'mirlash texnologiyasi	170
8.7. Hidromexanik jihozlarni montaj qilish	179
8.7.1. Umumiy qoidalar	179
8.7.2. Hidromexanik jihozlar poydevoriga qo'yiladigan talablar	180
8.7.3. Jihozlarni konservasiya dan chiqazish, reviziya qilish va nazorat tartibida yig'ish	181
8.7.4. Nasos agregatlarini montaj qilish	181
9. Hidroturbina jihozlarini reviziya qilish va ta'mirlash xususiyatlari	200
9.1. Nasos stansiyalari va GESlarni rekonstruksiya qilish xususiyatlari	208
Adabiyotlar	211

Оглавление

Предисловие	7
Введение	9
I. Компоновки и условия работы существующих гидроэнергетических сооружений	13
1.1. Основные понятия	13
1.2. Краткие сведения о существующих гидроэнергетических сооружениях и их компоновки	14
2. Основные работы, выполняемые службой эксплуатации гидроэнергетических сооружений	31
2.1. Общие положения	31
2.2. Основные задачи службы эксплуатации гидроэнергетических сооружений	32
2.3. Показатели безопасной эксплуатации гидроэнергетических сооружений	34
2.4. Работы по надзору (наблюдение) за техническим состоянием и безопасностью эксплуатации гидроэнергетических сооружений	38
3. Наблюдения за массивными бетонными сооружениями	39
3.1. Визуальные наблюдения	39
3.2. Условные обозначения и примеры размещения контрольно-измерительных аппаратур в массивных бетонных сооружениях	43
4. Особенности эксплуатации насосных станций	47
4.1. Организация эксплуатационной службы на насосных станциях и её задачи	47
4.2. Эксплуатационные технико-экономические расчеты	51
4.2.1. Водноэнергетический расчет	51
4.2.2. Стоимость электрической энергии и годовая смета расходов на эксплуатацию насосной станции	55
4.2.3. Техничко-экономические показатели	57
4.3. Эксплуатация сооружений и механического оборудования	58
4.3.1. Эксплуатационные схемы и оптимальные режимы работы сооружений	58
4.3.2. Зимний режим работы насосной станции	61
4.3.3. Наблюдения за сохранностью и работоспособностью сооружений	63
4.3.4. Эксплуатация механического оборудования сооружений..	67
4.4. Эксплуатация гидромеханического оборудования и вспомогательных систем	69
4.4.1. Подготовка насосного агрегата к эксплуатации, пуск, наладка и сдаточные испытания	71
4.4.2. Обслуживание (технический уход за) насосных агрегатов	75
4.4.3. Эксплуатация вспомогательных систем	78
4.4.4. Эксплуатация контрольно-измерительных приборов	83
4.4.5. Профилактические осмотры и проверки оборудования	84
4.4.6. Хранение и консервация оборудования	91
4.4.7. Параметрические испытания насосов	92

5. Эксплуатация гидроэлектростанций	97
5.1. Задачи эксплуатации гидроэлектростанций	97
5.2. Организация эксплуатации ГЭС	101
5.3. Неустановившиеся режимы работы гидроэлектростанций.	107
5.4. Эксплуатация оборудования и вспомогательных систем ГЭСов	113
5.4.1. Общие положения по управлению агрегатом	113
5.4.2. Подготовка к пуску и пуск турбины	115
5.4.3. Управление агрегатом в процессе эксплуатации	117
5.4.4. Защита агрегата от аварий и система сигнализации	119
6. Анализ повреждений и аварий гидротехнических сооружений	122
6.1. Общие положения	122
6.2. Повреждения и аварии грунтовых плотин	123
6.3. Повреждения и аварии бетонных и каменных плотин	129
6.4. Повреждения водосбросов и механического оборудования	131
6.5. Повреждения и аварии других сооружений	136
7. Анализ неисправностей основных оборудований насосных станций и ГЭСов.	139
7.1. Неисправности насосных агрегатов, их причины и способы устранения	139
7.2. Ненормальность в работе гидроагрегатов и мероприятия по их устранению	145
8. Износ и восстановление деталей насосов. Организация ремонтных работ на насосных станциях	154
8.1. Износ деталей и узлов основного и вспомогательного оборудования	154
8.2. Способы восстановления деталей	156
8.3. Планирования ремонтов оборудования	164
8.4. Организация выполнения ремонтных работ	166
8.5. Ремонтно-механические мастерские на насосных станциях.	169
8.6. Технология капитального ремонта насосов	170
8.7. Монтаж гидромеханического оборудования	179
8.7.1. Общие сведения	179
8.7.2. Требования к фундаментам гидромеханического оборудования	180
8.7.3. Расконсервация, ревизия и контрольная сборка оборудования	181
8.7.4. Монтаж насосных агрегатов	181
9. Особенности ревизии и ремонта гидротурбинного оборудования	200
9.1. Особенности реконструкции насосных станций и ГЭСов	208
Литература	211

