

**T.TURSUNOV, D.BAZAROV, B.MATYAKUBOV,
M.BERDIYEV, N.RAJABOV, F.ARTIKBAYEVA**

GIDROENERGETIK INSHOOTLAR



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

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI
MEXANIZATSIYALASHTIRISH MUHANDISLARI INSTITUTI**

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

GIDROENERGETIK INSHOOTLAR

Darslik

**Toshkent
“Innovatsiya-Ziyo”
2020**

UDK: 373.6

BBK: 74.200.526

A-95

Tursunov T.N.

Gidroenergetik inshootlar/ Bazarov D. R., Matyakubov B. Sh.,
Berdiyev M. S., Rajabov N. Q., Artikbekova F. K./ darslik/. – Toshkent.:
“Innovatsiya-Ziyo”, 2020, 256 bet.

Mazkur darslikda Respublikadagi mavjud gidroenergetika inshootlarining kompanovkalanishi va ishlash sharoitlari, gidroenergetika inshootlari ekspluatatsiyasi xizmati bajaradigan asosiy ishlar guruhlarini 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 detallarining 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 bakalavriyat va magistratura talabalari uchun mo'ljallangan, undan ilmiy xodimlar, aspirantlar, gidroenergetika inshootlarini ishlatuvchi barcha injener-texnik xodimlar foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

- N. Murodov** - O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi Irrigatsiya va suv muammolari institutining Suv xo'jaligi muhandislik markazi direktori, PhD
- N. Rahmatov** - “Gidrotexnika inshootlari va muhandislik konstruksiyalari” kafedrasi dotsenti, t.f.n.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI TOMONIDAN NASHRGA TAVSIYA ETILGAN.**

ISBN 978-9943-6789-7-2

© Tursunov T. N. va boshq., 2020.

© “Innovatsiya-Ziyo”, 2020.

SO'ZBOSHI

Respublikaning "Ta'lim to'g'risida"gi (1997-yil) Qonuni va Kadrlar tayyorlash milliy dasturi (1997-yil) talablarini bajarish, respublikamizdagi mavjud gidrotexnika inshootlarini ishlatish, ta'mirlash, qayta qurish va ularni loyihalash, xizmat muddatlarini cho'zish suv xo'jaligi ta'limini tubdan isloh qilishni, 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 sohaslarida erishilgan yutuqlar, xalqimizning shu sohalarda erishgan boy tarixiy qadriyatlari zahirida tashkil etilishi zarur.

Shuning uchun ham mualliflar yuqorida aytilgan omillarni e'tiborga olib, o'zlarining hayotiy tajribalari, gidrotexnika va gidroenergetika inshootlarini bevosita tadqiq qilish natijalaridan kelib chiqib, mazkur darslikni o'quvchilar hukmiga 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 irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti hamda Moskva Davlat tabiatni yaxshilash universiteti (Московский Государственный Университет природообустройства – МГУП) 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", "Irrigatsiya tarmoqlari suv energiyasidan foydalanish", "Irrigatsiya tizimlarida gidroenergetika obyektlari", "Gidroenergetika" bakalavriyatura 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 irrigatsiya tarixi", "Gidroenergetikaga kirish" fanlarining amaldagi namunaviy dasturlari asosida yozilgan. Darslikdan barcha gidroenergetika inshootlari, shu jumladan, nasos stansiyalari va GESlarni ekspluatatsiya qiluvchi injener-texniklar, o'rta maxsus kasb-hunar ta'limi muassasalari o'qituvchilari va talabalari, ilmiy tadqiqotchilar foydalanishlari mumkin.

Darslik o'zbek tilida yozilgan birinchi darslik bo'lganligi sababli, o'quvchilardan darslikning sifatini yanada yaxshilash bo'yicha takliflarni Toshkent sh., Qori Niyoziy 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 taqazo qilgan.

O'zbekistonda eramizdan 6 ming yillar avval yomg'ir suvlarini to'plab 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 hududdan boshqa hududlarga suv tashlab, suv ta'minotini yaxshilash tajribasini egallab olishgan.

I-IV asrlarda Bo'zsuv, Solar, Eski Anhor, Tuyatortar kanallari (Y.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 Rayhon Beruniy, "O'tgan avlodlar esdaliklari") ishlatib kelingan, gidrotexnik inshootlarni texnik holatini kuzatish, suv o'ldash (Ahmad al-Farg'oni) ishlari olib borilgan. Shu davrlarda Samarqand shahrini suv bilan ta'minlash uchun Jui-Arziz novi qurilgan, Nurotada Xonbandi, Abdullaxon bandi 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 koeffitsiyenti 1,8ni 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 kanalining 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 holatining ishonchligi, ularni to'g'ri ishlatish masalalari birinchi o'rinda turgan.

O'shanda, albatta, ko'p gidrotexnika inshootlari loyihalasiz, hashar usuli bilan qurilgan, ularning qurilish muddatlari cho'zilib ketgan, inshootlarning texnik holatini kuzatish, ularga texnik xizmat ko'rsatish (texnik qarov) yetarli bo'lmaganligi sababli ular bahorgi birinchi sel va toshqin oqibatida buzilib 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 olmaganida 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 300ga yaqin yirik gidrotexnika inshootlari, shu jumladan, 20 mlrd. m³ suv sig'diradigan 53ta suv ombori, 65ga yaqin yirik gidrouzellar, minglab kichik gidrotexnika inshootlari bilan 27 ming km uzunlikdagi 60 magistral va xo'jaliklararo kanallar ishlatiladi. Mavjud yer maydonining qariyb yarmi umumiy suv sarfi 6,4 mln. m³/s bo'lgan 1,5 mingdan ortiq, shu jumladan, 1697ta nasos stansiyalari yordamida sug'oriladi. Respublikadagi mavjud sug'oriladigan yer maydonining yerosti 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 30dan 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 madaniyatini pastligi, texnogen va tabiiy ta'sirlar natijasida pasaymoqda. Mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng Respublikadagi mavjud gidrotexnik inshootlarning texnik holatining ishonchliligi va xavfsizligini ta'minlash, ularni to'g'ri ishlatish yo'lida ta'sirchan va samarali tadbirlar belgilandi. Xususan "Suv va suvdan foydalanish" (1993-yil), "Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida" (1999-yil)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 mas'uliyat yuklab, gidroenergetika inshootlarini ishlatishni yaxshilashni talab qiladi.

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

- boshqaruvning ratsional 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, mukammallashtirish 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 tadbqiq qilish yo'li bilan ta'mirlash-ekspluatatsiya ishlarida mehnat samaradorligini oshirish;

-- suv xo'jaligi obyektlari 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* ishlashi, ya'ni ularga yuklatilgan vazifalarni 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-harajatli* bo'lishi; *estetik arxitektura*viy ko'rinishga ega bo'lishi; asoslangan texnik zaxira (materiallar, detallar va instrumentlarning zaxira 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 iste'mol 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 ishonchligi ta'minlanib, xizmat muddatlari cho'zilgan bo'lar edi:

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

I. MAVJUD GIDROENERGETIK INSHOOTLARNING KOMPANOVKALANISHI VA ISHLASH SHAROITLARI

1.1. Asosiy tushunchalar

Suv resurslari xalq xo'jaligida iste'mol qilish uchun yaroqli bo'lgan daryolar, ko'llar, kanallar, suv omborlari, dengizlar, okeanlar, yerosti 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, suvning 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 (плотина), gidroelektr stansiyalar binolari, suv

tashlash, suv bo'shatish, suv o'tkazish va suv chiqarish inshootlari, tunnel va kanallar, nasos stansiyalari, suv omborlari qirg'oqlarini, darriklar va kanallar o'zanlarining qirg'oqlari va tubini toshqin hamda yemirilishdan muhofaza qilish uchun mo'ljallangan inshootlar, sanoat va qishloq xo'jaligi tashkilotlarining suyuq chiqindilar saqlanadigan joylarini o'rnatib turuvchi inshootlar (ko'tarmalar)ga aytiladi.

Birgalikda ishlash shartiga mos va joylashuvi bo'yicha birlashgan gidrotexnika inshootlari guruhlariga *gidrouzellar* deyiladi.

O'rni kelganda shuni ta'kidlash kerakki, ekspluatatsiya atamasi fransuzcha "exploitation" so'zidan olingan bo'lib, u *foydalanish, foyda olish, ishlatish, ishga tushirish* ma'nolarini bildiradi. Shuning uchun ham tasarrufida gidroenergetika inshooti bo'lgan korxona, muassasa va tashkilot – *foydalanuvchi tashkilot*, deb yozilgan.

Noqulay suv va havo rejimi, kimyoviy va fizik xossalar, shamol va suvning zararli mexanik ta'siriga duchor yerlarni tubdan yaxshilash bo'yicha amalga oshiriladigan tashkiliy-xo'jalik va texnik tadbirlar majmuiga *melioratsiya* deyiladi.

Suv xo'jaligiga taalluqli ishlar bilan Respublikamizda, asosan, Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi va uning joylardagi, tasarrufida gidrotexnika inshootlari bo'lgan tashkilotlari shug'ullanadi, biz ularni *suv xo'jaligi tashkilotlari* deb ataymiz.

1.2. Mavjud gidroenergetika inshootlari va ularning kompanovkalanishi bo'yicha qisqacha ma'lumotlar

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

Ekspluatatsiya xizmati qanday gidroenergetik inshoot loyihalangan, qurilgan va ishga tushirilgan bo'lsa, shu inshootni ishlatadi, bu gidroenergetik inshootlarni kompanovkalanishiga ham taalluqlidir.

Shuning uchun biz, bu yerda, o'quvchi tassavvur qilishiga imkon yaratish maqsadida Respublikadagi mavjud gidroenergetik (GES va NS) inshootlarning ba'zi birlari va ularning kompanovkalanishini hamda

ulardan foydalanuvchi tashkilotlar haqida qisqacha ma'lumotlarni ko'rib chiqamiz.

Yuqori Zarafshon suv olish uzeli yoki ikkinchi nomi – Rovotxo'ja to'g'oni, 1930-yilda ishga tushirilgan, Zarafshon daryosida, Samarqand viloyatining Rovotxo'ja qishlog'ida joylashgan, chap qirg'oq – Yangi Darg'om va o'ng qirg'oq kanallariga suv olish maqsadida qurilgan. Yangi Darg'om kanali Samarqand viloyatidan tashqari Qashqadaryo – viloyatining Eski Anhor kanaliga, chap qirg'oq kanali esa Jizzax viloyatiga Eski Tuyatortar kanali orqali suv beradi. Chap va o'ng qirg'oq kanallarining har birining suv o'tkazish qobiliyati 110 m³/s.

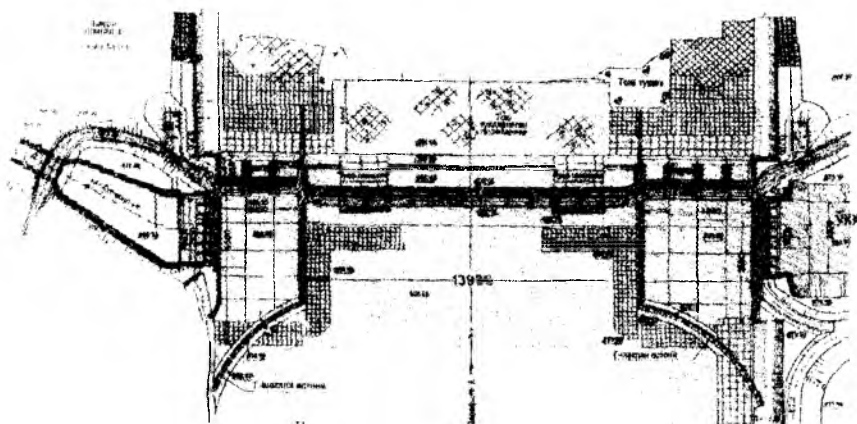
Gidrouzel tarkibiga (1.1- rasm):

- 1) o'zi orqali suvni tushiruvchi yaxlit to'g'on;
- 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) (chap qirg'oq va o'ng qirg'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 oqizindilarni maxsus daryo suv tindirgichi – cho'ntak (капман)da ushlab qolish, so'ng esa u yerdan oqizindilarni gidrouzelning pastki b'efiga gidravlik yuvish orqali tushirib yuborishga mo'ljallangan.

Gidrouzelni Zarafshon irrigatsiya tizimlari havza boshqarmasiga qarashli "Zarafshon" magistral tizimi boshqarmasining yuqori Zarafshon suv olish uzeliidan foydalanish boshqarmasi ishlatadi.

Gidrouzelning asosiy kamchiligi – turg'un bo'lmagan suv olishdir. Bu kamchilikning kelib chiqishiga kanallarga tushayotgan oqizindilar, ularni karmanlarda yig'ilib qolgan qismini yuvib chiqarish uchun shart-sharoitlarning yetishmasligi, pastki b'efga tushgan oqizindilar suv sathini

kanal va boshqa karmanlarni yuvishini qiyinlashtirayotganligi va boshqa to'rtinchi sabablarni keltirish mumkin.



1.1 -rasm. Yuqori Zarafshon suv olish uzeli

Shuning uchun ham gidrouzelning ekspluatatsiya xizmati, suv olishni yaxshilash maqsadida o'ng qirg'oq va chap qirg'oq kanallariga qo'shimcha to'yintirish kanallari qurib suv berishni ta'minlamoqdalar.

Chorvoq gidrouzeli Chirchiq daryosining suv resurslaridan kompleks foydalanish maqsadida qurilgan bo'lib, daryo oqimini mavsumiy tartibga soladi. Suv omborining to'la hajmi – 2,05 km³, foydali hajmi – 1,6 km³. Gidrouzel 1968-yilda ishga tushirilgan (1.2-rasm). Gidrouzel tarkibiga baland tosh-tuproqli to'g'on, suv tashlovchi inshootlar va GFS inshootlari kompleksi kiradi.

Chorvoq gidrouzeli to'g'oni sug'inoq gruntli yadrol, simmetrik ko'ndalang kesimga ega, yon prizmalari tosh tashlama va qum shag'al toshli o'tish zonalari bilan qurilgan, to'g'onning eng ko'p balandligi – 168 m, azuqligi – 762 m, tepasi (o'rkachi) bo'yicha kengligi – 12 m, tepa qiyaligi – 1:2, pastkisi – 1:2.

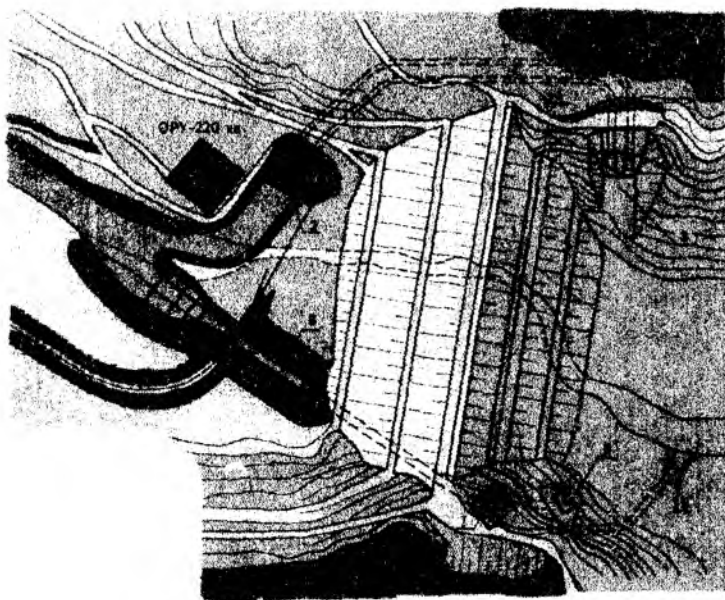
Gidrouzelning suv tashlovchi inshootlari chap qirg'oqda joylashgan bo'lib, umumiy suv olib ketuvchi traktga ega bo'lgan shaxtali suv tashlagich va ikkinchi yarus suv tashlagichidan iborat.

Favqulodda (katastrofik) suv sarfini ($1200 \text{ m}^3/\text{s}$) gidrouzel orqali o'tkazish II yarus tunneli orqali – $450 \text{ m}^3/\text{s}$, GES agregatlari orqali – $500 \text{ m}^3/\text{s}$ suvni o'tkazish va suv omborida – $250 \text{ m}^3/\text{s}$ suvni ushlab qolish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Gidrouzelning asosiy suv tashlovchi inshooti bo'lib shaxtali suv tashlagich xizmat qiladi. U segmentli zatvorlar bilan yopiladigan 14 m.li 4ta oraliqli, to'liq bo'lmagan daganak (воронка) shaklidagi kirish qismi (ogolovkali), aylana konik shaxtadan tashkil topgan. Daganakning umumiy burilish burchagi 91° , aylana bo'yicha daganakka kirish uzunligi – 91 m, shaxtaning o'zi 11 m.li doimiy ichki diametrga ega bo'lgan 80 m.li vertikal silindrik o'zak (ствол)dan iborat, o'zak siqilgan teshik (ропловина)ni tashkil qilgan va undan suv oqimi egri chiziqli 11 m.li tirsakdan siqiluvchi bo'rtik-tovon (выступ-носок) bilan chiqib ketadi. Shaxta temir-betonli, qalinligi 1,5 m bo'lgan qoplama bilan qoplangan, tirsak qismida esa suvning bosimini yuqori darajada o'zgarishini hisobga olib qoplama qalinligi 2,0 m gacha kuchaytirilgan.

Ikkinchi yarus suv tashlagichi tunnel shaklida, diametri – 9 m, kirish qismida zatvorlarni ishlatish uchun xona va undan keyin ochiq bosimsiz quvur qilib qurilgan. Suv tashlagich GESning suvini va irrigatsiyaga 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 852m, tunnelling har biri ikki agregatga suv beruvchi ayirgichlar bilan tugaydi.



1.2-rasm. Chorvoq gidrouzeli plani:

1 – to'g'on; 2 – GES binosi; 3 – GESni suv qabul qilgichi; 4 – suv olib ketuvchi tunnel; 5 – I yarus suv tashlamasi kirish qismi (ozgolevka); 6 – II yarus suv tashlamasi kirish qismi; 7 – shaxtali favqulotda suv tashlama, 8 – suv olib ketuvchi kanal/

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 kVtli 4 kuchlantirish transformatori o'rnatilgan.

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

Chorvoq gidrouzelini "O'zbekenergo" Davlat Aksionerlik Kampariyasi (DAK)ning O'rta-Chirchiq 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 derivatsiya kanali, Janubiy Mirzacho‘l kanali, Do‘stlik kanali va Dalvarzin kanallariga suv beradi, 1947-yilda 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, daryoning o‘ng qirg‘og‘ida joylashgan Dalvarzin kanaliga suv olgich, chap qirg‘og‘ida joylashgan GES derivasion kanali bosh inshootlari kiradi.

Derivatsion 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.

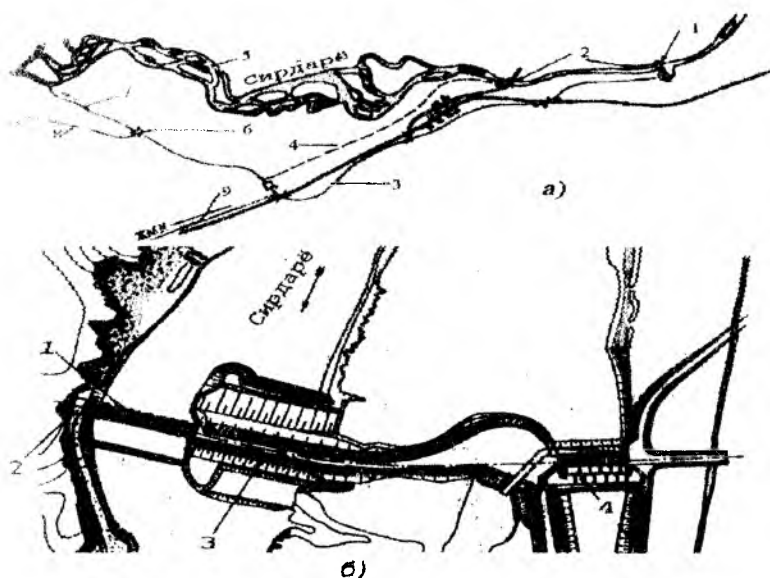
GES binosi kovlamada joylashgan, undagi 2 agregatning har birining quvvati 30 ming kVt, yana ikkitasining har biriniki esa – 33 ming kVt (GESning belgilangan quvvati – 126 ming kVt). GES binosidan bosimsiz suv olib ketuvchi kanal qurilgan. Uning 6 - km da suv bo‘lgich inshooti qurilgan bo‘lib, undan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

GESning derivatsion 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.

Kanalni bunday rejimdagi ishi paytida, odatda, Naporli hovuzdan bekorchu 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 $100 \text{ m}^3/\text{s}$ atrofida suv tashlab turiladi.

Farxod gidrouzeli bosh inshooti Tojikiston xududida joylashgan, gidrouzelni Dalvarzin kanaliga suv olgich inshootini “Sirdaryo” HSXBga

qarashli tashkilot, qolgan inshootlarini esa Farhod GESi korxonasi ishlatadi.



1.3-rasm. Farhod gidrouzeli:

a – sxematik plani; 1 – Farhod gidrouzeli; 2 – «Do'stlik» kanalining eski boshi; 3 – diversion kanal; 4 – «Do'stlik» 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 – Davtverzin kanali regulyatori; 3 – grunt to'g'on; 4 – diversion kanal regulyatori.

Tuyamo'yin gidrouzeli Amudaryoning Tuyamo'yin siqilishida joylashgan (1.4, 1.5-rasmlar).

Gidrouzel tarkibiga daryo o'zanida yuvish usuli bilan qurilgan gruntli va suv tashlama to'g'on, GES, chap va o'ng qirg'oq suv oluvchi inshootlari – tartibga soluvchi inshootlar, 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.

Qo'shbuloq quyilma suv ombori Sultonsanjar kanali bilan tutashirilgan, 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, Qoraqalpog'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 chiqadi, uning 80 % miqdori toshqin (may-sentabr) oylariga to'g'ri keladi. Qizil suv ombori hajmini ko'p yillarga saqlab qolish, ayni taqchillik paytida sug'oriladigan maydonlarni suv bilan ta'minlash uchun sentabr oyidan Kaparas suv ombori NDS-130gacha to'ldiriladi, undan keyin fevralning 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

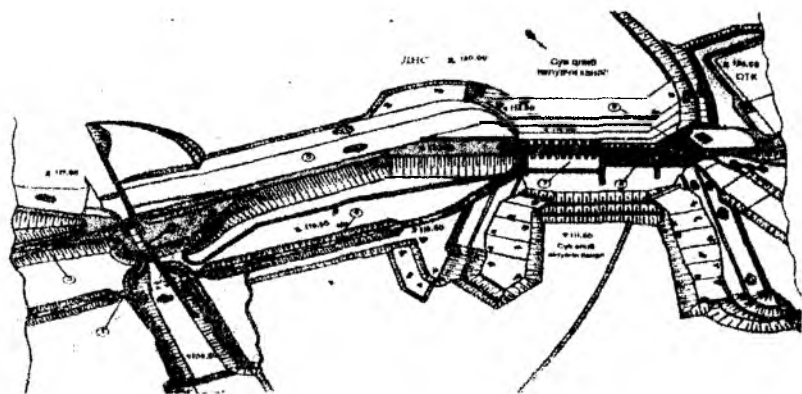


1.4-rasm. Tuyamo'yin gidrouzeli sxematik plani:

1 – Toshbaka kanali bosh inshooti; 2 – chap qirg'oq kanali; 3 – suv tashlama kanal; 4 – aholi 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
GES					
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.

100 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 max ruyvishda 500 va 200 m³/s suv sarfini o'tkazadi. Ularning tarkibiga to'pqa 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.

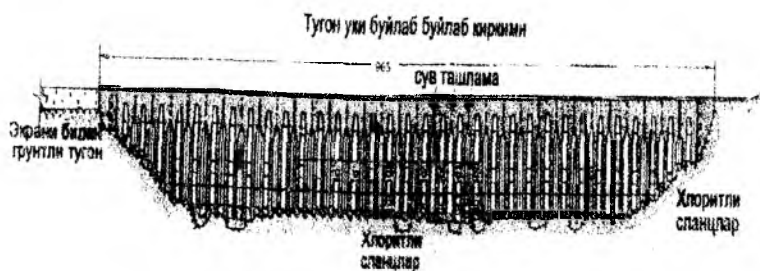
To'yamo'yin gidrouzelini Qishloq va suv xo'jaligi vazirligining "O'zsuvt'a'mirfoydalanish" Respublika birlashmasini Tuyamo'yin gidrouzelidan foydalanish boshqarmasi, undagi GESni esa "Suvenergo" Respublika Birlashmasi ishlatadi.

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).

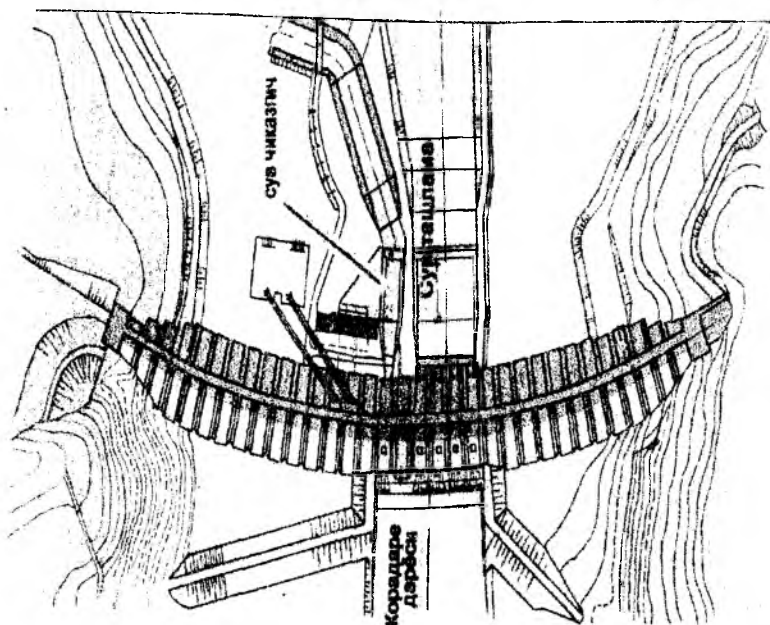
To'g'on uzunligi bo'yicha harorat cho'kish choklari bilan 33 seksiya va 2 qirg'oq ustuniga bo'lingan. To'g'on seksiyalari ichi bo'sh (kovak), kengligi - 25 m. dan.

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.

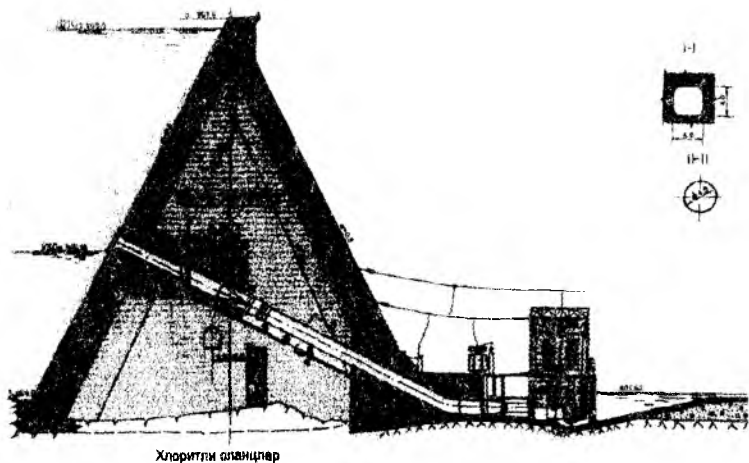
To'g'on seksiyalari ichida asosiga birinchi qatori 30 m chuqurlikda, ikkinchisi 20 m chuqurlikda bo'lgan ikki qator skvajinalardan iborat chuqur drenaj qilingan. Qirg'oq qiyaliklari drenaji shtolnya qilinib 810 m. belgida, uzunligi 360 m, chuqurligi 30 m qilib o'rnatilgan.



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 3ta vodoslivli oraliqdan iborat.

Suv olib keluvchi kanalga suv qo'yuvchi inshootning suv sarfi – 230 m^3/s , ortiqcha suvni Qoradaryoga tashlash uchun qurilgan suv tashlamalarniki – 1700 m^3/s . Suv qo'yuvchi inshoot orqali suvni o'tkazish yoz payti, sug'orishga beriladigan suv GESning suv sarfi (136 m^3/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).

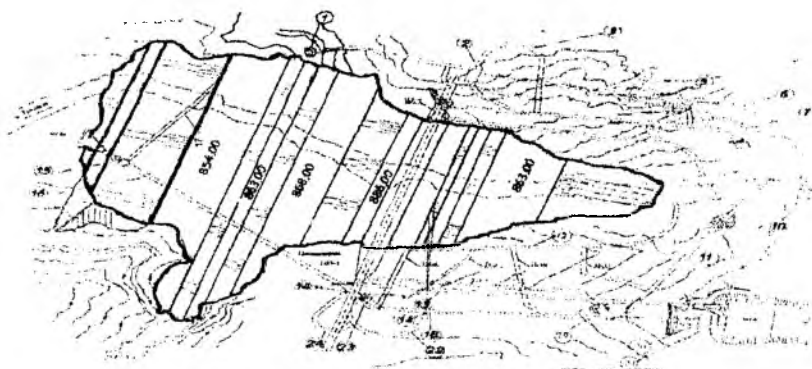
Hisobiy sarfi $136 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lgan suv GESga to'g'onni 13 va 14 seksiyalarida joylashgan, diametri 4 m.li ikki quvur orqali uzatiladi. GESning maksimal nabori- 95 m., yillik elektr energiyasi ishlab chiqarilishi (faqat yozda) – 503 mln. kVt soat.

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 prizmalari 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 – $300 \text{ m}^3/\text{s}$.



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 qo'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.

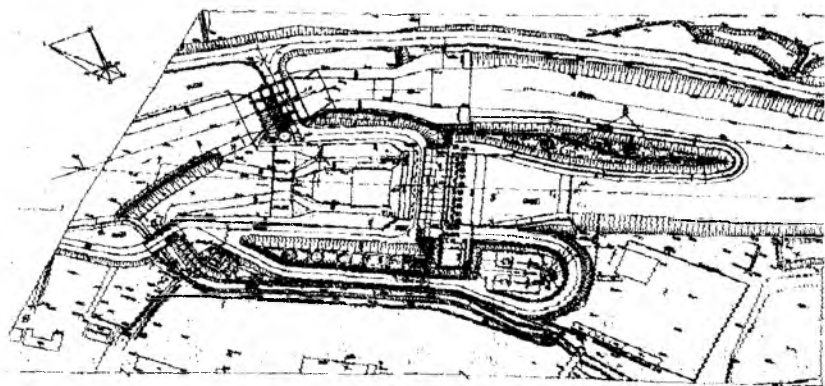
Suv qo'yuvchi inshoot tarkibiga bashnya turidagi suv qabul qiluvchi, suv qabul qiluvchidan suvni tashuvchining bosh quvurli qismi - vodovodning tunnel uchastkasi, ta'mirlash zatvorlari kamerasi (TZK), suv qo'yuvchining tunnel uchastkasi, asosiy va avariya-ta'mirlash zatvorlar binosi kiradi.

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. Eksploatasion 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'zsvuta'mirfoydalanish» RB ga qarashli To'polon suv omboridan foydalanish boshqarmasi, tugallanmagan GES esa (2 kichik agregati ishga tushirilgan) «Suvenegro» 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.

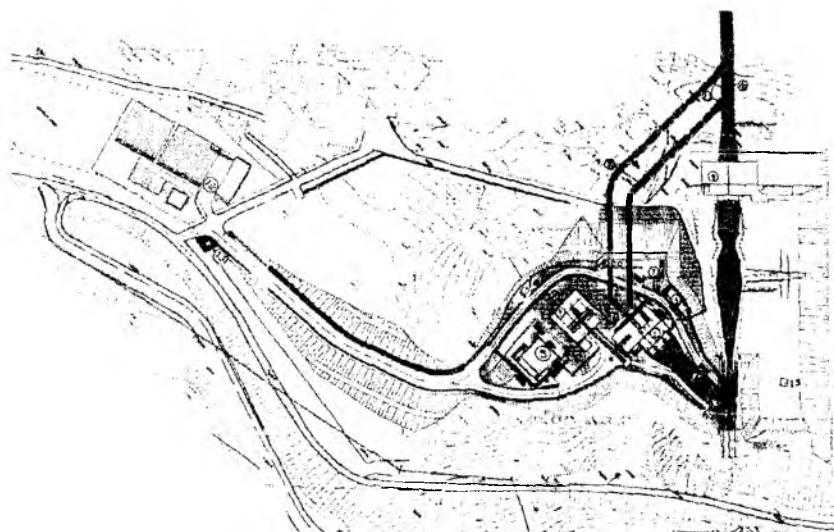
Darg'om kanalini G'o'lva sharsharasi (npenapaðu) dagi kichik GES tarkibiga (1.9-rasm) Darg'om kanali va avtomobil yo'li kesishuv joyidagi ko'priq bilan birlashgan tartibga soluvchi inshoot, suv osti oqimini yo'naltiruvchi damba, kichik GES dan suv olib ketuvchi kanal, «O'rta» kanali suv olgich inshooti, 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, nabori: 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 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 jummasidan iborat bo'lib 176,6 km uzunlikga ega. Kanalni bosh 78,4 km qismi Turkmaniston Respublikasi xududida joylashgan, suvni Amudaryo-dan olib o nasos stansiyalari yordamida 132,2 m balandlikka chiqaradi.

Suv olib keluvchi trakt tarkibida: mavjud «Otvod» tunneliga har biri 20,5 m/s sarfga hisoblangan, Naporli quvurlarni ulaydigan 2 uzul, di- ametri 2,5 m, uzunligi (chapkisi) 180,3 va (o'ngdagisi) 218,3 m va xuddi o'shanda 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 (водоводы); 9 – zatvorlar xonasi; 10 – Naporli tunnel; 11 – turbinalar vodovodlarini ulanish uzeli; 12 – xo'jalik hovlisi; 13 – kirish joyi; 14 – fakel nasos stansiyasi; 15 – nasos stansiyasi.

Kanalning normal sarfi – 175 m³/s, eng ko'p suv sarfi (форсированный)– 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'zanining ko'p qismi beton qoplama bilan mustahkamlangan.

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 – 11° gacha. OP-11-260 nasosi 26-39 m³/s suvni 17-20 m balandlikka, OP-10-260 esa 24-26 m balandlikka chiqarib beradi. Nasoslarning 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 zemsnaryadlar orqali olib borilishidir.

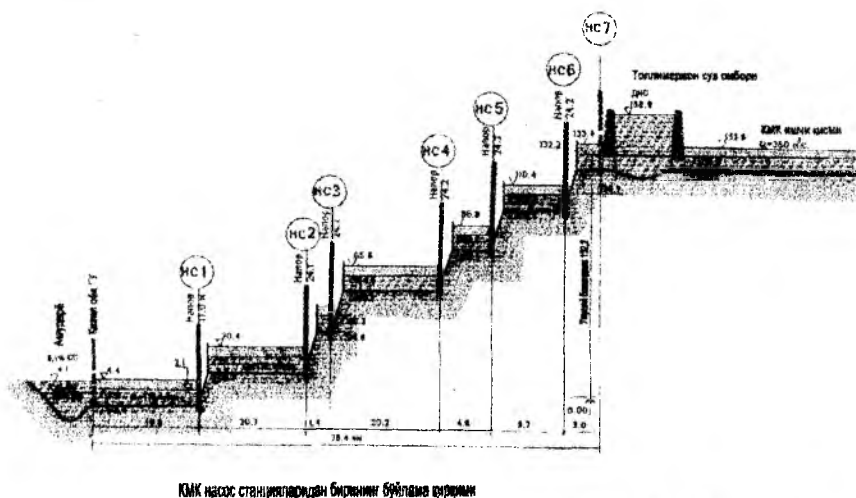
Nasos stansiyalari binolari yaxlit temir-betondan, to'g'ri to'rt burchak shaklida qurilgan. Ularning tepa qismi (mashina zali) metall karkasdan iborat, ularga yig'ish maydonchasi tutashgan. QMK nasos stansiyalari binolarining o'lchamlari va konstruksiyalari bir xil qilib qurilgan.

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 stansiyasida 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 tayyor etish 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.



1.11 - rasm. Qarshi magistral kanali

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

II. GIDROENERGETIKA INSHOOTLARI EKSPLOATASIYA XIZMATI BAJARADIGAN ASOSIY ISHLAR

2.1. Umumiy qoidalar

Irrigatsiya 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 obyektlarni vaqtincha ishlatish boshqarmalari, shuningdek GESlar kaskadi, «Sirdaryo», «Amu-daryo» HSXB tashkilotlari balanslaridagi gidrotexnika inshootlarini ishlatish bilan shug'ullanadi. Bu tashkilotlarning shtat ro'yxatidagi boshqaruv apparati mutaxassislari, muhandis – texnik va yordamchi xodimlarining tarkibi ekspluatatsiya xizmatini tashkil qiladi.

Gidrotexnika inshootlarining ekspluatatsiya 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 ekspluatatsiya xizmatlarini asosiy vazifalari va ishini tashkil qilish tartibi jamiyat (bozor iqtisodi, kapitalistik, nokapitalistik va hokazo.) tuzilishi, suvdan (pullik, pulsiz,

suvi) dan foydalanuvchilar assosiatsiyasi tuzib yoki boshqa sh.o'.) foydalanish, gidrotexnika inshootlarini ishlatishni (ta'minoti) moliyalashtirishi (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 o'z ichiga olmaganda, deyarli o'zgarishsiz qoladi. Ammo hamma ish turlari ham barcha tashkilotlarda, tashkilotning turiga qarab, bir xil hajmlarda bajarilmasligi mumkin.

2.2. Gidroeenergetika inshootlari ekspluatasiya xizmatining asosiy vazifalari

Gidroeenergetika inshootlarining ekspluatasiya xizmati bajaradigan asosiy vazifalar quyidagilardan iborat:

tashkilot tasarrufidagi barcha gidrotexnika inshootlari, suv ombor (havza)lari va ulardagi gidromexanik uskunalar, qurilmalar, suv o'lchash quurimalari, 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 ishlashi 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 zahiralari 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 (водоприёмник)ga tashlanadigan drenaj, tashlama suvlari va ulardagi tuzlarning hisob-kitobini olib borish; Gidroizogips 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 uskunalar va qurilmalar, suv o'lchash 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 ko'effisiyentlari (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 hisobini 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 telemechanikani joriy qilish va h.k..

Yuqoridagi sanab o'tilgan vazifalarning 2, 3, 7- bandlarida keltirilgan ishlar GESlarni ishlatuvchi ekspluatatsiya xizmati tomonidan, kompleks gidrouzellarni hisobga olmaganida, qisman bajariladi, ular suv xo'jaligi tashkilotlari bilan suv berish grafigi ichida GESlari ishlatish rejimini kelishib olishadi.

2.3 Gidroenergetika inshootlarni bexatar ishlatilishi ko'rsatkichlari

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

- inshootlar loyiha bo'yicha eng ko'p (katastrofik) suv sarfini bemaolol 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 (katastrofik) 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 buzilmagan, sinmagan;

- gidromexanik (zatvorlari, ularni ko'targichlar va b.sh.o'.) uskunolari 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 bekam-u ko'st, nuqsonsiz ishlaydigan, yuqori tashkilotlar, qo'riqlash idoralari, mahalliy hoqimiyatlar, ichki ishlar, favqulotda vaziyatlar idoralari, qurilish va transport tashkilotlari, ekspluatatsiya xizmati xodimlari bilan bog'lanish imkoniyatiga ega;

- inshootlarning (флюбети) ostidan sizib o'tayotgan suvning bosimi (напор) so'ndiriladigan, teskari fil'tri va drenaj tizimi mo''tadil ishlaydigan;

- 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'matilayotgan va reperlar ro'yxati bo'lgan.

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

[illegible]

12. Xo'jalik hisobidagi qurilishda mirlash tashkilotlarini tashkil etish	6. Kuzatish ishlarning natijalarini tahlil qilish. 7. Ishlab chiqarish tadqiqotlarini o'tkazish	7. Metallar korroziyasiga qarshi (zangini tushirish va h.k.) ishlari. 8. Nasos agregatlari va boshqa gidromexanik uskunalar, mexanizmlarga texnik qarorni amalga oshirish. 9. Inshootlar, mashinalar va mexanizmlarni qo'riqlash. 10. Sel va toshqin komissiyasi tuzish, sel va toshqinni betalofat o'tkazib yuborish chornalarni qurish va o'tkazib yuborish. 11. Inshootlarni qishqir matsumga tayyorlash.	6. Suvni behuda yo'qolishi, kanallarni loyqa bosishi va o'simlik o'sishiga qarshi kurashish. 7. Avariya-ta'mirlash ishlari uchun kerakli hajmida materiallar va ehtiyot qismlar zahirasini tayyorlab qo'yish.	avtomatik va telemexanik qurilmalar va sh.o') qurilmalar bilan jihozlash. 7. Komp'yuter boshqarish tizimini joriy qilish.	Yillik hisobotlar. 12. Yordamchi xo'jaliklar hisoboti. 13. Qurilish ta'mirlash (xo'jalik hisobidagi) uchastkalarni hisoboti. 14. Kuzgishqir ishlari hisoboti. 15. Kuzatish ishlari hisoboti.
13. Muxassislarni malakasini oshirish, seminar, o'quv, ko'rsatma tanlov b.sh. o') larni tashkil qilish	5. Suv berishini nazorat qilish. 6. Suv berishini hisobini olib borish. 7. Tarmoqlar (tuzimlar)aro va respublikalararo suv taqsimlash.	14. Sel va toshqin komissiyalarini tashkil qilish. 15. Hujjatlar (loyiha, profilar, ko'rsatmalar, dalolatnomalar, reperlar ro'yxat)ni bekamukotligini ta'minlash.			
16. Tashqi iqtisodiy hamkorlik, har do'stlik aloqalarini yo'lga qo'yish. 17. va b.sh.o' ishlari.					

nasos agregatlari loyihada belgilangan suv sarfini kerakli balandlikka chiqarish imkoniyatiga ega, avankamerasida esa eng kam suv sarfida nasos agregatida kavitatsiya hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydigan chiqarib 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, stansiya 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 muhandis – texnik, yordamchi mutaxassislari zaruriy malakaga va kasbga ega bo'lishlari shart.

2.4. Gidroenergetika 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 bo'lib 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, buzilishlar, shuningdek, tozalash va ta'mirlash ishlari hajmi, gidravlik elementlarini o'lash, NO'A yordamida, ekspluatatsiyaning 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, xarakterli 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(водовород)si planlari, tranzit oqimlarni planlari, harakterli stvorlardagi tezliklar epyuralari.

III. YAXLIT BETON GIDROENERGETIKA INSHOOTLARNI TEXNIK HOLATINI KUZATISH

3.1. Ko'z bilan kuzatish

Yaxlit beton inshootlar (массивные бетонные сооружения) (suv tashlovchi yoki sidirg'a (грыхой) 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 (потек), ishqorlanish mahsulotlari bilan g'uborlanish (налет) va qat-qat o'tirish (напластование); o'uyiq (раковина), bo'shliq hosil bo'lishi, betonni qat-qat bo'lib ko'chishi (отслаивание) va bo'yalishi (выкрашивание), armaturalarini ochilib qolishi va sh.o'. larni hosil bo'lishi ustidan kuzatishlar olib borishdan iborat.

Bo'lishi mumkin bo'lgan defektlar va buzulishlarni rasmini solishni osonlashtirish uchun beton sirti yeyilgan sxemada ko'rsatib alohida uchastkalarga ajratiladi. Beton sirtini ko'z bilan kuzatish sirtqi va ichki (bo'shlig'i, kuzatish galereyasi, quduqlar, quruq holatdagi suv tashuvchilar) zonalarda olib boriladi. Beton inshootlarni o'zgaruvchan sath zonasidagi sirtlari yozda, sath tushganda (лодка) qayiqchadan 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 ketga yoki o'yiqli (pachol) bo'lsa – betonning mustahkamligini past ekanligini bildiradi. Plita-qobiqlar yaxlit betonga zich o'tirmagan holatda yoki beton katta maydonda qatlamlashib tushayotgan bo'lsa yopiqli bo'shliqli uchun xarakterli tovush chiqadi.

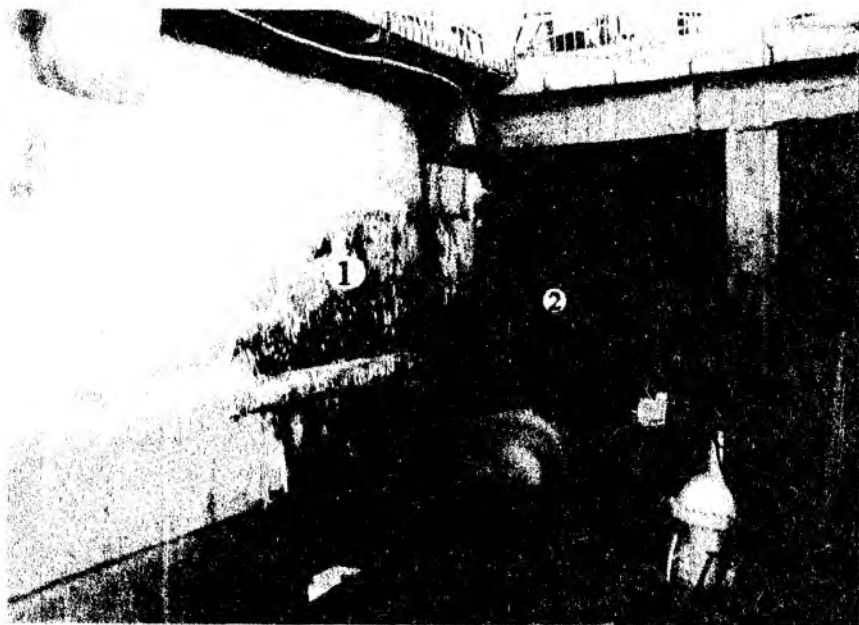
Beton orqali suvni sizib o'tish o'choqlarini kuzatishni kuzatish jurnaliga yozganda quyidagi qabul qilingan tushunchalardan foydalaniladi: nam dog' (влажные пятна) – beton ushlab ko'rilganda nam bo'ladi; ho'l dog' (мокрые пятна) – qo'l tekizilganda ho'l bo'ladi; sirtning ho'llanib turgan uchastkalari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

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 yoriqlarning kelib chiqish tabiati, ularni ochilish jadalligi, o'yiqlar, qat-qat o'yilib tushishlar chuqurliklari, betonni yedrilish kattaligi, ochilib qolgan armaturani mavjudligi, g'uborlanish va

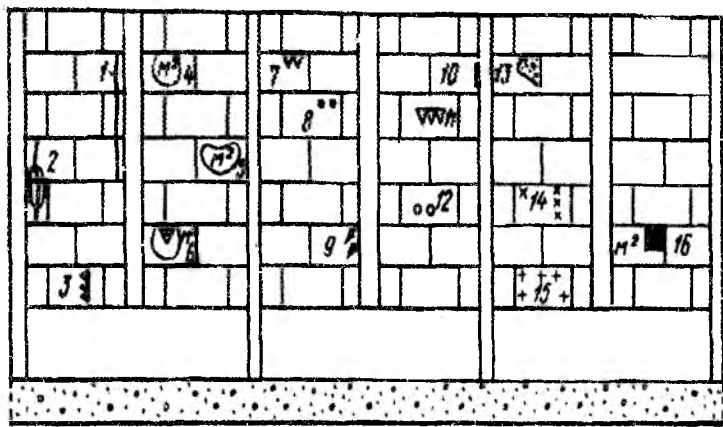
devorlarning maydoni, rangi, qalinligi, namligi, fil'tratning mavjudligi va boshqalarga alohida ahamiyat beriladi. Aniqlangan defektlar inshootlar va ularning elementlarini yeyilgan sxemalariga belgi qo'yib belgilanadi.



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

Gidroenergetika inshootlarida hosil bo'ladigan yoriqlar torayish (усадочные), cho'kish, harorat va ishlatish natijasida hosil bo'ladi. Torayish materiallarning qisqarish jarayoni keltirib chiqirgan beton siqilib qotishi natijasida hosil bo'ladi. Cho'kish yoriqlari gidrotexnika inshootlarini qurish va ishlatish davrida notekis cho'kish yoki ko'tarilishi natijasida hosil bo'ladi. Ular ko'pchilik paytda inshootni sezilarli qismiga yoki qalinligi bo'ylab o'tadi. Cho'kish yoriqlari eng xavfli. Ularni kelib chiqish tabiati seysmik, tog' jinslarining siljishi va boshqa jarayonlar bilan xarakterlanadi. Harorat yoriqlari ham betonni qotish jarayonida (soch tofali mikroyoriqlar) va ishlatishda harorat yoki harorat- namlik ta'sirlar bo'lganda hosil bo'ladi. Ishlatish yoriqlari, shuningdek inshootlarni

butunligicha yoki ayrim elementlariga yuklamani oshib ketishi sababli vujudga keladi. Ular ham xavfli yoriqlar toifasiga mansub, vaqt o'tishi bilan o'z geometrik o'lchamlarini o'zgartiradi. Yoriqlarni rivojlanish xarakteriga qarab vaqt o'tishi bilan jadal faol rivojlanadigan; barqarorlashgan (so'nadigan)- rivojlanishi kamaygan; faol bo'lmagan (passiv) – amalda barqaror o'lchamlarga ega turlariga bo'linadi. Choklarni ko'z bilan kuzatishda ular zichlagichlarining to'latiligi va ularda muzlash hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslikka alohida ahamiyat beriladi.



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'yiqli; 14- plita ostidagi bo'shliq; 15 – plitani sezilarli yemirilishi; 16- ochilib qolgan armaturasi bilan plitani buzulishi

Chok orqali sezilarli darajada suvni sizib o'tishi zichlagich buzulganligini bildiradi. Choklarni eng ko'p ochilishi qish davriga, kam bo'lishi – yoz davriga to'g'ri keladi. Boshqa davrlarda chok ochilishining o'sib borishi notekis cho'kish yoki gorizontal siljish vujudga kelganligini bildiradi. Bu holda choklarni muntazam va ko'proq asboblarda yordamida

kuzatishga o'tiladi. Yoriqlarni ochilishini u orqali suvni sizib o'tishi bilan ko'proq tahlil qilinadi. Suvni sizib o'tishi ko'p bo'lsa yoriq ko'proq kengaygan bo'ladi yoki yoriq o'lchamlari o'zgarmagan bo'lib sizib o'tish ko'paysa betonda jadal ishqorlanish jarayoni ketayotgan bo'ladi. Sizib o'tishni kamayishi yoriq yoki ochilgan chokda kolmatasiya holati vujudga keltirilganligini bildiradi. Yoriqlarni kuzatishda ularni eng ko'p cho'zuvchi zo'riqish yo'nalishiga nisbatan baholanadi. Yoriqlar odatda cho'zilish yo'nalishiga perpendikulyar ravishda ochilib boradi.

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

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

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

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

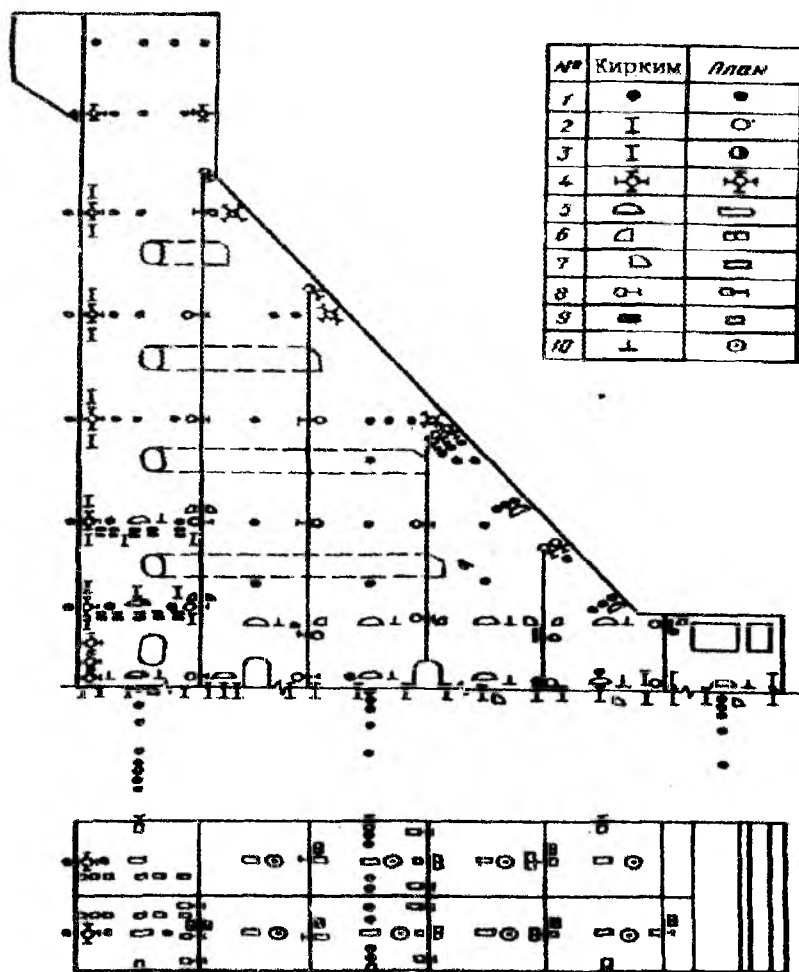
Gravitasion to'g'onlarda zo'riqishni bir qancha, to'g'onning ko'ndalang kesimi bo'yicha har xil sathda joylashgan, ko'p holatlarda ustunlararo choklar orqali o'tgan nuqtalarda o'lchashadi.