CONTENT

Preface	7
Introduction	9
1. Assembly and conditions of existing hydraulic structures and facilities	13
1.1. Main definitions	13
1.2. Brief information on existing hydraulic structures and their assembly	14
2. Main operations of O& M service of hydraulic structures	31
2.1. Main definitions	31
2.2. Main objectives of O& M service of hydraulic structures	32
2.3. Safety indicators of O& M of hydraulic structures	34
2.4. Operations on control and supervision for technical conditions and safety of O& M of hydraulic structures	38
3. Monitoring for massive concrete structures	39
3.1. Visual monitoring	39
3.2. Notations and samples of placement of control-measuring devices in massive concrete structures	43
4. Specifics of O& M of pumping stations	47
4.1. Organization of O& M service on pumping stations	47
4.2. O& M technical economic calculations	51
4.2.1. Hydro-energy calculation	51
4.2.2. Cost of electricity and annual calculation of use of pumping stations	55
4.2.3. Technical economic parameters	57
4.3. O& M structures and mechanical equipment	58
4.3.1. O& M schemes and optimal regimes of structures	58
4.3.2. Winter regime of pumping station operation	61
4.3.3. Observation for safety and functionality of structures	63
4.3.4. O& M of mechanical equipment of structures	67
4.4. O& M of hydromechanical equipment and supplementary systems	69
4.4.1. Preparation of pumping aggregate for operation, start, setting up and delivery trials	71
4.4.2. Service (technical) of pumping aggregate	75
4.4.3. O& M supplementary systems	78
4.4.4. O& M of control-measuring devices	83
4.4.5. Prevention check of equipment	84
4.4.6. Storage and conservation of equipment	91
4.4.7. Parametric trials of pumps	92
5. O& M of hydroelectric stations	97
5.1. Objectives of O& M of hydroelectric stations	97
5.2. Organization of O& M of hydroelectric stations	101
5.3. Transient regime of hydroelectric stations	107
5.4. O& M of equipment and supplementary systems of HES	113
5.4.1. Main principles for aggregate management	113
5.4.2. Preparation for start and start of turbine	115

5.4.3. Aggregate management in process of O& M	117
5.4.4. Protection of aggregate from accidents and warning system	119
6. Analysis of wrecks and accidents of hydraulic structures	122
6.1.Main principles	122
6.2.Wreckage and accident of earthen dams	123
6.3.Wreckage and accident of concrete and rock dams	129
6.4.Wreckage of water spillways and mechanical equipment	131
6.5.Wreckage and accident of different structures	136
7. Analysis of malfunctions of main equipment of pumping and hydroelectric stations	139
7.1.Pumping aggregate malfunctions, their causes and methods of repair	139
7.2.Irregular functioning of hydro aggregate and mitigation measures	145
8. Deterioration and restoration of pump components. Organization of repair works on pumping stations	154
8.1.Deterioration of components and connects of main and supplementary equipment	154
8.2.Methods of restoration of components	156
8.3.Planning of equipment repair	164
8.4.Organization of repair works execution	166
8.5.Repair-mechanical services on pumping stations	169
8.6.Technology of capital repair of pumps	170
8.7.Assemblage of hydro-mechanical equipment	179
8.7.1. Common information	179
8.7.2. Requirements for foundations of hydro-mechanical equipment	180
8.7.3. Re-conservation, revision and control assembly of equipment	181
8.7.4. Assemblage of pumping aggregates	181
9. Specifics of revision and repair of hydro turbine equipment	200
9.1.Specifics of rehabilitation of pumping and hydro electric stations	208
Literature	211

Tursunov Tadjibay Nurmuxamedovich

**Bazarov Dilshod Rayimovich,
Matyakubov Baxtiyar Shamuratovich,
Berdiyev Mustafo Saidaxmatovich,
Rajabov Nurmamat Qudratovich,
Artikbekova Fotima Kuchkarovna**

GIDROENERGETIK INSHOOTLAR

5340700 – «Gidrotexnika qurilishi»
bakalavriat yunalishi uchun darslik.

Muharrir:

M.Mustafoyeva

*Bosishga ruxsat etildi: 27.12.2019 y. Qog'oz o'lchami: 60x84 - 1/16
Hajmi: 14,0 bosma taboq. 20 nusha. Buyurtma № _____
TIQXMMI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent - 100000. Qori Niyoziy ko'chasi 39 uy.*