Ust-Ilm GES gravitasion to'g'oni tanasidagi nazorat o'lchov asboblari va uning seksiyalari asosidagi pezometrlarini joylashuv sxemasi mos ravishda 3.15 va 3.16 – rasmlarda keltirildi. Volgograd va Kaxov to'g'onlari vodosliv plitasi asosidagi armaturalangan dinomometrlar 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

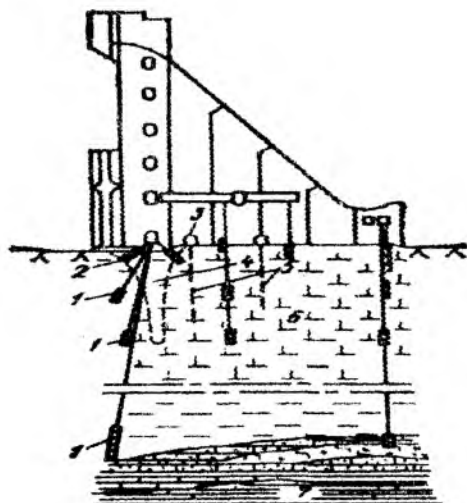
Nomlari	Harfiy belgisi		Tasviri
	Ruschasi	O'zbekchasi	
Beton zo'riqishi datchigi	DN	3D	
Yakka tenzometr	TZ	YAT	
O'zaro perpendikulyar yo'nalishlar bo'yicha uch tenzometrlardan iborat guruh	GT	TG	
Tekis rozetka	RP	TR	
Rozetka tekisligiga perpendikulyar joylashgan qo'shimcha datchik bilan tekis rozetka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

Iskari 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'	
Kazoviy 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			
O'llo'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			



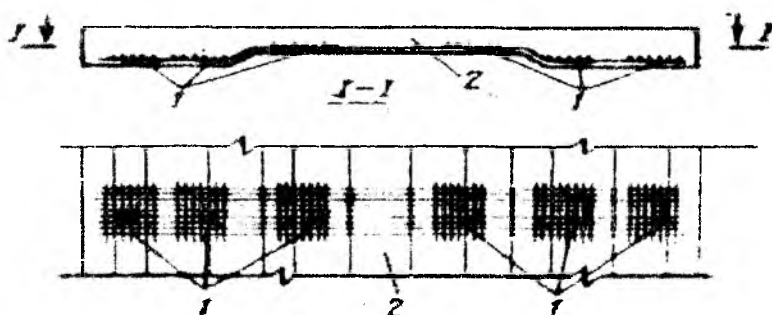
3.15- rasmi. Usti-Ilim GES to'g'ronidagi NO'A joylashtirilish sxemasi:

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

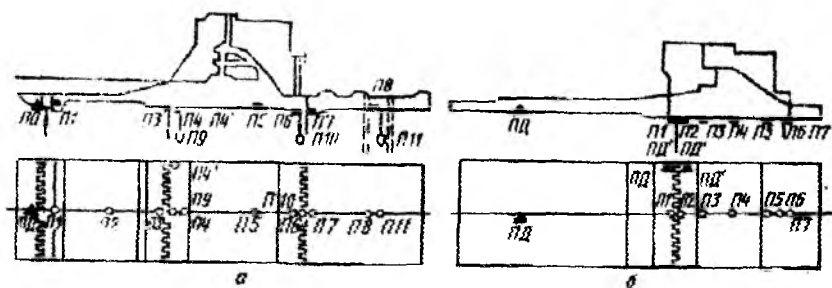


3.16- rasm. Usti-Ilim gravitatsion to'g'oni seksiyalari asosida p'ezometrlarni joylashtirilish sxemasi:

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

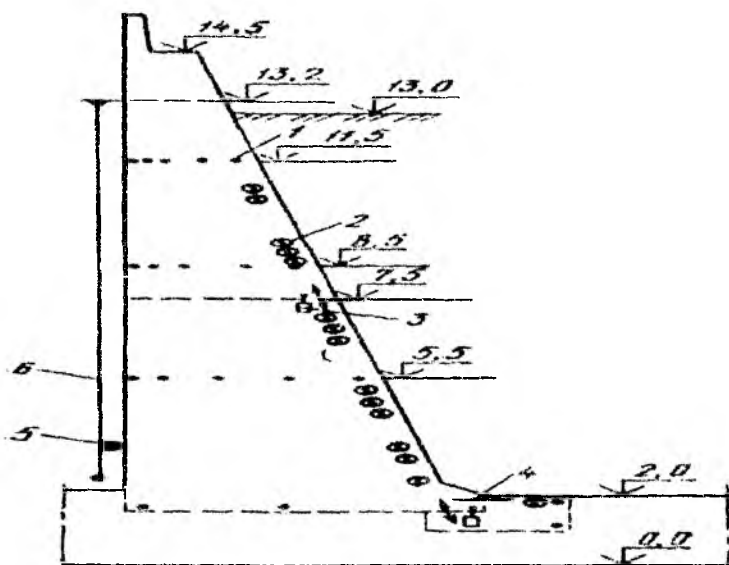


3.17 — rasm. Vodoslivli to'g'on poydevor plitasi (2) dagi armaturalashtirilgan dinamometrlar (1) ni joylashtirishi sxemasi

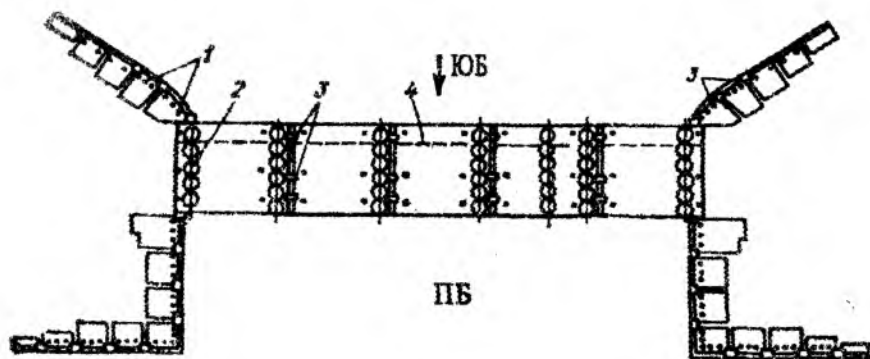


3.18 – rasm. Qoya toshsiz asoslar ustidagi to'g'onlar asosidagi p'ezometrlarni joylashtirilish sxemasi:

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



3.19 – rasm. Tirgak devorda NO'A joylashtirish sxemasi:
1 – termometr; 2 va 4 – gruntli va armaturalashtirilgan
dinamometrlar; 3 – yoriq o'lchagich; 5 – yuza markasi; 6 – shoqul.



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

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

IV. NASOS STANSIYALARINI ISHLATISH XUSUSIYATLARI

4.1. Nasos stansiyalarida ekspluatatsiya xizmatini tashkil etish va uning masalalari

Nasos stansiyalari ekspluatatsiya 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 samaradorligini oshirish uchun har yili ekspluatatsion tadbirlarning yillik rejasi tarkibida tashkiliy – texnik tadbirlarning yillik rejasi tuziladi, u texnologik jarayonlarni, ta'mirlash ishlarini mexanizasiyalashtirish va markazlashtirish, jihozlar va inshootlarga

nasos qarovni yaxshilash, ta'mirlashlararo muddatlarni cho'zish, suv o'tkazish vositalarini yaxshilash va amaliyotga tadbiq etish, inshootlar va jihozlarni ishlab chiqarish jarayonida sinash va tadqiq qilishni tashkil etish va amalga oshirish, inshootlar va jihozlarni birgalikdagi ishini tahlil qilib berish va iqtisodiy rejimlarini aniqlash, suvning ichki va tashqi yo'qotilishini kamaytirish, xususiy ehtiyoj uchun elektr energiyasi iste'molini kamaytirish, eskirgan jihoz va inshootlarni almashtirish yoki modernizatsiya qilish, nasos stansiyasi ishining hisob kitobini olib borish, xujjatlarini yuritilishini rasionalizatsiya 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 irrigatsiya 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 obyektlarni 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 obyektlarni qabul qilib olishda qatnashish, ta'mirlash ishlarida texnika xavfsizligi 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 mas'uliyatlari yuklangan.

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

Nasos stansiyalarini ekspluatatsiya qilish bo'yicha barcha ishlarni ekspluatatsiya xizmati amalga oshiradi, ular soni va malakasi stansiyaning quvvati va texnologik ko'rsatkichlari, nasos stansiyasi inshootlarining murakkabligi, texnologik jarayonlarni avtomatizasiyalashtirilganligi darajasi, 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 ekspluatatsiya xizmati soni individual hisob kitoblar asosida aniqlanadi.

Tamirlash 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 yilish 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 obyektida 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 haqqoniy (amaldagi) ma'lumotlarni olish va o'z vaqtida stansiyaning texnik- iqtisodiy ko'rsatkichlarini oshirish choralari 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 savonani 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 (исполнительный) 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, elektr jihozlar 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 avariyaalar 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'f ostidagilar va boshqa xodimlar bilan o'zaro munosabatlar, ekspluatatsiya 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 ekspluatatsiya qilishda texnika xavfsizligi va yong'inga qarshi tadbirlar qoidalarini bilish va bajarish xizmat ko'rsatadigan xodimlar ishlashining xavfsizligi hamda stansiyaning avariyasiz ishlashini ta'minlaydi. Nasos stansiyalarini markazlashtirilgan boshqaruvda tezkor rahbarlik navbatchi xodimlar va dispatcherlik xizmatiga yuklanadi, ular gidrotexnika inshootlari tizimi va nasos stansiyalarini mutanosib ishlashlarini ta'minlaydi.

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

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

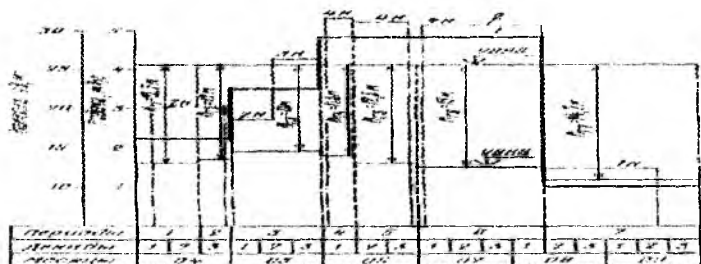
4.2. Ekspluatatsion texnik-iqtisodiy hisob – kitoblar

4.2.1. Suv –energetik hisob – kitoblar

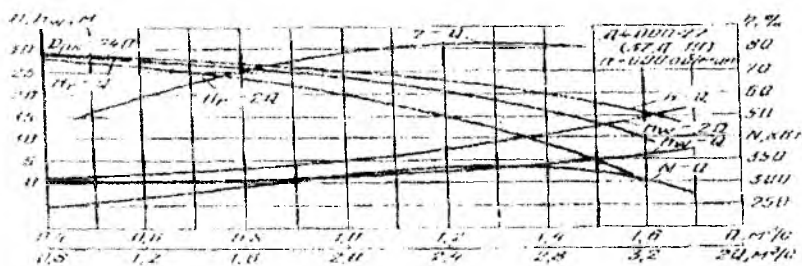
Nasos stansiyalarini ekspluatatsiya qilishda bajariladigan suv – energetik hisob – kitoblarning maqsadi chiqarilayotgan (ko'tarib berila-

yuqori 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 DN200-22 (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



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

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 pasiki 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 .

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 gorizontaal 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 nasos-ning 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:

$$\text{Nasoslar bir xil suv chiqazganda} \quad t'_i = \frac{Q_m \cdot t_{ni}}{n_i Q_i} \quad (4.1)$$

bu yerda t_m 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:

$$t_m = \frac{(Q_m - n_1^* t_1^*)}{n_1^*}, \quad (4.2)$$

(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)

$$Q_a = Q_1^* n_1^* + Q_2^* n_2^* + \dots; \quad (4.3)$$

chiqarilgan suvning hajmi (ming m^3)

$$W_i = (Q_1^* n_1^* t_i^* + Q_2^* n_2^* t_i^* + \dots) 3,6 \quad (4.4)$$

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

$$N_a = \frac{N_1^* n_1^* + N_2^* n_2^* + \dots}{\eta}, \quad (4.5)$$

bu yerda η_e – elektrodvigatel FIK

Suv ko'tarish uchun sarflangan elektr energiyasi (kVts)

$$\mathcal{E}_i = \frac{N_1^* n_1^* t_i^* + N_2^* n_2^* t_i^* + \dots}{\eta}, \quad (4.6)$$

Stansiyaning xususiy ehtiyojga ketgan elektr energiyasini 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

Davr ichida bir nasosning amalidagi ish parametrlari														Nasos stansiyasini davrlar bo'yicha ish parametrlari	
Davrlar tartib raqami	Davrdagi iste'mol qilinadigan suv sarfi Q_{in} , m ³ /s	Davrdagi geometrik napor H_{gr} , m	Davrdagi Naporli quvurlarga nasos agregatlarini ulash sxemasi	Suv sarfi, Q_{in}	Napor, H , m	Valdagi quvvat, N_{gr} , kVt	FIK, η_i	Ishlash muddati, t, soat	Maksimal suv hajmi Q_{in} ming m ³	Ko'tarilgan suv miqdori, W , ming m ³	Suvni ko'tarib berish uchun sarflangan quvvat, N , kVt	Suvni ko'tarib berish uchun iste'mol qilingan elektr miqdori, E , kVt soat	Stansiya iste'mol qilgan elektr energiyasi miqdori, E , kVt soat.		
1	2	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	26412		
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		
										$W=49114$		$E=3753714$	$E=3828791$		

8.2.2. *Elektr energiyasi bahosi va nasos stansiyasini ishlatishning yillik sarf harajatlar smetasi*

Elektr energiyasi bahosi davlat nasos stansiyalari va energotransport 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 (kVt soat)

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

formula bilan aniqlanadi.

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

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

Q_{max} va H -- nasos stansiyasini mos ravishda maksimal suv chiqarish sarfi va monometrik nabori.

Nasos stansiyasini ishlatishning yillik sarf harajat smetasi quyidagi sarf -- harajatlar qismlarini o'z ichiga oladi:

1. Qayta tiklash va ta'mirlashga amortizasion ajratmalar

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

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.

Amortizatsiya va joriy ta'mirlashga ajratmalar me'yori, %

Asosiy inshootlar va ji-hozlarning guruhlari va turlari	Ammor-tizatsiya ajratma-larining umumiy me'yori	Shu jumladan		Joriy ta'mirlashg a 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 markaz- dan 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'lovoy kran- lar	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 ajratmalarning o'rtachalashtirilgan me'yori (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 amortizatsiya ajratmalar me'yorlariga $K = 1,15$ koeffitsiyent, IV klass inshootlari uchun esa $K = 1,25$ koeffitsiyent qo'llaniladi.

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

2. Joriy ta'mirlash sarf – harajatlari

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

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 kVtsoat 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 – harajatlar 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 haqi 80-120 ming. so'mni tashkil qiladi.

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

1...6 bandlar bo'yicha sarf – harajatlar yig'indisi yillik ekspluatasion sarf - harajatlarni (ishlab chiqarish harajatlari) I ni tashkil qiladi.

4.2.3. Texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlar

Texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlarni nasos stansiyasining loyihasisiga 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 qaligan elektr energiyasi

$$\Delta Q_p = \frac{3}{\sum Q_{cl} H_n} - 1000 \quad (4.13)$$

bu yerda Q_{cl} va H_{cl} - mos ravishda davrlar bo'yicha nasos stansiyasini suv sarfi (m³/s) va geometrik naporlari (m).

Belgilangan quvvatdan foydalanish koeffitsiyenti (koeffitsiyentning teskari qiymatini jihozlarning zahira koeffitsiyenti deb atashadi)

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

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

4. Nasos stansiyasini ekspluatasiya qilish koeffitsiyenti

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

bu yerda $\beta = T_r / T_{vozm}$ – stansiyaning ish vaqtidan foydalanish koeffitsiyenti; T_{vozm} – stansiyaning mumkin bo‘ladigan yillik ish davri, soatda.

5. 1 m³ suvni chiqazish (ko‘tarish) tannarxi (so‘m/m³)

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

bu yerda I – har yillik ekspluatasion sarf harajatlar, 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 ekspluatasion sxemalari va optimal rejimlari

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

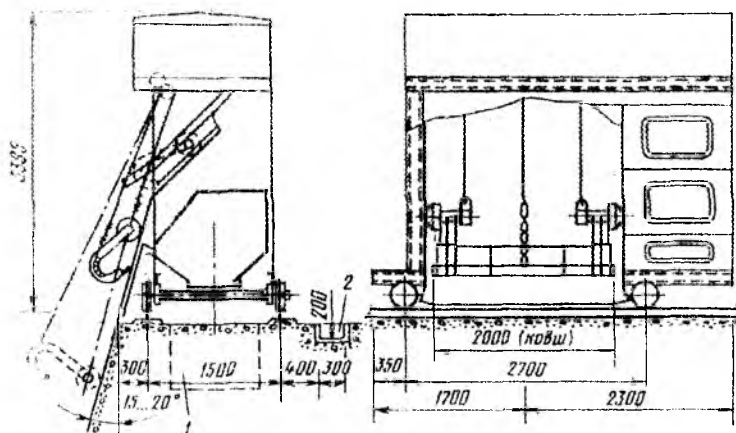
Suv oluvchi va suv qabul qiluvchi inshootlarning ekspluatatsion sxemalari: nasos stansiyasi avankamerasi (suv qabul qilgich inshooti) da yo'l qo'yiladigan suvning eng yuqori va eng past sathlari, muz va mayda muz bo'lakchalari to'plamini o'tkazishdagi suv sathlari, olinadigan suv sarfi va suv oluvchi 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 mexanizatsiyalashgan 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.

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 yilqizish suv tindirgichdagi oqizindilarni yuvib yuborish, shuningdek suv oluvchi inshoot oldida to‘planib qolgan oqizindilarni yuvib yuborish bilan birga amalga oshiriladi.



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

1 – oqiziqalar yig‘iladigan quduq; 2 – kabel yotqizish uchun lotok.

O‘lchamlari, mm. da

Suv tindirgichning ekspluatasion sxemasi suvning yo‘l qo‘yiladigan tezliklari, yo‘l qo‘yiladigan loyqa bosish belgisi, suv tindirgichdagi suvning yuvish (tozalash) 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'ymaslik 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'sishiga yo'l qo'ymaydigan, 0,8 m/s dan kam bo'lmasligi kerak.

Napori quvurlarning ekspluatasion sxemasi ayrim uchastkalarining diametri, uzunliklari va materiali ko'rsatilgan quvurlar sxemasi, qulflash (zapornoy) va zarbaga qarshi (protivoudarnoy) armaturalarning joylashuvi, har xil piktetlarda bosimning yo'l qo'yiladigan chegaralarini o'z ichiga oladi. Sxemaga muvofiq zulfin (zadvijki) va jo'mrak (ventil') lar tartib raqamlariga, shuningdek

Qur'valini aylanish 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, shitlar 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 (vyklyuchateli) 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 qo'ng'ir 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 yong'ir suvini yig'ib tushirib yuboruvchi qurilmalar, metall konstruksiyalardagi korroziyaga qarshi qoplamalar, havo almashtirish va isitish tizimi, yong'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 deformasiyalanishi, 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.

Yer osti quvurlarini shikastlanishi ayrim uchastkalardagi 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 panjalariga 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 tarmozlash 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.

Formoz qurilmasi bo'lmagan nasos orqali suvni tashlashga ishlatiladigan 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 yuklarni 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'mirlanaadi.

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 mavjud 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 bo'ltli 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'sishiga 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 avtomatizatsiyalashtirish darajasiga qarab yarim avtomatizatsiyalashtirilgan va to'la avtomatizatsiyalashtirilgan nasos stansiyalariga bo'linadi.

Yarim avtomatizatsiyalashtirilgan nasos stansiyalarida nasos agregatlari ekspluatatsiya 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.

Avtomatizatsiyalashtirilgan 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 ekspluatatsiya 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

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 bo'qligiga qarab nasos stansiyalari ishlatiladi. Agar nasos stansiyalari orasida oqimni tartibga soluvchi hovuz bo'lmasa, unda ular suvni kanallarga chiqazishadi, bu holatda nasos stansiyalarini ishi sinxron tarzda avtomatik rejimda boshqariladi, bunda suv berish trassasi bo'ylab o'zgarmas sarf uzatiladi, kanalni ayrim uchastkalari to'lib ketishidan saqlanadi. Agar kanalda tartibga soluvchi hovuz bo'lsa bu holda ham nasos stansiyalari avtomatik rejimda boshqariladi, ammo suv berish trassasi bo'ylab o'zgaruvchan suv sarfi hosil bo'lishidan qochish uchun ularning har biri alohida – alohida tartibga solinadi.

Nasos stansiyalari kaskadi ekspluatasion sxemasi kaskadni butunligicha o'zaro bog'liqligini ta'minlash maqsadida suv berish grafiga mos, mahalliy sharoitini hisobga olib tuziladi.

Kaskaddagi nasos stansiyalarini ishi stansiyalar orasidagi suv sathlarini doimiy dispetcherlik nazorati bilan bog'liq. Oraliqlardagi tavsiya qilinadigan suv sathlari kanal gidravlik rejimini butun kaskaddagi nasos stansiyalari ish rejimi bilan bog'lab, shuningdek kanaldagi tartibga soluvchi hovuz, oraliqdagi suv sathlarini tartibga solish va ularni to'lib, toshib ketishini oldini olish uchun avtomatik suv qo'yuvchi qurilmalari bor suv tashlama va tartibga soluvchi inshootlar yordamida ta'minlanadi.

Kaskadda ishlayotgan nasos stansiyalarini ekspluatasiya qilishda zahira (резерв) va almashtiriladigan (разменные) nasoslarni ishchi holatini ushlab turish lozim, bu nasoslar kaskaddagi, lozim bo'lganda, kanallarda suv sathlarini rejimlariga rioya qilish uchun qo'shiladi. Nasos stansiyalari kaskadi ishi uchun mas'ul – dispetcher hisoblanadi, u kaskaddagi barcha inshootlar ishini boshqaradi, ishlatish jarayonida muntazam umumlashtirib boriladigan va kaskaddagi inshootlar ishini tahlil qilish, shuningdek avtomatizatsiya va telemexanizatsiya sxemalarini to'g'ri- noto'g'riligini sinash uchun kerak bo'ladigan ma'lumotlarni yig'adi.

Nasos stansiyalari selga havfli tumanlarda joylashganda, stansiyaga tutash yon – bag'irlar haydalib daraxt ekib yoki chakalakzor qilinib, yoki ko'p yillik o'tlarni ekib mustahkamlanishi, yuza va grunt suvlari chiqib ketadigan, sel o'tadigan o'zanlar tozalanib qo'yilgan bo'lishi kerak, tushayotgan toshlar yig'iladigan maydonchalar tayyorlanib qo'yilishi lozim.

Nasos stansiyalari qor ko'chishi havfi bor tumanlarda bo'lsa, stansiyaga tutash yon – bag'irlarda, shaxmat tartibida, qor ko'chkisini ushlab qoladigan devorlar, shitlar o'rnatilishi, vaqti – vaqti bilan qor ko'chishi xavfi paydo bo'lishidan oldin sun'iy ravishda qor ko'chkisini hosil qilish va ko'chkini boshqa xavfsiz tomonga yo'naltiradigan devorlar qurish lozim bo'ladi.

Qum ko'chkisi va chang – to'zonlar mavjud tumanlarda joylashgan nasos stansiyalarini bunday xodisalardan himoya qilish uchun stansiya hududi shitlar yoki himoya o'rmon polosalari bilan o'ralishi (ekilishi), qum ko'chadigan xududlar har xil o'simliklar ekib yoki (bitumli yoki polimer asosdagi) har xil biriktiruvchi materiallar bilan mustahkamlanishi zarur. Qumli to'zonlar mavjud bo'lganda stansiya binosining havo almashtirgich tizimi sozligi, romlarni, eshiklar lyuklar, kojuxlar va boshq. germetizatsiya qilinganligiga alohida ahamiyat beriladi.

4.3.4. Inshootlar mexanik jihozlari ishlatish

Inshootlar mexanik jihozlari nasos stansiyasining berilgan (tayinlangan) ish rejimini ta'minlaydi, shuningdek uchun ularni *ishlatishga* katta ahamiyat beriladi. Mexanik jihozlarga qo'qim ushlovchi panjaralar, zatvorlar, shitlar, qurilib o'rnatilgan qismlar, yuk ko'tarish tashish mexanizmlari, qo'qim tozalagich mashinalar va boshqa jihozlari kiradi. Bu jihozlarni texnik holatini nazorat qilish va ularga texnik qarovni o'tkazish boshqa gidrotexnika inshootlaridagilardak bir xil. Bu yerda ham mexanik jihozlarni tekshirib chiqib, ularga texnik xizmat ko'rsatish ish sharoiti va jihozlarni yuklanganligiga qarab belgilanadi. Jihozlarni avariyasiz ishini ta'minlash uchun barcha boltli, parchinlangan, kavsharlangan birikmalarni ishonchiligi muntazam tekshirib boriladi, ishqalanadigan uzellar tozalanadi va moylanadi. Ularning pasportlarida hisobiy va yo'l qo'yiladigan yuklamalar ko'rsatilgan bo'ladi, ulardagi yuklamalarni oshib ketishga yo'l qo'yilmaydi.

Quqim ushlovchi panjaralarda sathlarni yo'l qo'yiladigan farqi nasos stansiyasi boshqaruv pultidan distansion nazorat qilib boriladi, bu farq maksimal qiymatga ega bo'lganda panjara tozalanadi. Zatvorlar va shitlarning tayanch – harakat qismlari, ko'tarish va tormoz qurilmalari ishi tekshirilib boriladi, zichlagichlarni ishonchli ishlashi ta'minlanadi.

Metallokonstruksiylar yiliga kamida 1 marta zanglashga qarshi bo'yaladi yoki loklanadi, bitumlanadi. Nasoslar ishlab turganda zatvorlar, shitlar, panjaralarni manyovrlashga va ularda texnik qarov ishlarini olib borishga ruxsat berilmaydi. Nasoslarning so'ruvchi quvurlarini oldida o'rnatilgan zatvorlar va shitlarni ko'tarish, so'ruvchi quvur maxsus aylanma quvur orqali to'ldirilgandan so'ng 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, muhit va zatvorlarni chetki

(oxirgi) holatida blokirovka qiluvchi qurilmalar sozligiga ishonch hosil qilinishi lozim.

Yuk ko'tarish mexanizmlari ishlatilayotganda yurishining silliqliqi (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 deformasiyasi 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 (заземление) ga ega bo'lishi kerak, chunki bu qismlar izolyasiyasi buzilishi orqasida kuchlanish ostida bo'lishlari mumkin. Nasos stansiyasi va transformator podstansiyasi заземление qiluvchi qurilmalarga pasport tuziladi, unda заземление 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

dan foydalanish, qachonki simning ko'ndalang kesimi yetarli bo'lsa, o'ziga 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 mm^2 dan kam bo'lmagan, kam quvvatli asboblari – yoritgichlar, qo'shgichlar va boshq. uchun kamida $1,5 \text{ mm}^2$) va po'lat (ko'ndalang kesimi 15 mm^2 dan kam bo'lmagan) simlardan tayyorlanadi. Ta'mirlanadigan jihozlarning tok o'tkazuvchi qismlarini zazemlenie qilishda ishlatiladigan qo'zg'aluvchan (переносные) zazemlenie qiluvchilar izolyasiya qilinmagan mis sim va o'tkazgichlardan yasaliadi.

Suzuvchi nasos stansiyalari metall korpusga ega bo'lsa uni va unga kavsharlangan barcha metall konstruksiyalarni tabiiy zazemlenie qiluvchi sifatida ishlatsa bo'ladi. 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'yaadigan texnologik ishonchlilik ko'rsatkichlarini ta'minlash bo'yicha talablariga mos ishlatiladi.

Ekspluatasiya 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

hollatlarini bosim ostidagi havo bilan tozalashi, shetka ushlagichlarni
yirtib yoviga tushirishi, podshipniklar, podpyatniklar yog' van-
nalari yeg' (belgisicha) qo'yilishi, moylashni amalga oshirishi
mumkin. Agregatni avtomatik ishga tushirish jarayoniga xodimlarni
talashuvi taqiqlangan.

Zavoddan olingan ko'rsatmalar yoki texnik shartlarda keltiril-
gan 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
jihaz loyihaga mos montaj qilinganligini tasdiqlovchi barcha hu-
jjatlar 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 ekspluatasiya 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 buzqlik (kamchilik) lar aniqlanadi va bartaraf qilinadi.

Ishlatib va sinab ko'rishga tayyorgarlik davrida nasos o'qining
gorizontal (vertikal) ligi va nasos hamda elektrodvigatel o'qlarini bir
to'g'ri chiziqda (soosnost') yotishi, uzatish mexanizmining muftali
tutashmalari, nasos korpusidagi ish g'ildiragi zichlagichlari,
podshipniklar holati va ularni moylash tizimi, boltli va rez'kali
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 ishonchligi 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 ishonchligi 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 eshitaladi.

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

Podshipnik to'shamaini val bo'yinchasi sirti bilan tutashishini to'g'riligi ko'z bilan tekshirib chiqish orqali belgilanadi. Yig'ishning to'g'riligi va sifatligiga ishonch hosil qilingandan so'ng vertikal nasoslarni moylash tizimiga yoki yog' ko'rsatkich bo'yicha yoki podshipnik sharigi markazigacha gorizontal 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 operatsiyalarining ketma-ketligi musbat so'rish balandligiga ega gorizontal markazdan qochma nasos va suvga tushiriladigan elektronasosni ishga tushirish misolida, qo'yida, ko'rib chiqiladi.

Musbat so'rish balandligiga ega gorizontal markazdan qochma nasosni ishga tushirish:

1. Nasosni naporli patrubkasidan keyingi zadviykasi yopiq xislatilishiga 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, vakuummetr va monometr kranlari yopiladi hamda 2...3 sekunda harakat uzatuvchi (приводной) 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. Salnik 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'zgarmsa va 60...70°S 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. Salnikli zichlagichlar ishi tekshiriladi. Normal ish payti salnik suvni alohida tomchilar yoki yupqa struyka shaklida o'tkazishi mumkin.

Salnik 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 salniklarini 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 quduqdagi 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 ostiga tushiriladi.

elektronasos ishlayotgan jaryonda skvajina debiti va dinamik sathni nasosning ish parametrlariga mosligi (nasos suv chiqarishi (sarf)) ning skvajina debitiga mos emasligi «xurrak otish» kabi ovoz chiqishiga – nasosni havo 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 ichiga sinab ko'riladi, bunda Naporli zadviyka 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 amplitudasi, 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 yo'l qo'yiladigan tebranishlar to'g'risida, Irtish – Qorog'onda kanali o'qiy nasoslarini sinash paytida olingan ma'lumotlar 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, qo'zg'atuvchi (vozbuditel') kollektorida – 0,3, kontakt halqalarida – 0,5 bo'lgan.

Podshipniklarni yo'l qo'yiladigan harorati. Podshipniklar to'shamalari va pyata haroratlari atrof-muhit haroratiga qo'shimcha 45⁰S dan ko'p va umuman 80⁰S dan baland bo'lmasligi lozim.

Podshipniklar suv bilan moylanganda va sovutilganda kiradigan suvning harorati 25⁰S dan ko'p, chiqadigani esa kiradigan haroratdan ko'pi bilan 5⁰S dan oshmasligi kerak.

Agar podpyatnik va podshipniklar harorati normal haroratdan 2...3⁰S ga baland bo'lsa moylash tizimi ishini tekshirish va yog'ni sinab ko'rish lozim bo'ladi. Agar harorat ko'tarilishi davom etsa, unda agregat reviziya qilinadi.

Agregatni ekspluatasiya qilishga qabul qilish. Agregat sifatli montaj qilinsa urilish (stuk) larsiz, shovqinsiz va seziladigan tebranishlar ishlamaydi. Bu holda agregatning podshipnigi, podpyatnigi, rotor 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 ko'rsatiladi.

Qabul qilish komissiyasi diqqat bilan stansiyaning asosiy va yordamchi jihozlarini tekshirib chiqadi, ularni ishlashini ko'rib, loyiha hujjatlariga mosligini tekshiradi, nazorat-o'lchov asboblari ko'rsatkichlarini yozib olib jihozlarni nazorat tartibida sinab ko'radi, suv chiqazish, napor, iste'mol qiladigan quvvat, aylanish tezliklari soni bo'yicha olingan ma'lumotlarni tayyorlovchi-zavodlardan olingan pasportlar ma'lumotlari va loyiha hujjatlariga solishtiradi.

Nasos agregatlarini ish parametrlari pasportlarda keltirilgan ma'lumotlarga mos bo'lganda, agregat uzellarida ishlashning normal tebranishlar va harorat rejimlari mavjud bo'lganda, agregatni doimiy ishlatishga qabul qilish haqida dalolatnoma tuzib qabul qiladi.

4.4.2. Nasos agregatlariga xizmat ko'rsatish (texnik qarovni amalga oshirish)

Nasos agregatlari ishlatilayotgan davrda navbatchi xodimlar xizmat ko'rsatish tartibiga rioya qilishi va asboblarni ko'rsatkichlarini yozib borishi, ishlayotgan nasoslarning eng iqtisodli kombinatsiyasini 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, agregat podshipniklari haroratlari, moylash va sovutish tizimlarining sozligi hamda salnikli 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 avariyanı keltirib chiqaradigan ayrim detal-lar 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 gorizonta) 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 avtomatlashtirilgan 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. Kuygan kontaktlar toza, eski – tuski, spirtida namlangan material bilan metall yaltillaguncha 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 holatlarda 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 jihozlarini 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'shamalarini 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 buzuvchi 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 bosimini 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 asboblari-ning 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) oqirni 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 $+ 25^{\circ}\text{S}$ dan ko'p bo'lmagan hamda $+ 1^{\circ}\text{S}$ 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, ulardo 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 (obezvozhivanie) 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 tizimdagi 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, ishlaymay 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 m^3 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 $2,5 \text{ l/s}$ 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'chirg'ichlar 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 dvigateliga 3 tadan belgilanadi.

Havo almashtirish va isitish qurilmalari ekspluatasiya xizmati jihozlarni samarali ishlashi uchun mo'ʻtadil sharoit yaratadi. Ishlab chiqarish binolarida havo harorati $+5^{\circ}\text{S}$ dan, odamlar ishlayotgan binolarda esa $+16^{\circ}\text{S}$ dan pastga tushmasligi kerak. Elektr 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 keladigan – so'rib chiqariladigan qilinadi. Havo almashtirish va isitish tizimini ishga tushirish va ishdan to'xtatish binodagi havo haroratiga qarab avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Ventilator va isituvchi asboblarga texnik xizmat ko'rsatish ularning pasportlari (ko'rsatmalari) ga muvofiq bajariladi. Ventilatorlarga 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'rnamalarini 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, ehtiyoq qilish klapanlari, zazenlenie 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 birikmalari 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 salnikli 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 (diafgrammalar, 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 shkiivlar mu-zlashdan saqlanishi, sath signalizatorlarini elektrodli kontaktlarining holati kuzatib borilishi, muntazam ravishda asboblarni ko'rsatishlarini amaldagi suv sathiga mosligi tekshirilib borilishi zarur. Asboblarnamunali tozalikka ega bo'lishi kerak. Sim va asboblarni korpusi joylashgan shitlarning ichki qismi chang yutgich bilan tozalanishi, mashina yog'i bilan sal namlangan eski tuski lattalar bilan artilishi lozim. Asboblarni oynalari paxta materialli latta bilan artiladi.

Oyiga kamida 1 marta asboblarni 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 buralib 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 asboblarni 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, shiplar va boshqa asboblarni ko'rsatgan chegaradan chiqib ketmasliklari lozim;

- NO'A (harorat relelari) 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 gumburlashi va boshq.);

- kollektorlar, kontakt halqalari va shetkalarning holati (metallarni 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 tushishga 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 korxona 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 salniklari, 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 salniklarni, ish g'ildiraklari zichlagichlarini, podshipniklarni ta'mirlash yoki almashtirish, kavitation o'yiqlarni butash mumkin bo'ladi.

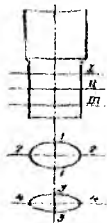
Nasos agregati barcha yig'ilgan birliklari (elementlari) bilan jihozlarni to'liq reviziya qilish lozim bo'lganda amalga oshiradi. Bu kapital ta'mirlashning dastlabki bosqichi hisoblanadi. Bu ish xo'jalik hisobida amalga oshirilsa, nasos stansiyasi va uning boshqarmasi boshliqlari nazorati ostida ekspluatatsiya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

ing holatlari tekshiriladi. Nasoslar vallarining egilishi, yeyilishi, konuslik va bo'yinchasining elliptikligiga tekshiriladi. Markazdan qochma gorizontaal nasoslar valini egilishi tokarlik stanogida tekshiriladi. Vertikal nasoslar vallarini egilishi, ular bo'yinchalarining bir o'qda yetishi va flanslarini oxiriga urilishini tekshirish uchun maxsus moslama kerak bo'ladi. Vallarining yeyilishi, konusligi va bo'yinchasini 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 aylanasisga 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'qo'vlatilgan optiklik, mm	0,12	0,12	0,15	0,15	0,18	0,20	0,20	0,22
------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Nasoslardagi oraliqlarni tekshirish nasoslarni yig'ish va o'rnatishda 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 oraliq'i (zazor), mm		Ish g'ildiragining diametri, mm	CHetga oraliq'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 oraliq'i (zazor), mm		Ish g'ildiragining diametri, mm	CHetga oraliq'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...590	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'lmazligi lozim (bu yerda D_k

- kameraning ichki diametri). Eng kam (minimal) oraliq ish g'ildiragini kamera devorlariga tegmasdan normal aylanishini ta'minlashi kerak.

Oraliqlar shup bilan diametrial qarama – qarshi nuqtalarda, ish g'ildiragini to'rt holatida, ketma – ket 90^0 burchakka burib bir yo'nalish bo'yicha o'lchanadi. Oriqlarning 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 lignofolli (suv bilan moylanadigan) вкладышlarga ega bo'ladi.

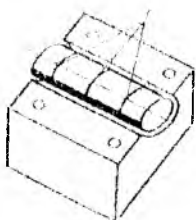
Babbittli podshipniklar yig'ilayotganda вкладышni podshipnik korpusiga zich yopishishi (yotishi), uni qopqoq bilan qotirilishi va val bo'yinchasini вкладышining ish sirti bilan tutashishi tekshiriladi.

Vкладыш korpus rastochkasiga oraliqlarsiz yotishi kerak. Yotishish шуп bilan tekshiriladi (0,3 mm шуп вкладыш va korpusning faqat ayrim joylaridan o'tishi mumkin).

Vкладыш korpusda podshipnik qopqog'ini qisish, 0.05 m ...0,1 mm tortish bilan mahkamlanadi. Tortish korpus va qopqoq orasida шуп bilan tekshiriladi: agar u yetarli bo'lmasa, unda qopqoq oldidagi chiqazish sirti egovlanadi, agar tortish tavsiya qilingandan ko'p bo'lsa unda qo'shimcha to'shama o'rnatiladi.

Val bo'yinchasi вкладышning pastki yarmiga tayanishi va uning ish yuzasi (sirtiga) 60^0 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 qumosdan qilingan sim bilan aniqlanadi, simning diametri taxmin qilingan 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 vkladlash qo'yilmasiga bosim bermasa, unda oraliq to'g'ri qo'yilgan bo'ladi (4.9 – jadval).

9.Nasos vali va babbitli 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. Babbitli 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'yinchasi- ning 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 babbatli 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) qilib qolgan joyiga podshipnikni o'tirishini susayishi, babitda chiziqlar, 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 chiziqli emas (nesoosnost'))
Sharikning izi faqat halqaning diametral qarama qarshi sirtida mavjud	Tashqi halqa oval ko'rinishiga ega
Yo'l halqasi tubida sharik izi doimiy chuqurlikka 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.

Salniklarni tekshirish. Jihozlar ishlatilayotganda salniklar har kuni ko'rib chiqiladi va ularga texnik xizmat ko'rsatiladi.

Salniklarni 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.

Salniklarda o'rnatiladigan suv zatvorining halqasi so'riladigan salnikka Naporli suv gidravlik zichlagich hosil qilish, sovutish va moylash uchun kiradi.

Qisadigan buksa salnik korobkasiga uzunligining 1/3 qismiga kirib turishi kerak. Salniklarni oxirigacha tortish va tartibga solish nasos ishga tushirilishida amalga oshiriladi. Normal tortilgan salnikdan suv alohida tomchi shaklida chiqib turadi. Salnikdan ortiqcha suv chiqsa salnik 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'orish-lararo mavsumda barcha jihozlar 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, omborxonalarga 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 saqlanadi. Ular qishga saqlanayotganda barcha tizimlardan (yong'ini o'chirish tizimidan tashqari) suv chiqazib yuboriladi. Stansiya tashqarisidagi ta'mirlanishga muhtoj jihozlar ta'mirlanadigan joyiga jo'natiladi, qolgan jihozlar konservasiyaga qo'yiladi. Konservasiya uchun ishlatiladigan yog' suvdan tozalangan (обезвоженный) bo'lishi lozim.

Konservasiyaga qo'yish va chiqarish bo'yicha barcha ishlar musbat haroratli ($+10^{\circ}\text{S}$ 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 critilgan 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)

Sugʻorish 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 oʻtkazish

Nasoslarni parametrik sinovdan oʻtkazish nasoslarni ish xarakteristikalarini qurish, olingan xarakteristikani katalog (zavoddan olingani) bilan solishtirish maqsadida amalga oshiriladi. Bunday sinovlar muntazam, ishlatish davrida, shuningdek taʼmirlashdan soʻng oʻtkaziladi.

Nasosning napor – suv sarfi xarakteristikasini olish uchun nasos quyidagi NOʻA lari: manometr (nasosni Naporli patrubkasiga oʻrnatiladi), musbat soʻrish balandligi boʻlganda vakuummetr yoki manfiy geometrik soʻrish balandligi boʻlganda manovakuummetr (nasosni soʻruvchi patrubkasida oʻrnatiladi), suv oʻlchash qurilmasi bilan jihozlanishi kerak.

Suv oʻlchash qurilmasi sifatida sanoat korxonalari ishlab chiqargan standart – induksion sarf oʻlchagichlar, bosim farqini koʻrsatuvchi asboblardan har xil torayuvchi qurilmalar, dinamik, optik va boshqa sarf oʻlchagichlardan foydalaniladi. Oʻrni kelganda shuni aytib oʻtish kerakki, nasos stansiyalari oʻzidagi texnologik tebranishlar ultratovushli sarf oʻlchagichlar toʻlqinlarini buzadi, shuning uchun ularni aniqligi pasayib ketadi va ularni nasos stansiyalari amaliyotiga tavsiya qilib boʻlmaydi. Buning dalili sifatida shuni aytish mumkinki 2004 y. «Bobotogʻ» nasos stansiyasida PANAMETRIC firmasi RG – 878 turidagi ultra tovushli sarf oʻlchagichi ishlamay turgan nasos agregatining Naporli quvurida nasos suv sarfini taxminan 20% teskari oqayotganligini koʻrsatgan. Bunda nasosdan keyingi zadviyka toʻla yopiq boʻlgan, nasosni teskari aylanishi kuzatilmagan.

Parametrik sinovlarda silindrik oʻlchov trubkalaridan keng foydalaniladi, uning aniqligi nisbatan kam (3% gacha), foydalanilishi

oladi. Uning ishlash tamoyili o'lchov nuqta (nuqtalari) dagi to'la va gidrodinamik bosimlar farqi sifatida olinadigan oqimning tezlik nasosni o'lchashdan iborat. Bunda ko'ndalang kesim bo'yicha gidrodinamik bosim o'zgarmas qabul qilinadi.

Yon devonda 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 bi- tashkil etuvchida joylashtiriladi. Sarf o'lchanadigan quvur markazidan teshik markazigacha bo'lgan bu masofa quyidagi formula bilan hisoblanadi:

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

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

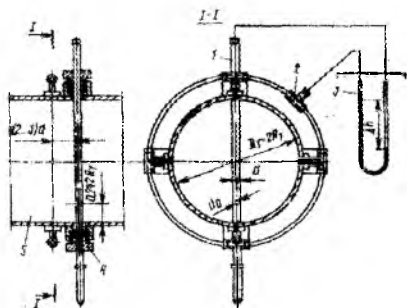
Quvurning diametri, mm	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600
Yaxlitlaydigan o'lchov trubkasidagi teshiklar soni	12	14	16	18	20	22	24	26	30

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

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

O'lchov trubkasi salniklarga 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 – salniklar; 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 κ — birdan judayam kam farq qiladigan tuzatma koeffitsiyent; 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 $\omega = 0,785 D_r^2$ — 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 $v_{sr} = \kappa \sqrt{2q\Delta h}$ 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 $0,24 R_r$ (bu yerda R_r — 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 patrulkalaridagi 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 sapfasi-ning 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 zadviyka (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 u-ning masalalarini tushuntirib bering.
2. Suv – energetik hisob – kitoblarning maqsadi va tartibi nimalardan iborat?
3. Elektr energiyasi bahosi va nasos stansiyasini ishlatishning yillik sarf harajjatlar 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 qanday?

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 ummoya zazemleniyasini ishlatishni tushuntiring.

10. Gidromexanik jihozlar va yordamchi tizimlarning ishlatishni 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 asboblari ishlatish haqida nimalarni bilasiz?

15. Jihozlarni profilaktik ko'rib chiqish va tekshirishni bayon qiling.

16. Jihozlarni saqlash va konservasiyaga qo'yish qanday ishlarini o'z ichiga oladi?

17. Nasoslarni parametrik sinovdan o'tkazish tartibini tushuntiring.

V. GIDROELEKTROSTANSIYALARNI ISHLATISH

5.1. Gidroelektrostansiyalarni 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 ishonchliligi va buzulmasdan ishlashligini ta'min etish, eksploatasiya xizmati mehnat unumdorligini oshirish va sh.o'f. 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 olishiga yordam beradi.

GES agregatlari reaktiv quvvat ishlab chiqish uchun ham ishlatilishi mumkin. Faol yuklanish rejimida, normal ishlayotganda gidrogeneratorlarning quvvat koeffitsiyenti $\cos\varphi=0,85\ldots 0,95$ 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 koeffitsiyenti bilan sinxron kompensator (SK) rejimida va faqat reaktiv quvvat uchun ishlaydi. Bu energotizim umumiy quvvat koeffitsiyentini 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 nulg 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 koeffitsiyenti xizmat qiladi, bu koeffitsiyent agregatning (zahirani ham qo'shib) 1 soatlik ishiga to'g'ri keladigan qayta ulanishlar soni sifatida aniqlanadi. GES ni manyovrlik roli oshishi bilan bu koeffitsiyent 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'efdan 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 jadaligini 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 loyihalalanadi va quriladi. Ammo ularda ham jiddiy avariyaalar 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'goni 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 chiziqli holati, cho'kish, fil'trasiya va boshq.) o'rganib borilganda va bartaraf qilinganda bu avariyaalar vujudga kelmagan bo'lar edi.

Naporti va bosimsiz suv tashigichlar (водоводы) ning qoplamalari, g'adir — budurligi va suvini sizib o'tishi doimiy nazorat qilib bordirishi zarur. Metall quvurlar qoya toshsiz gruntlarda yotqizilgan bo'lsa cho'kishi, kompensatorlari holati nazoratni talab qiladi, ular muniaam ravishda korroziyaga qarshi bo'yaliu turilishi lozim.

GESlar suv qabul qilgich inshootlari ekspluatasiya 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 narporni yo'qolishini ko'paytiradi, GES elektr energiyasini ishlab chiqishini pasaytiradi, ayrim holatlarda avariyalarni keltirib chiqaradi. Buning ustiga, har xil suv organizmlari, asosan dreysseua 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 obyektiv, xolis baho *tayyorlik koeffisienti* yordamida beriladi.

$$K_r = \frac{\sum t_{pa6}}{T} \quad (5.1)$$

$$\sum_T t_{pa6} = \sum_T (t_{uzp} + t_{cx} + t_{pes}) \quad (5.2)$$

bu yerda t_{uzp} - yuklama ostida ishlash vaqti; t_{cx} - xuddi shunday SK rejimida; t_{pes} - agregatni zahira (zudlik bilan ishga tayyor holati) da turish vaqti; T — kalendar vaqt, odatda yil ($T=8760$ soat);

(5.1) — formula agregatlar qanchalik ko'p joriy va kapital ta'mirlashda bo'lgan bo'lsa undagi buzulish va ishdan chiqishlarni bartaraf qilish uchun shunchalik uni ko'p ishdan chiqazish lozimligini ko'rsatadi, ya'ni (5.2) dagi $\sum_T t_{pa6}$ qancha kam bo'lsa, shunchalik

umumdorligini oshirib, ta'mirlash ishlarini bajarilish muddatlarini kamayishiga (K_g ni oshishiga) olib keladi.

Ekspluatasiya xizmatining *ish umumdorligini 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 gidrotehnika 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 jihozlariga 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 naporida 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 mobaynida ishlatib ko'riladi. Hidroagregatni 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 ekspluatatsiya 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 - qishki mavsumi 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) qishki sovuqgarchilik davri – uzoq sovuq tushishidan mayda muz bo'laklari to'plami, yuza va tub oldi muzi hosil bo'lishi, panjaralarni, shit iz (paz) larini muzlashi kuzatilishi mumkin;

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

Ma'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 quyidagi sexlar tashkil qilingan:

- gidrotexnika sexi – uning tasarrufida barcha gidrotexnika inshootlari: to'g'onlar, derivation 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'lov 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 korxona 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 ishonchiligi;

- 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 loyihalanayotganda 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 shiti 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'lsa, 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 hujjatlariga 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'iy 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'iy 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

tasdiqlanadi. Agregatning ishidagi o'z vaqtida tuzatishni iloji bo'lmashligi 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 ulatib beriladi.

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 trenirovkalarini o'tkazish grafisini 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'iy nazar, o'zi mustaqil avariyaning bartaraf qilishi bo'yicha choralar ko'radi.

Navbatchi mashinist: generatorlarda 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 turбина 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

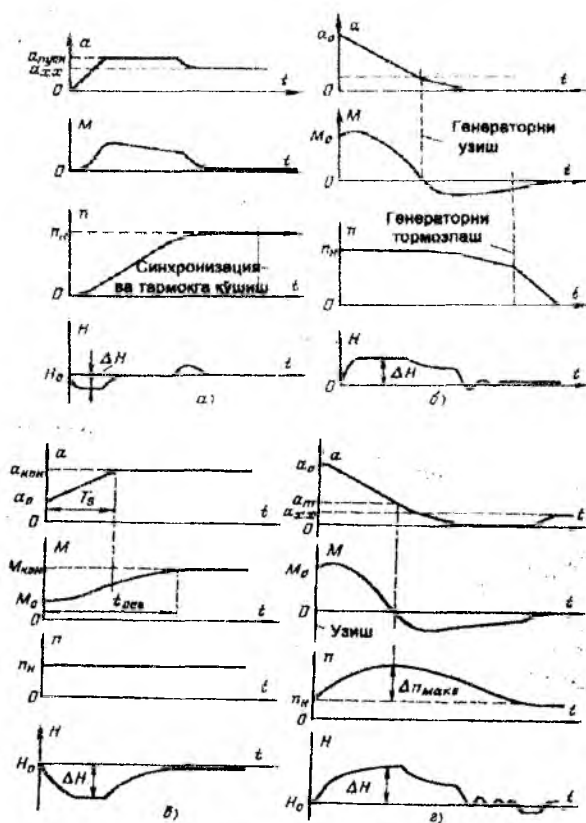
Gidroagregatning shunday rejimiga turg'un bo'lmagan ish rejimi deyiladiki, bunda uni ko'rsatkichlarini xarakterlovchi – turbinani ochish va aylanish tezligi, suvning sarfi va oqimi tezligi, napor va boshqa ko'rsatkichlari vaqtga bog'liq bo'ladi. GESni turg'un bo'lmagan ish rejimi, odatda turbinani tartibga 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_{push} ochilishigacha ochiladi, bunda ochilish quruq yurish ochilishi Q_{α} dan ko'p bo'ladi. Turbina valiga moment

ochilish boradi va qachonki u podpyatnik ishqalanish momentidan oshsa, 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 tarmoqqa 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 bo'lmaydi, ochish paytida esa manfiy zarba hosil bo'ladi.

Agregatni to'xtatish (5.2,b – rasm). To'xtatishga impul's berilgandan so'ng turbina yopiladi. Sarfni kamayishi sezilarli bosimni oshishi ΔN hosil qiladi, bu naporni oshiradi, moment M pasayishini sekinlashtiradi ochilish ro'y bermaguncha aylanish tezligi o'zgarmaydi va n_n ga teng qoladi, bunda moment nulgga yaqin bo'ladi va generator tarmoqdan uziladi. Agregatning bundan keyingi yopilish jarayonida suv bilan tormozlanadi (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

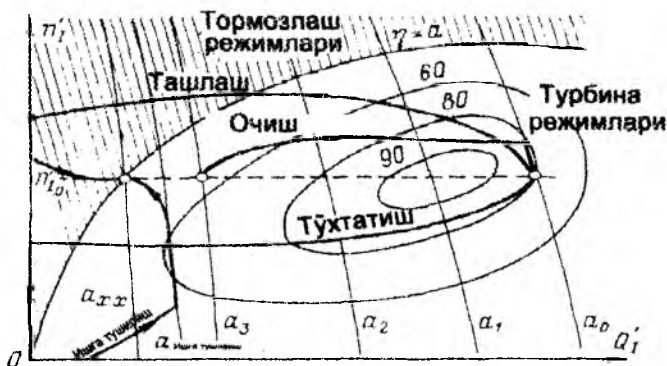
keltirib chiqaradi, bu esa o'z navbatida naporni pasayishiga olib keladi. Bu jarayon turbina momenti M ni ko'payishiga, shundan kelib chiqib quvvatni oshishini ushlab qoladi. Faqat t_{per} dan keyin turbina momenti M_{lon} ga yaqinlashadi, quvvat esa talab qilinadigan qiymatga yetadi. $t_{per} - t_s$ — 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. Uzilgandan 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 nol 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 bekorga yurish rejimiga chiqadi.

Yuklamani tushishidagi jarayonning eng muhim ko'rsatkichlari ΔN_{min} 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 namoyon qilingan, undagi foydali ish koeffitsiyenti chizigi $\eta = 0$ haydash (разгонный) rejimiga to'g'ri keladi.



5.3- rasm. Bosh universal xarakteristika maydonida o'tish jarayonlari-ning trayektoriyalari

Undan pastda $n_1 = 0$ gacha joylashgan soha – turbina sohasiga, yuqorisi esa tormozlash (moment aylanish yoʻnalishiga teskari yoʻnalgan) rejimiga toʻgʻri keladi. Bu xarakteristikada ishga tushirish, toʻxtatish, yuklamani oshirish va pasaytirish rejimlari koʻrsatilgan. Koʻrinib turibdiki, bu jarayonlar keltirilgan chastota-ning normal qiymati n_0 dan bir oz chetga chiqish bilan birga kechmoqda. Bundan tashqari toʻxtatish va yuklamani pasaytirish jarayonlari yuqori pulʼsasiya hosil boʻlishiga va agregatni tebranishiga taʼsir 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 kuchini 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 oshishi 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 ochishning $a(t)$ yoki turbinaning o'tkazuvchanlik qobiliyati $q_1(t)$ 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 hal 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_1 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 koeffitsiyent; 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'liqining tarqalish tezligi,

$$C = \frac{C_{\text{max}}}{\sqrt{1 + \frac{K_{\text{sech}}}{K_{\text{cav}}}}} \quad (5.5)$$

S_j – snayqlik ichida tovushni tarqalish tezligi, suv uchun $K_j = 2 \cdot 10^4$ MPa va $S_j = 1425$ m/s; K_{sech} – quvur kesimining bosimdan o'zgarish ko'effitsiyenti;

$$K_{\text{cav}} = \frac{E_{\text{cm}} \delta}{LD} \quad (5.6)$$

E_{cm} – elastiklik moduli; δ va D – mos ravishda quvur devori qalinligi va diametri; L – quvur uzunligi.

Tartibga solishning ideal rejimii, 5.3,b – rasimga 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 , 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_c ($2m+1$) ($2m-1$) marta Δh_c 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,

eng qulay rejim talabiga qaratilgan holda o'zining afzalligi hisoblanadi (5.2,v – rasm). Bundan kelib chiqib tashqari qismida dinamik yuklanma pasayadi. Bu mukammal rejim bo'yicha eng qo'lay rejim ekanligi ko'rsatadi.

Tartibga rejimining sifat ko'rsatkichi Tartibga solishning real rejimlari, ko'pchilik holatda, vaqt bo'yicha zarbaning notekis epyurasi 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 $\Delta h_{maks} = \Delta N_{maks} / H_0$ - real rejim bo'yicha bosim zarbasining eng ko'p qiymati; Δh_c - (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) chiqazgich 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 zaxirada turganda spiral kamera oldidagi yoki quvurdagi shitlar yoki zatvorlar to'liq yopilgan, spiral kamera

ichidagi suv tushiruvchi quvur orqali tushirib yuborilgan bo'lishi kerak;

- tezkirni 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, shitlar yoki zatvorlar ochib qo'yilib va spiral kamera (quvur) suvga to'ldirilib o'tkaziladi;

- spiral kamera suvga to'ldirilayotgan vaqtda shit 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 rele (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

chilaydigan bosim relesi; generatorning yong'inga qarshi qurilmasi
kabi qurilmalar bo'lishi kerak;

qozon turidagi tartibga soluvchi bilan ta'minlangan
paroturbini 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 bo'lin 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
tabirini 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 shitidagi asboblari
yordamida nazorat qilib boriladi;

- agregat qisqa vaqtga to'xtatiliganda 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;

vakuum nosos yoki drenaj markazdan qochma nasosga suv qo'yiladi;

- yog' - Naporli qurilma(MNU) yog'-havo qozoni Naporli magmatidagi 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 zadviykalar ochiladi;

- (agar stopor qurilmasi bo'lsa) yo'naltiruvchi apparat stopor qurilmasini ishlashligi tekshirib ko'riladi va reguliyator qo'l bilan tartibga solishga o'tkaziladi;

- aylanishlar relesi kontaktlari tekshirilib ko'riladi va ular ish holatiga keltiriladi;

- gidroturbinalar, generatorlar va elektrogidravlik reguliyator (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, reguliyator, 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;

- chtiyotlik bilan mit 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 ji-hozlangan bo'lsa) suv berilishi tekshirib ko'riladi;

- agar lozim bo'lsa yog'-havo sovtuvchi 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 yo'naltiruvchi apparatining ochilish qiymati regulyator kolonkasidagi shkala ochilishi bo'yicha nazorat qilinib boriladi;

- burama parrakli gidroturbina ishga tushirilayotganda uning parraklari ishga tushiriladigan burchakga (gidroturbina qo'zg'algandan so'ng ish g'ildiragi parraklari holati kombinator yordamida) o'rnatiladi;

- bir vaqtda tezlik regulyatori mayatnigi va agregat rotori joyidan qo'zg'alishi tekshiriladi;

- generator podshipnigi va podpyatnigi moyi, agar turbina podshipnigi rezinali yoki yog'och - plastikli to'shamaga ega bo'lganda esa, podshipnik yuqori vannasidagi suv bosimi monometr bo'yicha tekshirilib ko'riladi;

- gidroturbina vali zichlagichi tekshiriladi (zichlagichning yuqori halqasidan bilinar-bilinmas suv sizib chiqishi kerak);

- labirint zichlagichiga suv beruvchi klapan shunday ochiladiki, bunda labirintdan suv otilmaydigan bo'ladi;

- regulyator kolonkasi mexanizmlari va tartibga solish tizimining moyi tekshirib ko'riladi.

Agar agregat normal ishlayotgan bo'lib, xafsirashga o'rin qolmasa, unda avtomatik tartibga solish rejimiga o'tish mumkin bo'ladi. Avtomatik tartibga solishdan foydalanishga xalaqit qiladigan qandaydir sabab bo'lsa, qo'l bilan tartibga solib ishlatishga yo'l qo'yiladi.

5.4.3. Ishlatish jarayonida agregatni boshqarish

Avtomatik tartibga solishga o'tish. Normal aylanish tezligini olgan agregat, avtomatik tartibga solish rejimiga o'tkaziladi, buning uchun:

- ochishni chegaralovchi tekshiriladi va uning holati yo'naltiruvchi apparat ochilishga mos ravishda, quruq yurish ochilishining bir muncha ko'pga o'rnatilishi kerak;

- aylanishlar sonini o'zgartiruvchi mexanizm maxovigini aylantirib bosh taqsimlovchi zolotnik oldidan, reguliyatorni sozlashda belgilangan o'rta holatga o'rnatilishi kerak;

- bosh taqsimlash bo'shlig'ida bosim mavjidliligini tekshirib ko'rish kerak;

- yana bir marta, zolotnik o'rta holatdan chiqmaganligini belgilab, boshqaruv dastasini qo'l bilan boshqarishdan avtomatik boshqaruvga o'tkazish 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 ulangandan 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

kesak 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 shitlar 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 dan himoya qilish va signal berish tizimi

Ishlatilayotgan agregatni avriyasini oldini olish uchun himoya va signal berish tizimi nazarda tutilgan bo'ladi. Agregat ishida buzuvchilik (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 shit 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 shit va yoki zatvorlarni yopish mexanizmlaridan birini ishga tushishiga impul's (signal) beradi.

2. Agar alohida ishlayotgan agregat valini tezlik regulyatori mayatnigi bilan aloqa buzilgan (misol uchun remen uzilgan, taxogeneratordan 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 haqqoniy 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 holatlarda kontaktlar ulanadi, ular zahira nasosini qo'shishga signal va impul's beradi; agar bundan keyin ham yuqori vannada yog' sathi ko'tarilmasa, unda agregat to'xtatiladi.

6. Turbina qopqog'i ustidagi suv sathini ko'tarilishi po'kak (popk) kontaktlarini ulanishiga va vakuum nasos yoki drenaj nasosini ishga tushishiga impuls berilishiga olib keladi. Agar nasos nima uchundir ishlamasa yoki suv chiqarmasa, ikkinchi kontakt eektor nasosini va turbina qopqog'i ustida suv sathi nonormal ko'tarilganligini ko'rsatuvchi signalizatsiyani ulaydi.

Agregatni avariya dan himoya qilish va signal berish tizimi to'g'risida batafsil ma'lumotlar maxsus addabiyotlarda [31,32] berilgan.

Nazorat savollari

1. Hidroelektrostansiyalarni ishlatish masalalarini sanab bering.
2. GESlarni ishlatish qanday qilib tashkil etiladi?
3. GESlarda agregatni ishga tushirishdagi turg'un bo'lmagan ish rejimlarini tushuntiring.
4. Agregatni to'xtatish va yuklamani tushishi paytidagi turg'un bo'lmagan rejimlar qanday kechadi?
5. Turbinalar rejimlarining o'tish jarayonlaridagi traektoriyalarini tushuntiring.
6. Turbinani tartibga solish rejimi gidravlik zarbaga qanday ta'sir qiladi?

7. Agregatni boshqarishning umumiy qoidalarini 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.

VI. GIDROENERGETIKA INSHOOTLARI VA ULAR GIDROMEXANIK JIHOZLARIDAGI BUZILISH HAMDA AVARIYA HOLATLARINING TAHLILI

6.1. Umumiy holatlar

Gidroenergetika inshootlaridagi avariyaalar 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 - $(0.5...2) 10^{-4}$, grunt to'g'onlar uchun - $(2,5...5) 10^{-5}$ 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 avariyaalari 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 Xalqaro 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. Mirsxulavaning ma'lumotlariga ko'ra esa 40-45% buzilishlar – loyihalashda yo'l qo'yilgan xatolar, 20% - ishlab chiqarish xatolari, 30% - ishlash sharoitini buzilishi xatolari, 5...7% - yeyilish va yedirilish natijasida vujudga kelmoqda.

Keltirilgan ma'lumotlar avariya va buzilishlarning asosiy qismini to'g'onlar asoslari va qirg'oqga 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 buzilishlar 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..

MDH hududlarida hozirgi paytgacha yirik to'g'onlarning buzilishi kuzatilmagan, ammo kichik to'g'onlarni buzulishlari uchrab turadi. Misol uchun 1930 yilda Qoradaryoda, 30 yillik ishlatishdan so'ng past Naporli to'g'onning muhtimol 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

to'g' massasi avariya-gacha sezilmaydigan suriluvchanlikka ega bo'lgan. To'g' 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 Xalqaro komissiyaning ma'lumotlariga ko'ra grunt to'g'onlarning ishonchliligi kontrfors va arkali to'g'onlar ishonchliligi bilan taxminan 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 buzilgan. Bunda, asoslarni buzilishi – 25%, tanasi buzulishi – 47%, suv tashlamalarining buzulishlari 23% va boshqa sabablar bilan 5% to'g'onlarda kuza-tilgan. Grunt to'g'onlarning buzilishlarini boshqa sabablariga: drenaj tizimining yetarli ishonchli emasligi, to'g'onni bir qismi bo'sh allyuvial yotqiziqlarda joylashib, boshqa qismi – mustahkam asosda bo'lgandagi kuchli fil'trasiya natijasidagi erroziya va yuvilishlar, to'g'onni notekis cho'kish, katta o'lcham (masshtab)li saymik 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 avariyaalar 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 bitkazilgan bo'ladi. Toshqin payti, hali qurib bitkazilmagan 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 gruntndan 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 tanasidan 800 ming m³ gruntni olib chiqib ketgan. 34 soatdan keyin pastki b'efga 730 mln.m³ atrofida, 9600 m³/s eng ko'p sarf bilan suv tashlangan. Harbiy qismlarning tezkor yordami bilan aholi evakuatsiya 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

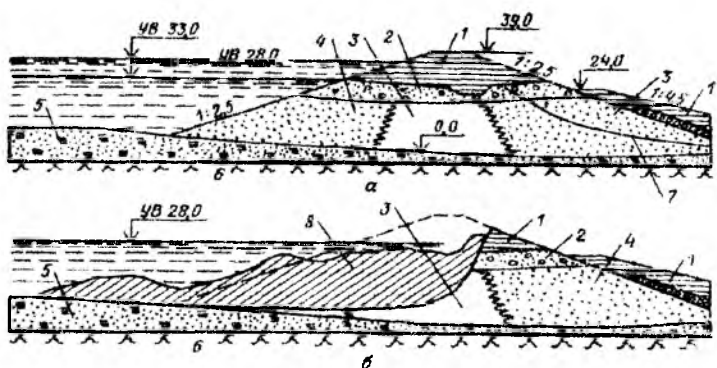
fil'trasiya hosil bo'ladi. 2 sutkadan keyin bu uchastkadagi fil'trasiya oshib ketadi va uning sarfi $1,4...1,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ga yetadi. 20 minutdan keyin esa suv sarfi $2 \text{ m}^3/\text{s}$ ga ko'tariladi. Titon to'g'oni pastida joylashgan uch shahardan aholini evakuasiya qilish boshlanadi. Yana 1 soʻundan keyin fil'trasiya sarfi $28 \text{ m}^3/\text{s}$ 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 dam-balar buziladi, yo'llarni loy bosadi, qishloq xo'jaligi ekinlari, kanallar, daraxtlar yakson bo'ladi. Avariyaning aniq sababini aniqlashni imkoniyati bo'lmaydi. Titon to'g'oni avariyasini 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 rahbari-ning fikricha bu to'g'onni qayta tiklash sarf - harajati 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.

Go'rkov 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 $0,6...1,25 \text{ m}$, 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'yiqlik hosil bo'lgan. Shuning uchun зудlik 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 kontaktning sifatli qilinmaganligi va yo'l qo'yib bo'lmaydigan gradient hosil bo'lishidir.



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

1 – avariyaqacha; b – buzulishdan keyin; 1 – bosilib (tekislangan) grunt; 2 – 4 – yuvib olib kelingan grunt; 3 – yuvib olib kelinib to‘kilgan vadro; 5 – allyuviy; 6 – qoya tosh; 7 – depressiya egri chizig‘i; 8 – qulab tushish zonasi.

Kelirilgan misollar grunt to‘g‘onlar buzilishining ikki holatda qayilga kelishi: toshqin va yer qimirlashi paytida hosil bo‘lishini ko‘rsatdi. Ammo ko‘pchilik grunt to‘g‘onlarning buzilishi 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 shahridan 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) gruntndan 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, dehqonchilik 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 grunti tarkibida (depressiya egri chizig'idan pastki zonada) tuzlar bo'lganligi sababli, chok konstruksiyasi ichidagi aralashma sifati keyinchalik buzilgan, 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 gruntini o'pirib, (8) holatiga tushishiga olib kelgan. Avariya olib kelgan sabablar fikrimizga quyidagilar:

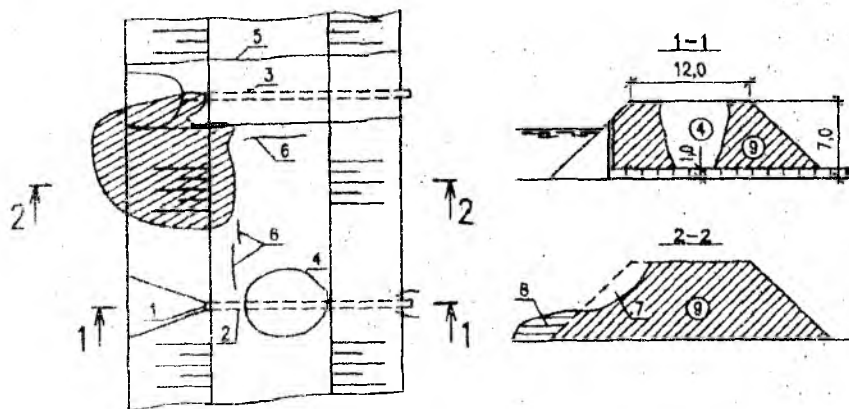
1. Damba loyihasisiz, suv to'liqini, depressiya egri chizig'i hisob-kitob qilinmasdan qurilgan, gruntning kimyoviy tarkibi o'rganilmagan.

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

3. Ishlatish qoidalarini 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 chizig'i 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'ndalang 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 buzilish va avariya holatlari

Beton to'g'on avariylari va buzilishlarining asosiy sabablari asos jinslarini 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 jinsini yuk ko'tarish qobiliyatini pasayishidir.

Quyida beton to'g'onlar avariylari va buzilishlariga 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 buzilgandan 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 buzilishning 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

qiyg'atim 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 buzilgan.

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 buzilgan. 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 buzilgan. 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.

Chihkkaxole (Hindiston) gravitasion to'g'oni, balandligi 36,7 m, 1968 yili qurilgan, ishlatishning to'rtinchi yilidan keyin buzilgan. Bu to'g'on ham oxakli aralashma bilan tosh terma qilib qurilgan. Suv tashlovchi inshooti kengligi 10 m, balandligi 3 m, $450 \text{ m}^3/\text{s}$ suv sarfini o'tkazadigan 4 oraliqli vodoslivdan iborat bo'lgan. 3 sutka davom etgan kuchli yomg'ir $1150 \text{ m}^3/\text{s}$ 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'yi 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 dan 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 buzilgan. Poydevor plitasi hosil bo'lgan o'yiqa 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 grunti uchastkasidagi poydevor plitasi ostidan grunt yuvib ketganligi natijasida vujudga kelgan. Chunki asosda sifatsiz geologik qidiruv olib borilgan yoki loyiha past texnik darajada ishlab chiqilgan.

To'g'onlardagi avariya va buzilishlarning 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 tekshiruvidan 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 buzilishlar

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, kavitatsion yemirilishga, shuningdek pastki b'efini sezilarli mahalliy yuvilishiga olib keladi. Ularni hosil bo'lishini hisobga olmaslik yoki sabablarini bilmaslik

shakastlanish, 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.

Eyklide 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 buzilgan, chunki bunda, bir qism suv inshootlarni aylantirib qurilgan kanal orqali yo'naltirilgan. Buzulish – birinchidan, o'z vaqtdan 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 koeffitsiyenti 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 buzilgan, ular orqasida esa chuqur o'yiqliq 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'yiqliq hosil bo'lgan. Kalinligi 1 m li pastki beton plita surilgan va singan, ulardan ba'zi birlari o'yiqliqga 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 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'liq buzulgan, 129 kishi qurbon bo'lgan.

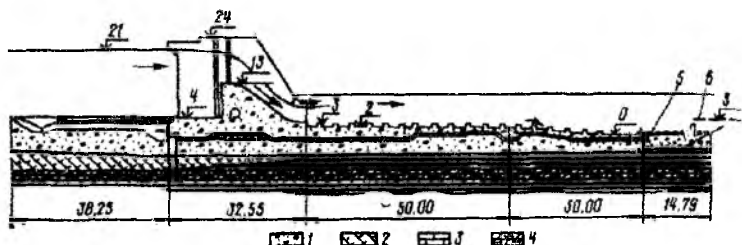
Grand Kuli (AKSH) to'g'oni suv tashlama frontining uzunligi 503 m, balandligi 169 m va vodosliv ustidagi solishtirma suv sarfi $55,6 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lgan, qoya toshning katta bo'lagi o'pirilib tushishi natijasida suv urilma buzilgan.

*Dnestr daryosidagi Dubossar gidrouzuli*ning suv tashlama to'g'oni kengligi 13 m li 8 ta oraliqqa 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 reyksi 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 buzilganligi 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 shebendan to'kma qilingan, to'kma ustiga esa 0,2...0,3 katallikka ega tosh 1 m qalinlikda yotqizib yopilgan. 1967...1969 yillardagi toshqinni o'tkazishida, egiluvchan mustahkamlovchi yana qayta, katta miqdorda buzilgan. Ma-halliy yuvilish daganagining 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 tashlamani 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 deformasiyalanishiga olib ketgan.

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 ekspluatasiya xizmatiga zatvorlarni manyovrlashning sinab ko'rilgan sxemasi taklif qilingan. Dubossar gidrouzeli to'g'onining pastki b'efini buzilishining asosiy sabablari: 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 buzilishiga olib kelgan.



6.3 – rasm. Dnestr daryosidagi Dubossar gidrouzelingining 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 vodostivli to'g'oni umuman qanoatlantirarli holatda bo'lgan, 1985 yilda shikastlanishning ikki manbasi hosil bo'lgan, ular vodostivning uchinchi va beshinchi oraliqlardan keyin, noska-tramplin oxirida joylashgan. Deformasiya 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 buzilishlarining 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 buzilganda uyurumlar bilan olib kelinib tushiriladi. Ko'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

havo varudga kelishi mumkin, bu uzulgan yaxlit betonlar va qo'qimning mexanik ta'siri bilan birga keladigan yuqori gidrodinamik yuklangani 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 avariyanı keltirish mumkin. To'g'on balandligi 56,6 m, ochiq qirg'oq oldi suv tashlama bilan qurilgan. Jadal yomg'irlar davrida zatvor uiti 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 deformasiyaga uchragan. Dinamik yuklama va choklar deformasiylanishi 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. Suvi toshib o'rkachidan oshib tushgan va to'g'oni buzulgan holatlarga misol taraqasida yuqorida aytib o'tilgan Uelnot Gruv to'g'oni avariyaşini 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 vaqtda 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, ekspluatatsiya xizmati mavjud zatvorlar konstruksiyalari va ularni ishlatish tartiblarini yetarli bilmasliklarini ham kiritish mumkin.

6.5. Boshqa inshootlardagi shikastlanish va avariya

Boshqa inshootlardagi shikastlanish va avariya 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. Ekspluatatsiya 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 temir-betonli halqasi buzilgan. Tunnelga sinish zonasini to'ldirib turgan maxsulotlar kelib tusha boshlagan, bu sinishni kunduzgi (tashqi) joyida o'yiqlik og'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 buzilgan. Tunnel orqali 390 ga 1070 m³/s suv sarfi o'tkazilgan, bu hisobiya nisbatan mos ravishda va 19% ni tashkil qilgan, suv tezligi 36 m/s gacha yetgan. Tunnel qoplamasi buzilgandan 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 buzilishini 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 buzilgan. Vodostivning 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 listalarni - buzgan edi. Keyinchalik vodostiv 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 peremichka 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 qoplamani 2002 yilda yorib yuborgan, nasos stansiyasi binosi barcha elektr jihozlari bilan suvni tagida qolgan, katta sarf-harajatlar 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 derivation kanali yon-bag'irdan o'tgan, uning chap dambasida yuvilish va yer teshar hayvonlarini mavjudligi natijasida dambani yo'lish 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 buzilishi 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. Gidroenergetika 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 buzilishlar, ularning sabablari va bartaraf qilish usullari

Nasos stansiyalari inshootlari va ulardagi mexanik jihozlardagi buzilishlar barcha gidroenergetika inshootlarida uchrab turadigan buzilishlar va ishdan chiqishlarga o'xshash, jihozlari va yordamchi tizimlarida uchraydigan xarakterli buzilishlar 10.3 va 10.4 mavzularda berildi. Bu yerda nasos stansiyalari nasos agregatlarida uchrab turadigan buzilishlar, 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 buzilishlar, ularning sabablari va bartaraf qilish usullari

Nasos agregatlari ishidagi buzuqliklar	Buzilishlarning bo'lishi mumkin sabablari	Bartaraf qilish usullari
Markazdan qochma nasoslar		
Elektrodvigatel xaddan ortiq yuklanganligi uchun nasos agregati ishga tushmayapti	Elektrodvigatel noto'g'ri tanlangan (elek- trodvigatel quvvati yetarli emas)	Elektrodvigatelni tek- shirib chiqish, al- mashtirish lozim.
	Nasos agregati o'rnatil- ganda o'qlarini bir biriga to'g'ri kelishi (soos- nost') buzilgan	Agregat qayta markazlashtirilishi za- rur.
	Zichlagich halqalar qisilib qolgan	Nasos yechib ko'rilishi va oraliq tekshirilishi

Nasos agregati ishga tushirilgandan so'ng suv chiqarmayapti	Elektr tizimida kuchlanish birdan tushib ketgan	hamda normal qiymatga keltirilishi lozim. Kuchlanish normal qiymatga ko'tariladi.
	So'ruvchi 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'ruvchi quvur yoki salniklar zich bo'lmaganligi oqibatida nasos so'ruvchi quvuriga havo kirib qolgan	So'ruvchi quvur tutashmalari, nasos sal'nigi va so'ruvchi quvur zadviykasi tekshirib chiqiladi va ular zichlashtiriladi.
Nasos agregati to'la ish qobiliyatini ta'minlamayapti.	Qabul qiluvchi to'r, qo'qim ushlovchi panjara yoki so'ruvchi 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 potog'ri vo'na-lishda 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.

Elektrodvigatelga yuklama oshib ketgan	Quvurdagi gidravlik yo'qotish oqibatida so'rish vakuummetrik balandligi oshib ketgan. Nasos yetarli to'ldirilmagan yoki nasosda yoki quvurda havo yig'ilib qolgan. Nasos yoki so'ruvchi quvurga havo kirib qolgan. Eylish oqibatida ish g'ildiragi yoki zichlagich halqa shikastlangan. Nasos rotori o'rta holdan (ulitka) tirqishi va yo'naltiruvchi apparat qarshisidan ish g'ildiragi chetga siljigan. Nasos bosimi ish nominal bosimidan past Ish g'ildiragi yoki zichlagich halqa yeyilgan	So'ruvchi quvur tekshirib ko'riladi va lozim bo'lsa ortiqcha qarshilik kamaytiriladi (yo'qotiladi) Nasos va quvur suvdan bo'shatiladi, qayta suvga to'ldirilib havo chiqarib yuboriladi. Havo kirib qolgan joy topiladi (salnik va tutashitirmalar orqali) va ular zichlashtiriladi. Nasos ochiladi, ish g'ildiragi va zichlagich halqalar tekshiriladi hamda ishdan chiqqanlari almashtiriladi, ish g'ildiragi zichlagichlari oraliq'i umumiy ko'rinish chizmasi yoki formulyarga mos qoldiriladi. Ish g'ildiragi ulitka tirqishi va yo'naltiruvchi apparat qarshisiga keltiriladi. Naporli quvur berkituvchi zadviykasi bosim nominal ish bosimiga tenglashguncha yopib turiladi Ish g'ildiragi yoki zichlagich halqa almashtiriladi.
---	--	--

Nasos talab kilinadigan naporni hosil qilmayapti	Nasos rotori va dvigatel noto'g'ri markazlashtirilgan, buning oqibatida zi- chlagich halqalar va seksiyalar to'shamalari qisilib qolgan.	Markazlashtirish to'g'ri holatga keltiriladi
Quriq urilish bilan kechayotgan tebranish, nasos valini urilishini ko'payishi.	ElektrodvigateL teskari tomonga aylanayapti	ElektrodvigateL klemma- lari almashtirib qo'yiladi
Salnik suv o'tkazayapti.	Ish g'ildiragidagi parrak- lari chiqish kronakasi katta yeyilgan	Ish g'ildiragi almashti- riladi
	Zichlagich halqalar yey- ilishi bilan bog'liq tirqish oraliqlari ko'pay- gan.	Zichlagich halqalar al- mashtiriladi
	Suvda havo bor.	So'ruvchi quvur tek- shiriladi, salnik nabiv- kasi tortiladi yoki al- mashtiriladi
	Kavitatsiya	Kavitatsiya sabablari bartaraf qilinadi yoki kavitatsiyaga qarshi boshqa choralar ko'ri- ladi.
	Salnik tiqini yeyilgan yoki noto'g'ri o'rnatil- gan.	Salnik tiqini almash-tiri- ladi
Suvga tushiriladigan elektronasoslar		
Elektronasos tushmaya-pti.	Kabel va boshqaruv stansiyasi noto'g'ri ulangan.	ElektrodvigateL va boshqaruv stansiyasi zan- jirlaridagi kontakt ulanma- lar tekshiriladi.
	Kuchlanish mavjud emas, himoya vositasi kuygan.	Yangi himoya vositasi o'rnatiladi.

		Tarmoq kuchlanishi past yoki ishga tushirish payti u birdan ketgan.	Ishga tushirish payti kuchlanish tekshiriladi.
		Kabel yoki elektrodvigatel o'ramasi izolyasiyasi teshilgan.	Kabel va o'rama tekshiriladi. Teshilish joyi topilib, bartaraf qilinadi.
Elektronasos ulangandan so'ng bir zumda uzilib qolmoqda (avtomat ishlab ketmoqda yoki himoya vositasi yonayapti)		Avtomat noto'g'ri tartibga solingan.	Avtomat tekshiriladi va avtomat ishlab ketadigan tokni talab qilinadigan qiymatiga tartibga solinadi.
Elektronasos qo'shilgandan so'ng bir necha vaqt o'tib uzilib kelmoqda.		Elektrodvigatel yoki boshqaruv stansiyasi zanjirlarida qisqa tutashuv bor.	Elektrodvigatel va boshqaruv stansiyasi zanjirlari tekshirib chiqiladi.
		Avtomat noto'g'ri tartibga solingan.	Avtomat tekshiriladi va avtomat ishlab ketadigan tokni talab qilinadigan qiymatiga tartibga solinadi.
Elektronasos bermayapti	suv	Boshqaruv stansiyasi soz emas.	Boshqaruv stansiyasi va himoya sxemasi ko'rib chiqiladi va tekshiriladi.
		Nasos suvning dinamik sathidan balandda turibdi.	Suv ko'taruvchi quvur kollanasi cho'ziladi.
Elektronasos qilinayotgan chiqazmayapti	talab suvni	Himoya to'ri ifloslangan, so'rishda qarshilik katta.	Suv ko'taruvchi quvur kollonnasi orqali suv teskari yuborilib himoya to'ri yuviladi.
		Val noto'g'ri aylanayapti.	Aylanish yo'nalishi fazalar almashtirilib o'zgartiriladi.

Nasos ko'p quvvat iste'roo qilayapti	Nasos detallari katta yeyilgan, zi-chlagichlarda katta oraliq mavjud. Suv ko'taruvchi quvurdan suv oqib chiqmoqda Nasos agrgegati yig'layotganda o'qiy oraliq noto'g'ri tartibga solingan, bu g'ildirak diskini qo'zg'almas detallarga ishqalanishini keltirib chiqargan. Tirgak vtulkasi yoki zi-chlash joyi qisilgan, buni orqasida nasos ro-tori qattiq aylanayapti. Nasos podpyatnigi va elektrodvigatel yeyil-gan.	Agregat yechib olinadi. Nasos va quvur ko'rib chi-qiladi yeyilgan detallar al-mashtiriladi. Agregat demontaj qi-linadi. Nasos qisman ochi-ladi va nasos rotorining o'qiy chetga chiqishi tart-ibga solinadi. Agregat demontaj qi-linadi. Ochiladi va qisilish bartaraf qilinadi. Podpyatnik almashtiriladi.
O'qiy nasoslar		
Elektrodvigatel pyata-sidagi yog' judayam qizib ketmoqda Pyatani moylash yoki tartibga solish tizimi Naporli yog' o'tkaz-gichida bosim yo'qol-gan.	Yog'ga suv tushgan. Yog' yetarli sovutil-mayapti (chiqayotgan yog'ning harorati 40° S dan ko'p). Shesternyali nasos yey-ilgan. Yog' o'tkazgichlar germetikligi buzilgan.	Sovutuvchi zemeevik (ilonizi) va radiatorlar zi-chlanishi tekshiriladi. Pyata va podshipniklarni sovutishga texnik suv ta'minoti tizimi ishi tek-shiriladi. Nasos yechiladi va shesternya bilan korpus orasi oxirgi oralig'i boshqa tomonga 0,05... 0,08 mm qiymatgacha ka-maytiriladi.

Ish g'ildiragi kamerasi kavitasion buzilishga ega.	Ish g'ildiragi suvga yetarli cho'ktirilmagan.	Yog' o'tkazgichlar germetikligi qayta tiklanadi.
Nasos korpusida shovqin, urilishlar, yuqori tebranishlar mavjud.	Kavitasiya.	Nasos ish rejimi o'zgartiriladi, parraklar burilib suv chiqazishi kamaytiriladi. Kamera ichi bo'shlig'in-ing yedirilgan joylari qayta tiklanadi.
Erkin harakat qilyotganda va yuklama ostida elektrodvigatel krestovinasida tebranish mavjud (tebranish chastotasi aylanishlar soniga mos).	So'ruvchi yoki naporli trakt qisqartirilgan yoki bir muncha yopilgan.	Barcha parraklarni tekshirib chiqib, ular bir xil burchakka o'rnatiladi yoki nasos ish rejimi o'zgartiriladi.
	Rotor va stator orasida oraliq notekis.	Mos ravishda traktlar tozalanadi.
		Oraliqlar tartibga solinadi.
Tebanishlar chastotasi aylanishlar soniga teng bo'lganda agregatning tebranishlar amplitudasi yuklamaga proporsional ko'payyapti.	Elektrodvigatel va nasos vallari yetarli sentrovka (markazlashtirilmagan) qilinmagan.	Markazlashtiriladi.
	Mahkamlagich bo'shab ketganligi uchun tayanch siljiganligi oqibatida vallar sentrovkasi buzilgan.	Tayanch tekshirilib ishonchli qotiriladi. Markazlashtirish yangitdan qilinadi.

7.2. Gidroagregatlar ishidagi nonormalliklar va ularni bartaraf qilish tadbirlari

Ushlar asosiy jihozlari – gidroagregatlar ishidagi nonormalliklar va ularni bartaraf qilish tadbirlarini ham bir tizimga tushirib 7.2-malvalda keltiramiz.

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

Nonormallik	Sababi	Bartaraf qilish bo'yicha tadbirlar
1	2	3
I. Gidroagregat 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 qir qilishi 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 gidro-turbina oldidagi mijni 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.
Agregat yuklama ostida ishlayotganda mijtlar tushib ketdi.	Aylanishlar relesi «yolg'on-dan» ishga tushib ketgan, gidroturbina oldidagi mijni tushirishga yoki zatvorni yopishga impul's bergan, yoki MNU	Aylanishlar relesi ko'rib chiqilishi kerak, uni o'rnatilishi tekshiriladi, MNU nasosi tekshiriladi va

	qozonida bosim tushib ketgan, bu bosim relesini ishga tushirgan yoki bosim relesini o'zi yolg'ondan ishga tushgan.	bosim relesini qo'shilishini to'g'riligi tekshiriladi
Parallel ishlayotgan agregatda, yo'naltiruvchi apparat ish zaruriyati bilan ochilganda, o'z-o'zidan yuklama tushib ketdi, yakka ishlayotgan agregatlarda esa xuddi shu sharoitda o'z-o'zidan rotorni aylanish tezligi pasayib ketadi.	Turbina panjaralari suzib yuruvchi narsalar, o't, torf, qamish, mayda muz bo'laklari to'plami yoki muz bilan ifloslangan (to'lib qolgan)	Panjaralardagi suv sathi farqi o'lchanadi, agar panjaralar ifloslangan bo'lsa panjaralar maxsus moslamalar yordamida yoki turbina to'xtatilib qo'l bilan tozalanadi.
Gidroturbina ishga tushirilgandan so'ng aylanishlarning normal tezligi faqat yo'naltiruvchi apparat montajidan keyingi dastlabki ishga tushirishda belgilangan erkin yurish paytidagi ochilishdan ko'p ochilgandagina o'rnatilayapti.	a) spiral kameraga kirish oldidagi panjara suzib kelgan narsalar, mayda muz bo'laklar, yoki muz bilan to'lib qolgan; b) shit yoki zatvor to'la ochilmagan v) buralma parrakli turbinalar ish g'ildiragi parraklar ishga tushirishda noto'g'ri o'rnatilgan.	Panjaralar holati tekshirib chiqiladi, ifloslangan bo'lsa tozalanadi; shit ochilishi tekshiriladi, u yetarli bo'lmasa shit to'liq ochiladi; ish g'ildiragi parraklarini ishga tushirish burchagi tekshirib ko'riladi.
Tartibga solish tizimidan yog' oqib ketayapti.	a) teri yoki rezina halqa zichlagichlarining butunligi buzulgan; b) zichlagich prujinasi elastiklikni yo'qotgan va teri yoki rezinali halqani qismayapti; v) Lakaj apparati ishdan chiqqan Naporli quvur tutashmalaridagi to'shama yorilgan.	Lakaj agregati ishi va yog' quvuri holati tekshiriladi. Agar hammasi joyida bo'lib, baribir yo'l qo'yib bo'lmaydigan darajada yog' sizib chiqayotgan bo'lsa gidroturbina to'xtatiladi, spiral kamera va so'rish quvuri quritiladi, (oqish mavjud bo'lsa) ish g'ildiragi parraklarining zichlagichlari ish g'ildiragi korpusi (obtekatel dan

Podshipniklar haroratini ko'tarilishi kuza- mayapti.	a) vannadan yog' oqib chiqqan, moylovchi nasos yoki Pito trubkasi ishdan chiqqan; b) yog' vannasiga suv tushgan; a) podshipnikni sovutishga suv berish to'xtagan.	yog' chiqishi bo'ylab) ho- lati tekshiriladi. Tushama uzulgan bo'lsa, u almashtiriladi. Podshipnik uzliksiz kuza tib boriladi, podshipnikni moylash uchun zahira na- sos ishga tushiriladi yoki vannaga (yog' bilan moy- lashda) yog' qo'shimcha quyiladi, harorat chegara qiymatgacha ko'tarilgan holatda turbina to'xtatiladi.
Turbina qopqog'i suvga cho'kkan.	Suvni chiqazib tashlaydi- gan qurilmalar ishdan chiqqan yoki qopqog'i shi- kastlangan	Struykali reli ishi tekshirib ko'riladi va suv bilan moy- lanadigan podshipnikka suv berish asosiydan zaxi- raga o'tkaziladi. Po'kak butunligi tekshiri- ladi; suv chiqazib tash- laydigan nasos qo'l bilan ishga tushiriladi; napor os- tida ejetorga suv beriladi, qo'l bilan solenoid klapan ochish uchun suriladi; gidroturbina ish rejimi shunday o'zgartiriladiki, bunda ish g'ildiragi usti- dagi bosim nolga yaqin bo'ladi. Agar qopqoq ustida oqish katta va qo'llangan tadbir- lar natija bermayotgan bo'lsa, navbatchi dispetchening ruxsati bi- lan gidroturbina to'xtati- ladi; qopqoqni suvga cho'kkanligi sababi aniqlanib bartaraf qilinadi.

Yuklamani tushirishda vakuumni uzish klapani ochilmaydi va havo ish g'ildiragi zonasiga kelmayapti.	Mexanizmning kinematik aloqasi buzulgan, klapan kataraktida yog' mavjud emas yoki klapan shtogi qisilib qolgan.	Vakuumni uzish klapani bilan tartibga soluvchi halqaning yoki servomotor shtogining kinematik aloqasi tekshiriladi. Buzuqlik aniqlanganda navbatchi dispetcherga xabar beriladi, keyinchalik uning ko'rsat-masi bo'yi-cha 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.
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.	Podpyatnik uzeli elementlarining harorati oshishi keltirib chiqargan deformasiyalanishi	Agregat to'xtatiladi va podpyatnik yangitdan sentrovka qilinadi
Monometrlar ko'rsatgichlari nonormal.	Suv bosimini ko'rsatuvchi monometr o'rnatilgan quvvur, spiral kamera yoki boshqa joylarda havo to'planib qolgan.	Produvka jo'mragi ochiladi. Agar bu tadbir yordam bermasa, monometr ishdan chiqqan bo'ladi, buzuv monometr almashtiriladi
II. Hidrogeneratorlar ishidagi nuqsonlar		
Pyata tanasi va yog' normal qiymatdan 2...3° S ga oshgan.		Yog'ni sovutish tizimi tekshirilib ko'riladi, shuningdek yog'dan namuna olinadi; agar harorat oshib boraversa agregat to'xtatiladi, pyata ochib qo'riladi, buzilish sababi

Generator podshipniklari harorati oshib borayapti.	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.	aniqlanadi va bartaraf qilinadi. Podshipnik ochib ko'riladi, va val bo'yinchasi tekshiriladi. Defekt aniqlansa bo'yina tozalanadi yoki silliqatlanadi, shuningdek val holati tekshiriladi, oraliqlar uup bilan o'lchanadi. Moylash to'g'rilanadi, yog' tozalanadi yoki almashtiriladi.
Agregat pyatasi vannasidan olingan yog' namunasida suv borligi aniqlangan.	Sovutish zmeevigi (ilon izi) butunligi vanna ichiga kirib turadigan va unda suv bug'i kondensasiya qilinadigan hamda undan suv yog'ga oqib tushadigan quvur yomon izolyasiya qilinganligi oqibatida buzilgan.	Kamchilik bartaraf qilinadi.
Generator zonasida urilishlar, tebranish va begona shovqin hosil bo'lgan.	Stator korpusi mustahkamlovchisi yoki stator yoki rotor mustahkamlovchilari buzilgan.	Agar bu jarayonlar aniq bilansa, agregat zudlik bilan to'xtatiladi, ko'rib chiqiladi, buzqlik sababi aniqlanib bartaraf qilinadi.
III. Regulyatorlar, avtomatika mexanizmlari va yog'-Napori qurilma ishidagi nuqsonlar		
Tartibga solish va boshqarish tizimida yog' oqishi kuzatilayapti. Nasoslar ish rejimi yomonlashayapti. Yog'-Napori qurilma ko'proq qozonga yog' haydashga qo'shi-layapti (ulanayapti).	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	Zolotniklar va servomotorlarning yeyilgan detallari shuningdek yog' qabul qilgichi vtulkasi almashtiriladi.

Tartibga solish tizimini vaqti-vaqti bilan tabrani-shi kuzatiladi	kamayishi oqibatida yog‘ 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 joy-lashmagan.	“O‘lik yurish” kinematik uzatma sharnir tutashtir-masidagi nonormal katta oraliq bartaraf qilinadi. Izodrom mexanizm faoli-yatini 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.
Tartibga solish tizimida silkinish kuzatilayapti.	Mayatnik sinxron genera-tori (taxogenerator) rotori noto‘g‘ri sentrovka qilin-gan yoki urilayapti, yoki elektrogidravlik regulyator aniqlagichi urilayapti. Bunda tartibga solish tiz-imi silkinishi sinxron generator (taxiogenerator) aylanishlar soniga mos.	Tartibga solish tizimidagi nonormal silkinishlarni bartaraf qilish uchun sinxron generator rotori uning agregat vali uzat-masi bilan aniq sentrovka qilinadi.
Tartibga solish tizimining silkinishi va muntazam bo‘lmagan tebranishi mavjud.	Ayrim tutashtiruvchi detal-lar, uzellar va taqsimlovchi qurilma kinematik uzat-masi sharnirli zvenolari tartibga solish tizimi tes-kari aloqasining yeyilishi, nonormal ishqalanishi, qisilib qolishi, shuningdek ifloslanishi.	Zolotniklar, izodrom mexa-nizm, mayatnik, EGR ba-jaruv-chisi va uzatmasidan barcha aniqlangan ishqal-anish va qisilishlar bartaraf qili-nadi. Ifloslangan mexanizmlar ochiladi, iflosliklardan tozalanadi, ularning detallari, ehtiyot-korlik choralari ko‘rilib, toza kerosin bilan yuviladi, qayta yig‘iladi.
Kuzatilayapti:	Bajaruvchi katushkasi izolyasiyasi teshilgan	Katushka almashtiriladi.

a) elektrogidravlik regul- yator (EGRT) ishdan chiqqan,	Taxogenerator rotorini uri- ladi va izodrom tizimini ta'minlaydigan kuchlanish o'ynaydi.	Taxogenerator rotorini sentrovkasi tekshirib chiqi- ladi.
b) bosh servomotor por- sheni agregati ishla- yotganda silki-nadi,	Zolotnikdagi oraliqlar va kichik teshik (ot- verstiya)lar ifloslangan yoki (o'sib) bekilib qolishi.	Regulyatorni ikkilangan yog' fil'tri tozalanadi, lo- zim bo'lsa bajaruvchi mexanik qismi yechib oli- nadi, bajaruvchi zolotnigi va uning teshigi tozalanadi hamda kerosinda yuviladi.
v) bajaruvchi kolpochokli (gil'zali) zolotnigi qisilib qolgan.		Lampa almashtiriladi.
g) elektron kuchaytirgich lampasi ishdan chiqqan	Kizdirish ipi qo'ygan, emissiya yo'qolgan va sh.u.	Potensiometr almashtiriladi.
d) tartibga soluvchi tizim teskari aloqasi poten- siometri simli qarshiligi yeyilgan		

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 arariya 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 buzilishi 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
uzdan chiqishi va kombinator bog'lanishini buzulishi;

kavitasion jarayonlar.

Kombinator bog'lanishini yog' qabul qilgich va regulyator
nashqaruv 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 koeffisienti 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
turbananing 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 saba-
blari va bartaraf qilish usullarini tushuntiring.

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

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

4. Regulyatorlar, avtomatika mexanizmlari va yog'-Naporli
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?

VIII. 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 ekspluatasion 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

amallardan mexanik buzulish oksidlanish jarayonlari bilan birga kuzatiladi va kuchayadi) ni birgalikda kelishi natijasida hosil bo'ladi. Zarraqli nasoslarni ishlatishda ko'proq abraziv va kavitasion yeyilishlar hosil bo'ladi.

Abraziv yeyilishni oqimda muallaq holda suzib yuradigan abraziv zarrachalar keltirib chiqaradi, uning xarakterli xususiyati - oqim yo'nalishiga mos tushadigan yo'nalishda, sirt ustida o'yiqlik chiziqlar (riski) hosil bo'lishidir.

Kavitasion yeyilish ish g'ildiragi, korpus ichida kovaklar, o'yiqlik va ikki tomoni ochiq teshiklar hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Nasoslar ishlayotganda ishqalanayotgan sirtlarning yeyilishi notekis o'sib boradi (16.1 - rasm). Birinchi davr - OA uchastka - ishqalanayotgan sirtlarning qo'shimcha yeyilishi keltirib chiqargan yeyilishni birdan o'sib borishi bilan xarakterlanadi. Ikkinchi davr - AB uchastka - yeyilishini tekis o'sib borishi bilan xarakterlanadi. Uchinchi davr - B nuqtadan keyin - jadal o'sib boruvchi yeyilish bilan farq qiladi va avariya yeyilishi deyiladi. 16.1 - rasmdagi B nuqtaga to'g'ri keladigan yeyilishga chegaraviy yeyilish deyiladi, bunda detal almashtiriladi.



8.1 -. Qo'zg'aluvchan tutashmalarni yeyilishi dinamikasi.

Detallar metallini (metallda tashqi yuklanmalar oqibatida ichki zo'riqish ta'sirida mikroskopik yoriqlar hosil bo'ladi, bu yoriqlar ish jarayonida ko'payishi va detalni buzulishiga olib kelishi mumkin) charchashi oqibatida ham buzulishi mumkin.

Qayta tiklash ta'mirlashlarida, qoidasi, uch usuldan foydalaniladi: tutashtirma detallarini normal o'lchamlargacha qayta tiklash;

ta'mirlash o'ldhamida detallarni qo'llash; qo'shimcha detallardan foydalanish.

Birinchi usul bo'yicha tutashtirmalarni ta'mirlash «val-teshik» turida val va teshik hisob-kitob qilinadi, tutashtirma detalliga elektr kavsharlash usuli bilan metall eritib qo'yiladi va undan keyin, normal o'ldhamgacha, ularga kerakli chastota bilan charxlab, ishlov beriladi.

Ikkinchi usul bo'yicha tutashtirmaning biror elementi hisob-kitob qilinadi, boshqasi esa ta'mirlash o'ldhamidagi yangisiga almashtiriladi.

Uchinchi usul bo'yicha ko'proq korpus detallaridagi yeyilgan teshiklar qayta tiklanadi. Ular kerakli diametrgacha charxlanadi va presslab ularga vtulka (gil'za) kiritiladi. Detailarni qayta tiklash jarayonida elektr yo'li va gazli kavsharlagich, elektrolit qoplamalari (xromlash, po'latlash) qo'llaniladi, chilangarlik ishlari bajariladi, metall kesadigan stanoklar bilan mexanik qayta ishlov beriladi.

8.2. Detailarni 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 elektr yo'li va gazli kavsharlagichlardan foydalaniladi.

Elektr yo'li 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 korxonalari ishlab chiqqan almashtirgichlardan foydalaniladi.

Manfiyga nisbatan musbat elektrodlarda issiqlik 20% ko'p ajralib chiqishini hisobga olib yuqqa 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 amalashmalarni 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 elektrodarga 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 elektrodlar uch harf va sonlar bilan belgilanadi, harflarning ikkinchisi elektrodni 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 - florli - kal'siyli va O - organik. Rutilli qoplamali elektrodga, 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'lmazligi kerak. YOy normal hisoblanadi, qachonki uni uzunligi, elektrod diametriga teng bo'lsa. Metallarning elektrilyoyli 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 elektrilyoyli metallarni eritib quygichdan foydalaniladi, bunda detallar qizdirilmaydi.

Cho'yan detallarni elektrilyoyli 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 qirrasi 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.

ko'rsatiladigan material o'zining kimyoviy va fizik-mexanik xossalari bilan kavsharlanayotgan detal metalli xossalarga o'xshash bo'lishi kerak.

Asetilin sarfi (l/soat)

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

formula bilan aniqlanadi.

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

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

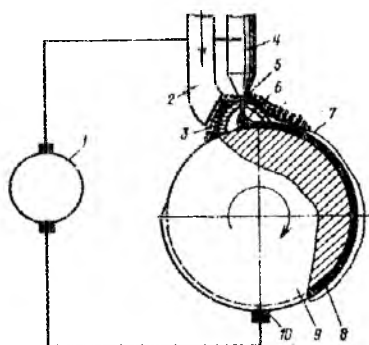
Kislorod sarfi asetilenga nisbatan 10...20 % ko'p bo'ladi.

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 passaytiruvchi reduktori bilan, shpindelini aylanish tezligi 0,25...4 min⁻¹ bo'lgan, qayta jihozlangan tokorlik stanogi qo'llaniladi.

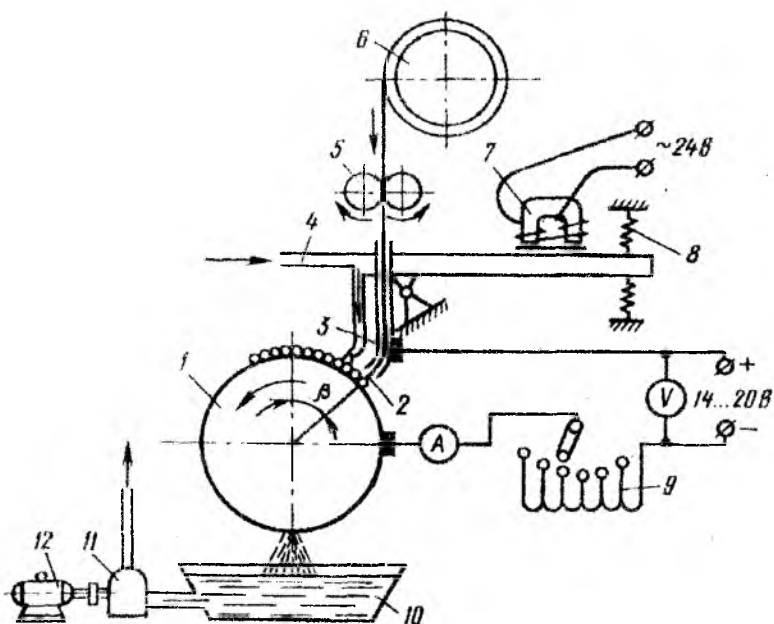


8.2 - rasm. Flyus qatlami ostida elektruyoyini yonish sxemasi:

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 (elektruyoyli 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. Metallni eritib quyish qayta ji-hozlangan tokorlik stanogida olib boriladi, uning shpindeli 0,25...16 min⁻¹ chastota bilan aylanadi. Tebratma yoyli metallni eritib quygich-ning rejimi: doimiy tok, teskari qutubli, kuchlanishi 16...20 V.

Karbonad angidridi gazi muhitida kavsharlash va metallni eritib quyishda yoyni yonish zonasiga 0,05...0,2 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'lmasligi uchun, kavsharlash simiga achitqi - kremniy va marganes yuboriladi, cho'yanni kavsharlash va eritib quyishda esa - titan va uglerod yuboriladi.



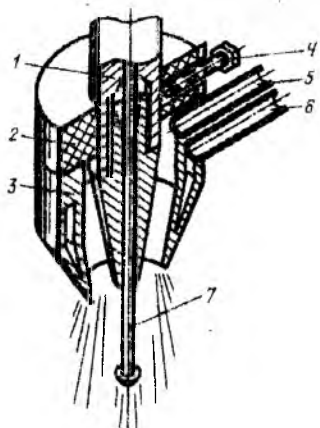
8.3- rasmi. Tebratma yoyli, avtomatik ravishda ishlaydigan metallni eritib quyish qurilmasining sxemasi:

1 - yo'naltiriladigan detal'; 2 - elektrod; 3 - tebranadigan mundahtuk; 4 - suyuqlikni uzatish uchun kanal; 5 - uzatuvchi mexanizm rolklari; 6 - sim uchun kasseta (g'altak); 7 - tebratma; 8 - prujina; 9 - drossel'; 10 - suyuqlikni yig'ish uchun bak; 11 - nasos; 12 -elektrodvigatel'.

Kavsharlash va metallni eritib quyish rejimi: teskari qutubli tok, tok kuchi 70...80 A (metallni eritib quyishda 75...95A), simni uzatish tezligi 170...260 m/soat va kavsharlash tezligi 45...55 m/soat (metallni eritib quyishda 30...45 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...3 marta oshiriladi. Ishqalantirib kavsharlash uchun MST-1, MST-2, MST-3 va MST-4 yarim avtomatlari sanoat korxonalarida ishlab chiqilgan.

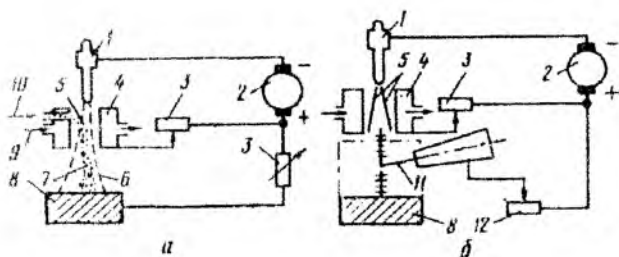


8.4 - rasm. Korbonad angidridi gazi muhitida metallni eritib quyish sxemasi:

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...6 mm (8.5,b - rasm) bo'lgan simlardan foydalaniladi. Plazmali metallni eritib quyish va changlashning mohiyati shundan iboratki, bunda plazma shaklidagi gaz bilan elektrod va misli soplo orasidagi elektr razryadidan o'tadi, plazmali changlashda suv bilan sovutiladi, elektrod va buyum yoki plazmali metallni eritib quyishdagi o'tkazilgan sim orasidagi elektr razryadidan o'tadi.

Plazma fizika nuqtai nazaridan molekularlar, ionlar, elektronlar aralashmasidan iborat bo'lib 7000...25000⁰S 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 detallar qayta tiklanadi, bunda ular sirtiga yuqori qattqlik, mexanik va korroziya yeyilishiga mustahkamlik beriladi. Bu usulda detallarda harorat zo'riqishishi va strukturasini 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 himoyalanadi; detallar (elektrechlarda, yuqori chastotali tok yoki gazli gorelkalar 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.

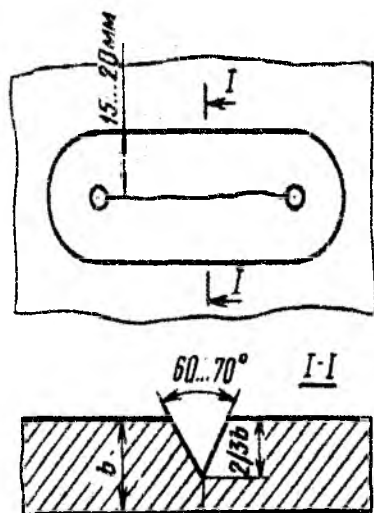
Polimer materiallar bilan tez yeyiladigan detallarni yoki ular uchastkalarini almashtirish, presslash usuli bilan detallarni qayta tiklash yoki tayyorlashga to'g'ri keladi: bunda 50...70⁰S gacha eritilgan yoki qizdirilgan material (polikaprolaktam, kapron, kaprolan va boshqa) shaklga 4...5 MPa bosim 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

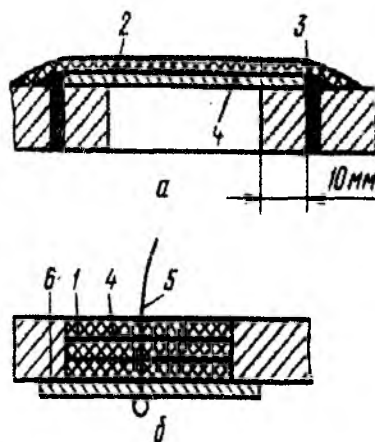
qo'yuvchi qo'shilgandan so'nggi yaroqlilik muddati - 30 minutgacha - xetimli tarkib shpatel bilan surtiladi. Katta yoriqlarni va teshiklarni butlashda bir necha qatlam qilib ustidan zichlovchi qurilma qurilib zichlanib yotqiziladigan oyna materialdan foydalaniladi (8.7 - rasmi).

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 turadigan qilish) va kengaytirish ishlari kiradi. To'g'rilash deganda deformasiyaga 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.

Shaberlash shaberlar bilan bajariladi. Ular bilan sirdan 0,005 mm dan 0,05 mm gacha qalinlikda qirrindi qirtishlanadi. Detailarni 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.



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.

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 qattqlikka ega abraziv instrumentlar bilan bajariladi.

8.3. Jihozlarni ta'mirlashni rejalashtirish

Nasos stansiyalaridagi ta'mirlash ishlari rejalashtirilishi (tavariya 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 buzuvchiliklarni 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

$$T = W / Q \quad (8.4)$$

$W = 56,8 \text{ mln m}^3$ - sug'orish mavsumida reja bo'yicha chiqariladigan suv;

$Q = 3,78 \text{ ming m}^3/\text{soat}$ - bir nasosning suv berishi; $T = 56800000 / 3780 = 15026 \text{ soat}$ - stansiyaning amaldagi ishlash vaqti;

$$T_v = t_1 t_2 n \quad (8.5)$$

$t_1 = 180 \text{ sutka}$ - sug'orish mavsumi; $t_2 = 24 \text{ soat}$ - sutka davomida stansiyaning ishlashi mumkin bo'lgan vaqt; $n = 4$ - nasos agregatlari soni; $T_v = 180 \cdot 24 \cdot 4 = 17280 \text{ soat}$ - 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 $t_n = 1000 / (4 \cdot 0,83) = 3010 \text{ soat}$; elektrodvigatel uchun $t_e = 12000 / (5 \cdot 0,83) = 3270 \text{ soat}$.

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 ichiga 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 korxonalari tomonidan, shartnoma asosida bajariladi. Jihozlarning turi va o'lchami hamda ularni transportlashdan kelib chiqib, ta'mirlash ishlari shakli o'zgartirilgan yoki individual 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.

8.6. Nasos stansiyasining jihozlarini 20 ____ yilga ko'rikdan o'tkazish, joriy va kapital ta'mirlash reja – grafifi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	O'qit		12	13		
										O'rnatilgan qaymalar	O'qit yili			O'qit yili	14
Ag'zashlarning tartib raqamli															
2707 (tari namas)															
Eksplyuatatsiyamiz boshidan ishlatilgan, mashina vaqti so'ndari															
Kapital ta'mirlashlar o'tkazilgan															
Oxirgi kapital ta'mirlashdan so'ng ishlatilgan mashina vaqti															
O'rnatilgan qaymalar															
ta'mirlash ta															

Eslatma: O — ko'rikdan o'tkazish (osmotr); T — joriy (mekyuvu) ta'mirlash; K — kapital ta'mirlash; O/T — ko'rikdan o'tkazish joriy ta'mirlash bilan birga olib boriladi.

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. Obyekt oxirigacha ta'mirlab tugatilmaguncha uni qabul qilish man etiladi. Defektlar aniqlansa, ular bartaraf qilingandan so'ng obyekt qabul qilinadi.

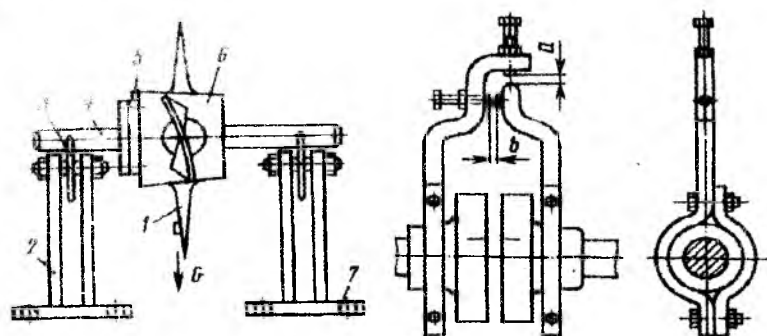
Yirik va o'rta nasos stansiyalari nasos agregatlarini qabul qilish uch bosqichda amalga oshiriladi: mas'uliyatli uzellarni ta'mirlash bajarilishi davomida o'tkaziladigan uzellar bo'yicha qabul qilish; agregatni yuklamasiz ishlatib qabul qilish; agregatni yuklama ostida uzluksiz 72 soat ishlatilgandan so'ng qabul qilish.

8.5. 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 ustaxonalarida quyidagi stanok va ta'mirlash jihozlarining 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.

Ustaxonalarda ta'mirlash ishlarini tannarxini pasaytirish va ta'mirlash ishlarini tezlashtirish, ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizasiyalash, ilg'or texnologiyalarni qo'llash, faoliyat olib borayotgan jihozlarni modernizatsiya qilish, samarali materiallarni qo'llash, ehtiyoj qismlar sarfini kamaytirish, mehnatni ilmiy tashkil

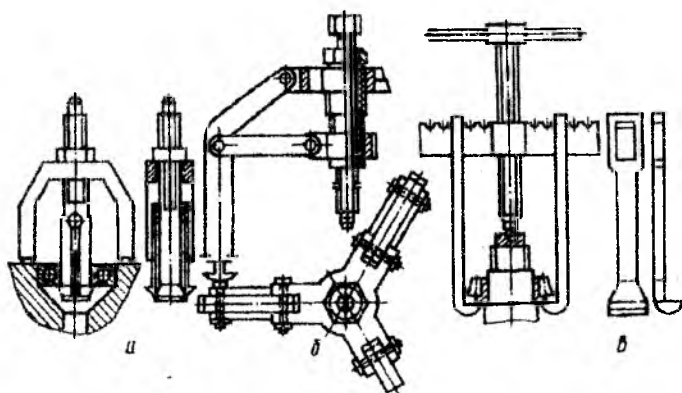
etishni mukammallashtirish, moddiy – texnik ta’minoti yaxshilash orqali erishiladi.



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.



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.

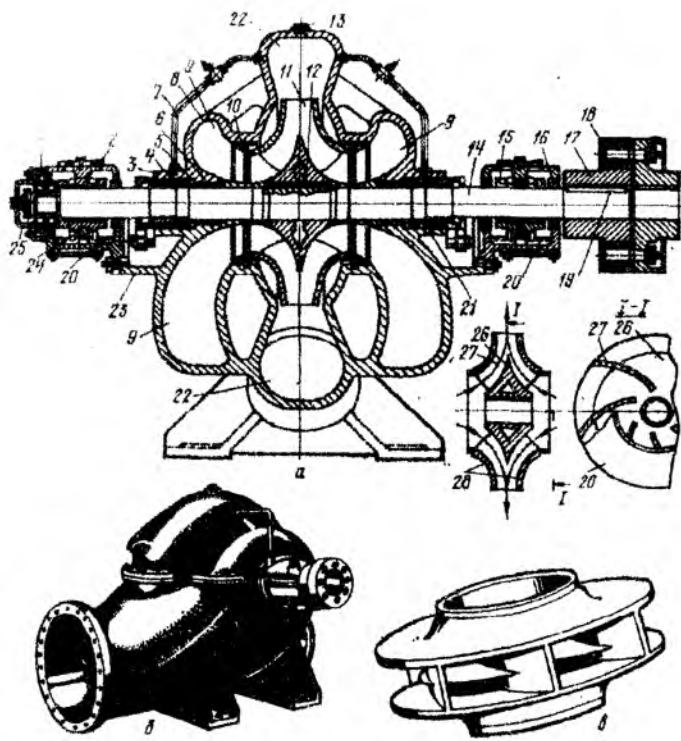
8.6. Nasoslarni kapital ta'mirlash texnologiyasi

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 operatsiyalarni 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 shetkalar 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.

Yechib olish bu yerda markazdan qochma, D turidagi nasos misolida ko'rib chiqilgan (8.11 – rasm). Salniklar 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.

Rotorni ochib olish uchun yarim mufta, salnikli 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.



8.11 – rasm. Ish g'ildiragi ikki tomonidan suv kiradigan, gorizontaal markazdan qochma D nasos:

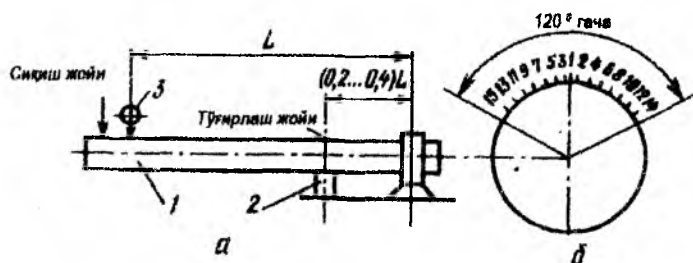
a – qirqimi; *b* – umumiy ko'rinishi; *v* – ish g'ildiragi; 1 – radial – tayunadigan podshipnik; 2 va 15 – radial sirpanish podshipnigi; 3 – salnik korpusi; 4 – gidravlik zichlagich; 5 – grundbuksa; 6 – himoya – tayanch vtulkasi; 7 – gidravlik zichlagich trubkasi; 8 – nasos korpusi qopqog'i; 9 – yarim 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 (lopatka); 28 – tashqi disk.

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 gidroress yoki ustiga yuk qo'yib to'g'rilanadi. Press yordamida valni to'g'rilashning kamchiligi – bu val yuklanishi natijasida mahalliy elastiklik deformasiyasi 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'lcham-gacha silliqilnadi. Bo'yincha o'lchami ta'mirlash o'lchamidan chetga chiqib ketganda, shuningdek tebranma podshipniklar o'tirishi (kirishi) susay-ganda val yeyilishi ketguncha charxlanadi, undan so'ng metall eritib

qayta tiklanadi, to'karklik – silliqlovchi stanokda (nominal o'lchov-gacha) qayta ishlov beriladi. Val bo'yinchasini silliqlashda galtel radiusini qat'iy oshirish lozim bo'ladi. yeyilgan shponka pazi ta'mirlash o'lchami-gacha 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 ES5A 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 yostiqa; 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 100⁰ 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 180⁰ surilib yangisi ochiladi. Kovaklar va yoriqlarni kavsharlashda T590 va T620 turidagi qiyin eriydigan elektrodlar qo'llaniladi. Cho'yan ish g'ildiraklar kavsharlash va metallni eritib quyish ishlari bajarilgandan so'ng, kamerada 2...6 soat 600...650⁰ gacha davomida ushlab turiladi va sekin 150⁰S gacha sovutishdan iborat issiq qayta ishlanadi. Issiq qayta ishlovdan so'ng sirt qum tosh bilan tozalanadi.

Ta'mirlangan ish g'ildiraklari statik balansirovka qilinadi. Amaliyotda qo'llaniladigan balansirovkaning biri – bu disklar – roliklarda balansirovka qilishdir (16,8 – rasmga qarang). Ish g'ildiragi maxsus to'g'rilagichga o'rnatiladi, uni vali 4 disklar – roliklarga tayanadi. Bir xil turmaydigan massa ta'siri ostida g'ildirak to'g'rilagich bilan birga o'zi shunday buriladiki, bunda uning og'irlik markazi eng past holatga tushadi. G'ildirak buralgan va to'xtatilgandan so'ng disbalans ta'siri ostida g'ildirakning yuqori qismiga sinash yuki (svines, plastilin) qo'yiladi va g'ildirak muvozanat holatidan chiqariladi. Agar bundan so'ng ham g'ildirak avvalgi holatga kelmaydigan bo'lsa, sinash yuki ko'paytiriladi, teskarisi bo'lsa kamaytiriladi. Bu operatsiyalar g'ildirak muvozanatdan chiqarilgandan so'ng yukning har qanday holatida ham turadigan bo'lguncha o'tkaziladi. Sinash yuki doimiy po'latli (sinash yuki massasiga teng) qilib almashtiriladi, u sinash yuki o'rnatilgan joyga qo'yiladi.

Balansirovka qilingandan so'ng yig'ilgan rotor tokorlik stanogi markazida urilishga tekshirilib ko'riladi. Indikator bo'yicha urilish ish g'ildiragi uchun 0,02...0,4 mm, yarim mufta uchun – 0,5, valning himoya gil'zasi uchun – 0,03, kirish qirrasi (zichlagich halqalar ostida) – 0,05 mm bo'lishi kerak.

Korpus detallaridagi kovaklik va yoriqlar qirrasi bo'laklab ochilgan va yoriqlar parmalangandan so'ng oxirlari sovuq yoki gazli kavsharlagich

bilan kavsharlanadi. Sovuq kavsharlashda kam uglerodli po‘latdan qilingan qizil misli yoki maxsus qoplamali cho‘yan elektrodlar qo‘llaniladi. Dorniy tokda kavsharlash teskari qutib bilan olib boriladi. Detal’ yoriqlari kavsharlangandan so‘ng quruq qum ustiga yotqizib qo‘yiladi va ichki zo‘riqishdan tushishi uchun to‘la sovuguncha ushlab turiladi. Korpus detallaridagi rez‘bali teshiklar katta diametr bilan parmalanib, so‘ng ta‘mirlash o‘lchamigacha bo‘lgan qiymatga yangi rez‘ba ochilib qayta tiklanadi.

Nasoslardagi sirpanish podshipniklarining asosiy shikastlanishlari – radial va oxirini yeyilishi, babbitle qo‘yilmada yoriq hosil bo‘lishi va uni qatlamlashib tushishidan iborat bo‘ladi. Bu defektlarning barchasi babbitle vkladishlarni qayta quyishni talab qiladi. Vkladishlarni ta‘mirlash quyidagi texnologik operatsiyalardan iborat bo‘ladi: ish sirtini oqartirish, vkladishlarni yig‘ish va qizdirish, babbitle quyish (B-83, BN, B-6, B-16 yaxshisi B-83 babbitlelardan foydalaniladi). Quyishdan oldin eski babbitle eritib olinadi va vkladishning ish sirti oqartiriladi. Oqartirish jarayoni shundan iboratni, vkladish 200⁰S gacha qizdiriladi, ichki sirti metall shetka bilan tozalanadi, u keyin xlorid kislota (solyanaya kislota) bilan namlanadi, nashatir sepiladi va POS-61 kavshar (qotishma) sirt kavshar bilan to‘la qoplanguncha artiladi. Oqartirilgandan so‘ng vkladishlar oqib turgan suv bilan yuviladi.

Babbitle quyishdan oldin vkladishdagi babbitle 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 babbitle 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 silliqalanib tozalanadi. Undan chuqurroq buzulishlar maxsus elektrodlar bilan kavsharlanadi, bundan avval kovaklik qirralari zubilo bilan bo'laklab ochiladi.

Metall eritib quyiladigan parrak sirtlari 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 uzelinu 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'rta si buraydigan plita tekisligi bilan bir xil bo'lsin. Undan so'ng burish mexanizmi kristovinasini 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 kavitation, abraziv va (aylanib turgan ish g'ildiragi parraklarini tegishidan) mexanik yeyilishlarga uchrab turadi.

Kameraning ichki sirti quyidagi usullar bilan qayta tiklanadi:

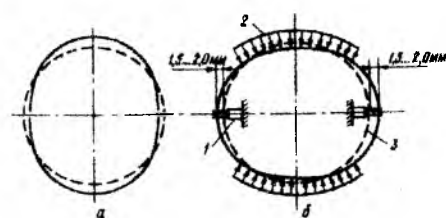
1. Stanokda shikastlangan tasma charxlanadi va charxlash kengligi bo'ylab elektrkavsharlagichda qalinligi 4...6 mm li zanglamaydigan po'lat tasmalardan qoplama qilinadi, buning uchun tasmalar perimetri bo'yicha kavsharlagich bilan bo'laklanadi va tasma o'qi bo'ylab diametri 12...15 mm, qadami 40...50 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 ushlatiladi. 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 uzun - uzun 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 deformasiyalangan kamera diametr-laridagi farq 6 mm dan oshmasa, termomexanik usulda bajariladi. To'g'rilanadigan joy o'lchash orqali belgilanadi. Avtogen gorelkalari bi-lan to'g'rilanadigan joyga to'g'ri kelgan, kameraning tashqi sirtidagi qattiqlik 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 gorelkalari bilan (metallida to'q qizil rang hosil bo'lguncha) 600...650⁰S gacha qizdiriladi. Kamera devorlari sovugandan so'ng domkrat bo'shati-ladi, kamera shakli tekshiriladi, yangi to'g'rilanadigan joy belgilanadi.



8.13 – rasm O'qiy nasoslar kamerasini to'g'rilash texnologiyasining sxemasi:

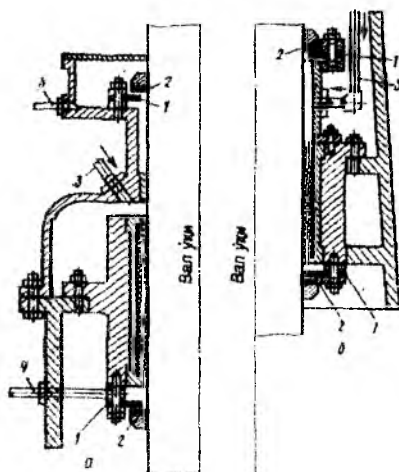
a – kameraning defektlangan shakli; b – to'g'ri-lash jarayoni sxemasi; 1 – domkratlar; 2 – kamera devorini qizdiriladigan joyi; 3 – ta'mirlangan kamera shakli.

To'g'rilash tugatilgandan so'ng qattiqlik qobig'i qayta tiklanadi. Kerakli holatlarda to'g'rilash jarayonida kamera flanslarini metall arra bi-lan 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 belgila-nadi. 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 pod-shipniklarni maxsus rezina va lignofoldan yasalgan vkladishlari val

bo'yinchasi singari, orasiga muallaq zarrachalar tushgan abraziv yeyilishga uchraydi. Bo'shliqqa abraziv zarrachalarni tushishini kamaytirish uchun salniklardan 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'zg'almas rezinali halqa tomon siqilib boradi. Bunda val bo'yinchasi va podshipnik nasos chiqazayotgan suvdan izolyasiya qilinadi. Oxirgi zichlagich halqalarini almashtirilishi qiyin operatsiyalar 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.

Hozirgi 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 sir-

tida 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. Gidromexanik jihozlarni montaj qilish

8.7.1. Umumiy qoidalar

Nasos stansiyalari jihozlarini 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, salniklar, 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 kompleks yetishmagan detallar va yig'ma birliklar ko'rsatiladi.

Lakelaj (yukni qo'taradigan yoki bir joydan ikkinchi joyga ko'chiradigan mexanizmlar moslamasi) ishlari injener-texnik xizmatchilar rahbarligi ostida bajariladi.

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. Gidromexanik 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 jaranglagan tovush eshitiladi. Shunday usulda aniqlangan sifatsiz joylar chopib olinadi, metall shetka 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 poydevorlarga 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 poydevorlari uchun o'qlar, stansiya binosidan chetga chiqarib, mahkamlanishi (qotirilishi) mumkin.

Balandlik reperlari sifatida poydevor tanasiga betonlashtirilgan parchin, boltlar, metall sterjenlar xizmat qiladi, ular sirtiga sfera shaklida ishlov beriladi.

Planka (uzun taxtacha) va reperlar jihozlar ostida qoladigan joylarga o'rnatilmaydi, chunki ularning holati montaj va ishlatish jarayonida tekshirilib boriladi.

Balandlik reperlarining holati 0,5 mm aniqlik bilan o'lchanadi. 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 bo'yicha yasalanadi.

Poydevorni montajga qabul qilish dalolatnoma bilan rasmiylashtiriladi, unga loyiha bo'yicha va amaldagi asosiy o'lchamlar, anker boltlari belgilari va qurib qoldirilgan qismlar, poydevor o'qlarini bino o'qlariga bog'lanishi va poydevor o'qlarini ko'rsatib turuvchi belgilarni joylashuvi ko'rsatilgan formulalar ilova qilinadi.

8.7.3. Jihozlarni konservasiyadan chiqazish, reviziya qilish va nazorat tartibida yig'ish

Montaj qilinadigan jihoz konservasiya qiladigan himoya moyi va qoplamalardan tozalanadi, tayyorlovchi - zavodlar ko'rsatmalariga muvofiq himoya qilingan sirtlar bundan mustasno.

Konservasiyadan chiqarishda texnik vazelinni erituvchisi sifatida solyar moyi (solyarka), kerosin qo'llaniladi. Tozalashni tirnash va chiziqlichalar hosil qilmaydigan misli yoki alyuminli qirg'ichlar bilan amalga oshirish qulay bo'ladi.

Rezinali detallarga erituvchi aralashmalar tushishidan saqlaniladi.

Montaj qilishga kelib tushgan jihozlar zavod ko'rsatmalari yoki uni montaj qilishga berilgan texnik shartda nazarda tutilgan hajmda reviziya (taftish) dan o'tkaziladi.

Nazorat tartibida jihozlarni yig'ish shu jihozni olib kelish va montaj qilish bo'yicha faqat texnik shartda aytilgan holatlar bo'lgandagina bajari-

but tayyorlovchi - zavodlarning texnik sharti va ko'rsatmalariga muvofiq yig'ish birligi ko'rinishida kelib tushgan, yirik o'qiy va markazdan o'chma nasoslar nazorat tartibida yig'iladi.

8.7.4. Nasos agregatlarini montaj qilish

Unchalik katta bo'lmagan K turidagi nasoslarni zavodlar elektrodvigateli bilan birga umumiy plita ustida yig'ilgan 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 korxona (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 gorizontalligi 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 elektrovigatel vallariga o'tirishining to'g'riligi tekshiriladi. Ular valga zich o'tqazalishi (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 ramasisga, 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 ramasisga 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 birlashtiriladi va nasos anker boltlarining quduqchalariga plastik beton quyiladi. Beton ilashib qotgandan (5...7 sutkadan) so'ng anker boltlari gaykalari tortiladi.

Ikkinchi marta sath o'Ichagich 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'Ichov lineykasi va shup 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 gorizont va vertikal siljitib erishiladi.

Dastlabki sentrovka qilishda nasosning salnikli 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'Ichagich (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 tanaffussiz, poydevorning butun gorizont 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 - rasimga 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).

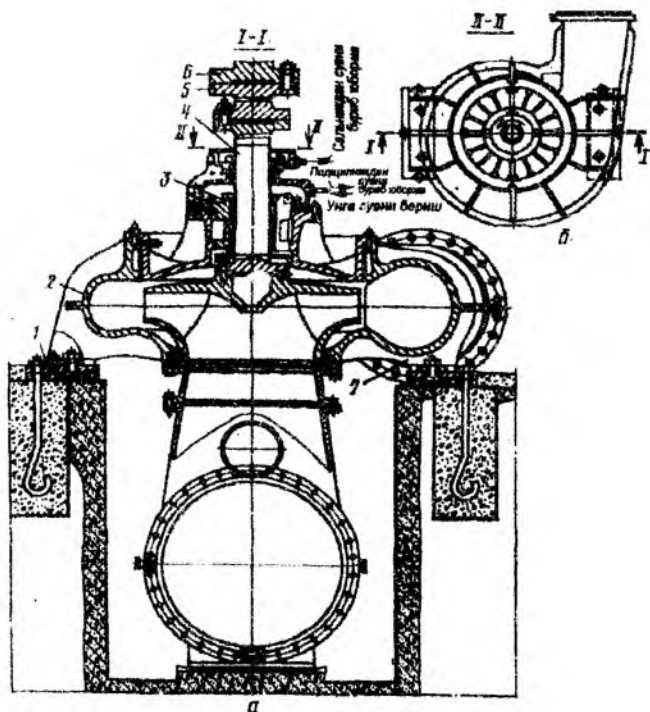
Rotorni aylanish chastotasi, min^{-1}	Mufta turi	
	qattiq	egiluvchan
500	0,10	0,15
750	0,08	0,10
1500	0,06	0,08
3000	0,04	0,06
3000 dan ko'p	0,02	0,04

Vallar sentrovka qilingandan so'ng muftalar barmoqlari (пальцы) 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 va radial oraliqlar ham tekshiriladi.

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 boltlarining teshiklarlaridan tashqari, siqiladigan vintlar uchun rezbali 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 vertikalligi (tikligi) shoqul bilan, bo'laklash tekisligi gorizontalligi sath o'lchagich (uroven') bilan o'rnatiladi.



8.15 - rasm. V - vertikal markazdan qochma nasos:

a - qirqimi; *b* - yuqoridan ko'rinishi; 1 - poydevor plitasi; 2 - spiral o'tvod (korpus); 3 - lignofolli vkladishi bilan podshipnik; 4 - val; 5 - nasos muftasi; 6 - elektrodvigatel muftasi; 7 - tayanch oyoqchalari.

Korpus flansini so'ruvchi quvur suv olib keluvchi konusi flansi bilan tutashmasi yog' surtilgan, pressshpandan qilingan prokladka bilan zichlanadi.

Naporli patrubkasi 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 patrubka 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 вкладыши orasidagi oraliq uqup 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 uqup 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'zg'almas 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 o'rnatiladi, unga rotor tushiriladi, dvigatel valini pyata gupchagi tekisligida perpendikulyarligi tekshirib ko'riladi, nasos va elektrodvigatel vallari sentrovka qilinadi hamda ikkala mashinalar vallari tutashtiriladi. Undan so'ng ish g'ildiragi va zichlagich halqa orasidagi to'shama olib tashlanadi va ular orasidagi oraliq tekshirilib ko'riladi. Agar oraliq me'yoriy oraliqdan farq qilsa, u elektrodvigatelni, uning tayanch tekisligi ostiga qo'yiladigan ponali to'shamalar yordamida siljitib qayta tiklanadi.

Elektrodvigatel va nasos vallarining yakuniy, oxirgi tikligi va bir o'qda yotishi to'rt tor usulida tekshiriladi.

oxirgi tekshirishdan so'ng vallarni tutashtiruvchi bolt gaykalarining umumiy chizig'i stopor bo'ylab shaybalari bilan qotirib qo'yiladi.

Yo'naltiruvchi podshipnikni yig'ishni boshlash bilan qopqogda valning ikki tomoni bo'ylab yotqizilgan yog'och bruslar ustiga uning ikki yarimi o'rnatiladi. Prokladka o'rnatilib podshipniklar yarimlari boltlar bilan birlashtiriladi, bruslar olib tashlanadi, yig'ilgan podshipnik korpus qopqog'i ustiga tushiriladi va uning flansi mahkamlanadi.

Agar podshipnik korpusining o'tqazgich tasmalari konus shaklida qilingan bo'lsa, konusni o'tirish zichligini va tutashmani kerakli tortilishini ta'minlaydigan, ikki yarimtalik po'lat halqa podshipnik korpusi va nasos qopqog'i orasiga qo'yiladi. Bu halqaning qalinligi gayka tortilguncha bo'lgan podshipnik flansi va korpus qopqog'i orasidagi oraliqdan 0,3...0,5 mm ga kam bo'ladi. Val va yo'naltiruvchi podshipnik vkladishi orasidagi oraliq to'rt diametrial qarama - qarshi nuqtada tekshirilib ko'riladi. Oraliqni o'lchashni iloji bo'lmaganda muqop bilan valni bir tomonidan soat turidagi indikator o'rnatiladi, bosh tomonidan esa - domkrat. Domkrat bilan val indikator tomonga siqiladi, bu bilan oraliq qiymati o'lchanadi.

Oraliq tekshirilgandan so'ng korpusda podshipnini mahkamlaydigan gaykalar tortiladi. Salnik korpusi nasos korpusi qopqog'iga o'rnatiladi, u valga nisbatan sentrovka qilinadi, salnikli tiqin bilan to'ldiriladi va unchalik katta tortilishga ega bo'lmagan siquvchi halqa qo'yiladi. Siquvchi halqani oxirgi tortish nasosni ishga tushirish vaqtidagi sinab ko'rish paytida amalga oshiriladi.

O'qiy nasosli vertikal agregatlarni montaj qilishning ketma-ketligini quyida ko'rib chiqamiz (8.16 - rasm).

Agregatlarni plandagi loyihaviy o'qi bo'ylab tortilgan bo'ylama va ko'ndalang 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 chiziqlichalari 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 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 paraklar 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'rilagich 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.

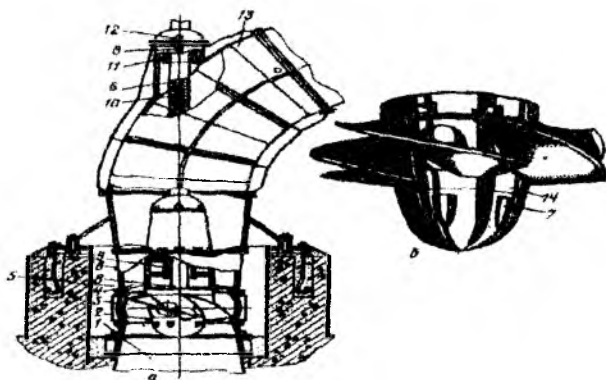
Dvigatel yo'naltiruvchi podshipnigi va flansi oldida, indikator bilan o'lchanadigan valni radial urilishi 0,02 mm dan ko'p, oxirini urilishi esa 0,01 mm dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Nasos va dvigatel vallari boltlar bilan tutashtiriladi, nasos vali va otvod rastochkasi 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.

Qurilish usuli bilan val chizig'ining tikligi (vertikalligi) va otvod rashtchikasi 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 – lignofolli vkladishli podshipniklar; 10 – ish g'ildiragi paraklarini burilishi uzatmasi; 13 – tirsak (otvod); 14 – vtalka.

Qurib qoldiriladigan halqaga obtekateli bilan o'tish trubkasi va rezina halqa ko'rinishidagi salnikli zichlagich o'rnatiladi.

Undan so'ng ish g'ildiragi kamerasining ikki yarmi o'rnatiladi, paraklar eng ko'p burilganda uning kamera devori orasidagi oraliqning simmetrikligi tekshiriladi. O'tish patrubkasi, kameralar, salnikli zichlagichlarni tutashtirib turuvchi barcha boltlar tartiladi. Nasos otvodi Na-perli patrubkaga ulanadi.

Qurib qoldiriladigan halqa, nasos plitasi, Naporli quvurning qurib goldiriladigan qismi betonlanadi. Yuqori yo'naltiruvchi podshipnik, salnik, val obtekateli o'rnatiladi. podshipniklarga suv beradigan quvur yig'iladi, nasos korpusidagi tuynik (lyuk) yopiladi, nazorat - o'lchov apparatlari o'rnatiladi.

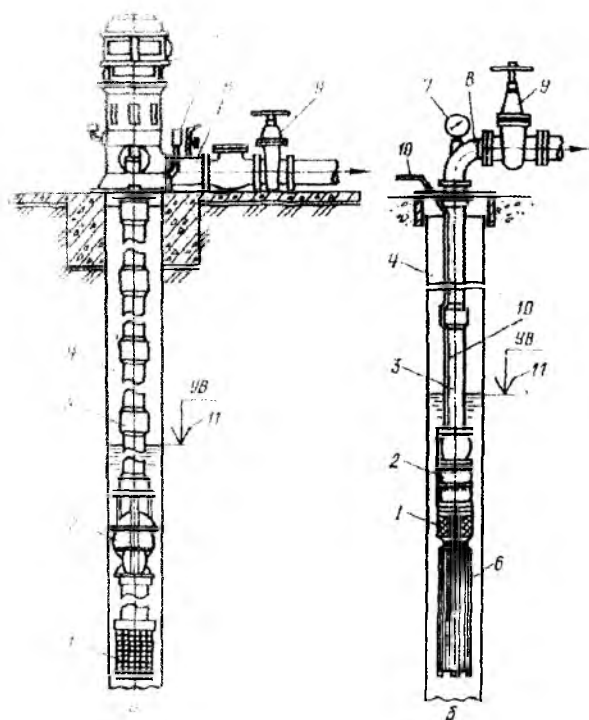
Montajdan so'ng rotor qo'l bilan buralib podshipnik oldida val bo'yinchasini urilishi indikator bilan ikkilamchi tekshiruvdan o'tkaziladi. U 0,05 mm oshib ketmasligi lozim.

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 galvanometr 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 metallidan 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 ulanada 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 patrubbkaga ulanadi.



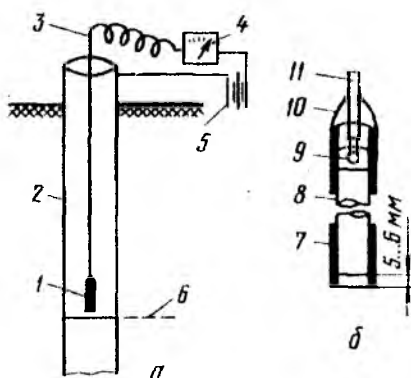
8.17 – rasm.
Quduqli markazdan
qochma nasoslar:

a – transmission
val bilan; *b* – suvga
tushiriladigan
agregat bilan; 1 –
so‘ruvchi
patrubkadagi to‘r; 2
– nasos; 3 – suv
ko‘taruvchi Naporli
quvur; 4 – skvaji-
naga tushirilgan
quvur; 5 – tayanch
ramasi; 6 – elek-
trodvigatel; 7 –
monometr; 8 – na-
porli patrubka; 9 –
zadvijka; 10 –
kuchlanish kabeli;

11 – suvning dinamik sathi belgisi.

8.18 – rasm. Sokolovskiy –
Ostromov elektr sath o‘lchagichi
bilan skvajinadagi suv sathini
o‘lchash sxemasi:

a – o‘lchash sxemasi; *b* –
elektrod detallari; 1 – elek-
tr datchigi; 2 – tushirilgan quvur;
3 – izolyatsiya qilingan sim; 4 –
galvanometr yoki lampochka; 5 –
quruq element; 6 – skvajinadagi
suv sathi; 7 – metall sterjen; 8 –
patrubka trubka; 9 – simni ulash uchun teshik; 10 – izolyatsiya lentasi; 11
– izolyatsiya 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 zadviyka va magistral quvur mahkamlanadi, nazorat – oʻlchov asboblari, boshqaruv shiti 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 agrgegatning qoʻzgʻalmas qismlarini sentrovka qilinganligi tekshirilib koʻriladi (16.19 – rasm).

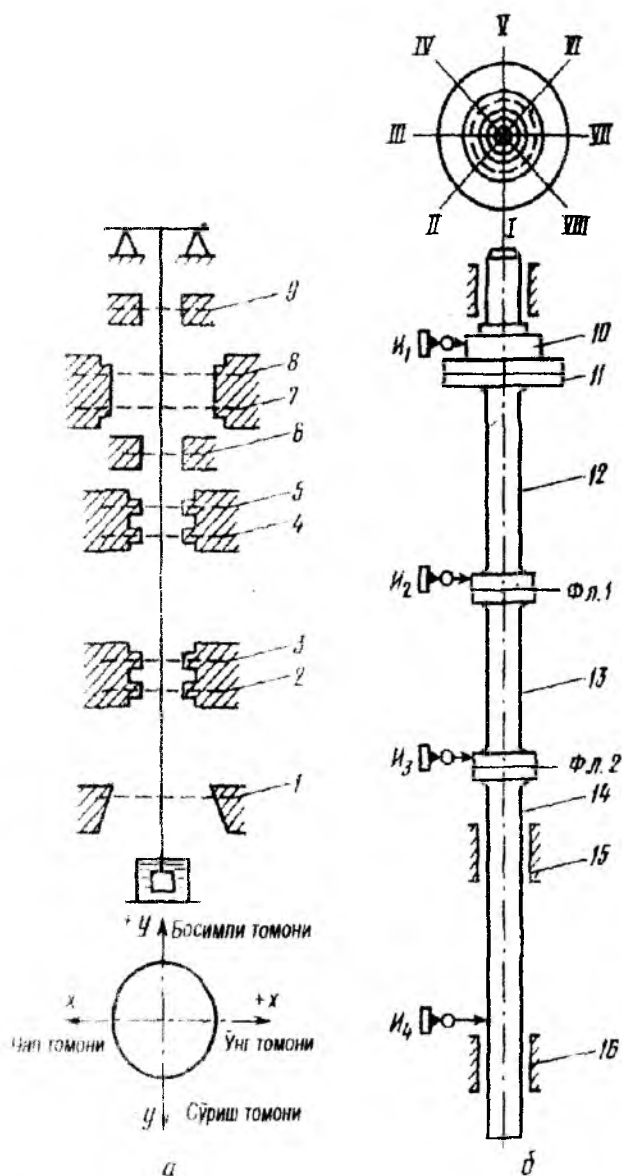


Рис. 10. Вертикальные агрегаты с индикаторами для центровки схематически:

a – agregatni qo'zg'almas qismlari; b – rotniki; 1 – kiruvchi patrubbani qurib qoldiriladigan halqasi; 2 va 3 – nasos pastki yo 'nal-tiruvchi podshipnigi pastki va yuqori tasmachalari; 4 va 5 – nasos yuqori yo 'naltiruvchi podshipnigi pastki va yuqori tasmachalari; 6 – elektrodvigatelning pastki podshipnigi; 7 va 8 – elektrodvigatel statorin-ing pasti va tepasi; 9 – yuqori kristovina; 10 – pyata gubchagi; 11 – py-ata oynasi; 12 – dvigatel vali; 13 – o'rnatma (pristavka); 14 – nasos vali; 15 va 16 – nasosning yuqori va pastki podshipniklari; 1 – indikator-lar.

Ular bino shipi yoki ko'priki krandan tushirilgan va rejadagi loyiha o'qlari kesishgan joydan hamda agregat ichi bo'shlig'idan o'tgan shoqul bo'yicha sentrovka qilinadi. Shoqul yuki yopishqoq yog' qo'yilgan chelakka joylashtiriladi, chelak kamera yoki tirsakli podvod (olib keluvchi) bo'g'izi (gorlovina) iga o'rnatib qo'yiladi. Shoqulning joylash-ishini bo'g'iz markazi bilan 0,1...0,2 mm aniqlikda tekshirib ko'riladi.

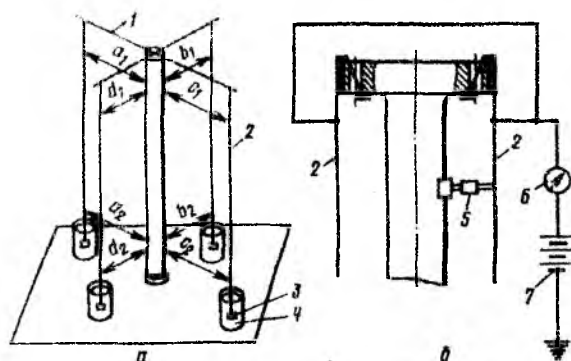
Oldindan korpus detallarini ikki rastochkasi (yo'nib kengaytirilgan joyi) belgilab olinadi, ulardan sentrovka tekshiriladi, ular agregat o'qlari bo'ylab razbivka (belgi) qilinadi, bu rastochkalar diametrlari shtixmas (ichki diametrlarni o'lchaydigan instrument) o'qlari bo'ylab o'lchanadi va rastochkalar 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'lchanganidan 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.



8.20 – rasm. To'rt tor usulida vertikal vallarni sentrovka qilish sxemasi:

a – shoql 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.

8.3. Agregat qo'zg'almas qismlarining rastochkalarini markazini shoql toridagi chetga chiqishini tekshirish

Kesimlar tartib raqami	O'qlar bo'yicha rastochka radiusi, mm		O'lchov yo'nalishi			
			-X	+X	-U	+U
	R_x	R_u	Shoql 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

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 rotori 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 1 oldida valni chetga chiqishi I_2 va I_1 indikatorlar ko'rsatgichlari 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 nuldin 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 oʻtadigan toʻrt vertikal tekislikda, vallar chetga chiqishlarini algebraik olib tashlab urilishning qiymati va uning yoʻnalishi olinadi (16.7 – jadval). «Minus» belgisi urilish indikator nulidan soat strelkasiga teskari yoʻnalganligini, «plyus» belgisi esa soat strelkasi boʻylab yoʻnalganligini bildiradi.

8.7. Vallarning urilishi (mm) va uning yoʻnalishi

Vertikal kesim tekisligi	Flans 1	Flans 2	Nasos pastki podship-nigi boʻyinchasi
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

Agregat yoʻnaltiruvchi podshipniklari oʻrnatilgan joylardagi eng koʻp urilishlar podshipniklardagi loyihaviy oraliqdan oshib ketmasligi kerak. Agregat rotor qismini buralishi paytida chetga chiqishlar mavjud boʻlganda, val chizigʻini sinishi va flanslar oxirlarini pona shakilli ochilishi kuzatiladi. Sinishni flanslardagi boltlarni qayta tortib, pastki val flansini kesib tashlab, flanslar orasiga folʻga (yaltiroq qogʻozdan) dan ponali toʻshama oʻrnatilib bartaraf qilinadi.

Folʻgadan ponali toʻshama oʻrnatishda, flanslar defektlı tutashmalaridagi boltlar bir oz boʻshatiladi, domkrat bilan val chizigʻini sinishi bartaraf qilinadi va flanslar orasida hosil boʻlgan pona oraligʻiga toʻshama qoʻyiladi.

Toʻshamaning eng koʻp 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 koʻrsatgichlari sifatida oʻlchanadigan valni chetga chiqishini yarimi, mm; L – I_3 va I_2 indikatorlar orasidagi masofa, mm; D_f – flans 1 diametri, mm.

Toʻrt tor usulida sentrovka qilish (8.20 – rasm) agregat vali yakuniy yigʻilgandan va uni ish holatiga oʻrnatilgandan soʻng amalga oshiriladi.

valning yuqori flansiga, undan kristovinanini listli rezina bilan izolatsiya qilib, kristovina o'rnatiladi. Kristovina, qoidasi agregat o'qlari bo'yicha 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 galvanometr 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 gorizontaal sirtida, 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:

$$\delta_x = \frac{(a_1 - c_2) - (a_1 - c_1)}{2} \quad (8.9)$$

$$\delta_y = \frac{(d_2 - v_2) - (d_1 - v_1)}{2} \quad (8.10)$$

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 ras-tochkasi bo'ylab tekshirilib ko'riladi.

Nazorat savollari

1. Asosiy va yordamchi jihozlar detallari va uzellarini yeyilishini bayon qiling.
2. Detallarni qayta tiklashning qanday usullarini bilasiz?
3. Detallarni 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. Gidromexanik jihozlarni montaj qilishning umumiy qoidalarini tushuntiring.

10. Gidromexanik 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 tushuntiring.

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.

IX. 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.

Aggregat ta'mirlash ishlarining quyidagi qurilishlari uchrashi mumkin: o'zida bajariladigan ta'mirlashlar (kaskad yoki GESlar guruhlarini ustaxo-za ta'mirlashga oshiriladigan), stansiyaning o'zida bajariladigan ta'mirlashlar (GESning ekspluatatsiya xizmati o'z kuchi bilan bajaradigan), ixtis-sonlar tomonidan bajariladigan ta'mirlashlar (tayyorlovchi zavodlar yoki ularning vakillari tomonidan bajariladigan ta'mirlashlar).

Gidroturbina jihozlarini kapital ta'mirlash ham nasos agregatlariniki singari uch bosqichga bo'linadi: ta'mirlashga tayyorgarlik ta'mirlash ish-larini 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 operatsiyalarning davomiyligi;
- mas'ul bajaruvchilar (ustalar, ta'mirlashchilar brigadirlari);
- bajariladigan operatsiyalarning navbati;
- rejaviy mehnat harajati

o'z aksini topgan bo'lishi lozim.

Agar kapital ta'mirlashlar GESning ekspluatatsiya xizmatining kuchi bilan bajariladigan bo'lsa, unda grafik ayrim operatsiyalarning ketma – ketligi ko'rsatilib barcha sexlar bilan kelishib olinadi va unda ishlarni bosqich xodimlar bajarishi imkoniyati (mumkinligi) ko'rsatiladi.

Ish joyida osib quyiladigan ta'mirlash grafigida har bir pozitsiya (ho-lat) bo'yicha ishning amaldagi boshlanish va tugash vaqtlari ko'rsatiladi.

Tayyorgarlik bosqichining mavjud tadbirlariga, shuningdek in-strumentlar, materiallar, ehtiyot qismlar, yuk ko'tarish – tushirish jihozlari va moslamalari, kavsharlash apparati va stanok jihozlarni butlanganligi va to'liq tayyorligini ta'minlash ham kiradi. Bundan tashqari hisobot for-mulalari (blank) lari ham tayyorlanib quyilishi lozim.

Ish boshlanishidan oldin, ta'mirlanadigan agregat yaqinida ish joyi phoqlanadi. U barcha asboblari, ehtiyot qismlari, moslamalar bilan jihozlanadi.

Agregat kapital ta'mirlashga to'xtatilishidan oldin gidroturbina ji-hozlarni 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 ishlagan, 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, shit 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 qolinganligi tekshirib chiqiladi, bunday belgilar sonlar ko'rinishida bo'ladi, agar ulardan ayrimlari yetishmasa, ular detallarning ishqalanmaydigan joylariga zubilo bilan yoki boshqa asbob bilan o'yib yozib qo'yiladi.

Navbatdagi uzal 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 formulyarning ish hajmi vedomostiga yoziladi.

Gidroturbinani ta'mirlash vaqtida: podshipniklar, labirintlari 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 formulyarlarga 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 uzalning tayyorligi va sifatiga ustaning ko'zi yetmuncha va u uzellar bo'yicha qabul qilish dalolatnomasiga imzo chekmuncha qabul qilinmaydi. Ta'mirlashdan chiqazilgan uzellar tayyor

Agar ta'mirlashdan so'ng qabul qilinadi, buni ustaning ishtirokida sex boshlig'i yoki uning o'rinbosari. Agar ta'mirlash markazlashgan holda amalga oshirilgan bo'lsa, qabul qilishda ta'mirlash korxonasining rahbari ishtirok etadi.

Agar ta'mirlashdan so'ng asosiy jihozlarni GES bosh injeneri qabul qilib etadi, 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 uzal va detallarni ochishga to'g'ri keladi, bu ko'p mehnat talab qiladi. Shu-ning uchun ham agregat quyidagi hajmda sinab ko'riladi: formulyarlar olinadi va to'ldiruvchi apparat hamda kombinator bog'langich siljish egri chiqimpan quriladi; aylanishlar relesi sinab ko'riladi; tartibga solish katalan (yuklamani tashlash va olishga sinashlar) sinab ko'riladi; quvvat xarakteristikasi olinadi va sh.o'. Tekshirib va sinab ko'rish natijalari jihoz montaj qilgandan so'nggi va ta'mirlashdan oldingi ma'lumotlar bilan solishtiriladi. Bu ta'mirlash ishlarining sifatini aniqlab beradi.

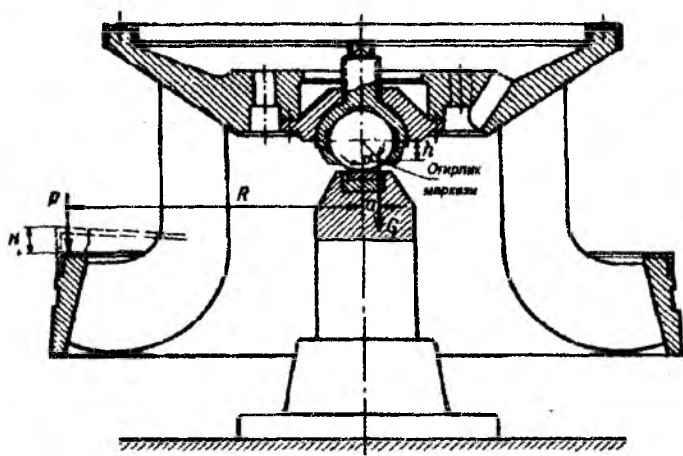
Agregat kapital ta'mirlashdan qabul qilib olingandan so'ng yuklama ostida 24 soat ishlatib ko'riladi, undan so'ng dalolatnoma tuziladi va tayyor ko'rsatmalarga muvofiq barcha texnik hujjatlar unga ilova qilinadi.

Kapital ta'mirlash ishlari olib borilayotganda agregatdagi barcha kamchiliklar, shu jumladan gidroturbinaning ishqalanuvchi qismlaridagi yechilish va yeyilishlar ham bartaraf qilinadi.

Gidroturbina ishchi organlarini abraziv zarrachalar va kavitasiya namashdan yechilishini 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'qiganib 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 turbinalarning 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 uyg'onsa, u 9.1 - rasmda ko'rsatilgan moslamada balansirovka qilinadi.



9.1 – rasm. Ish g'ildiragini balansirovka qilish sxemasi.

Montaj maydonchasi poliga ustuncha (tumba) o'rnatiladi, uning ustiga po'latdan, qattiq ishlov berilgan plastinka mahkamlanadi. Plastinka qat'iy gorizontal 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 seza-digan (reaksiya qiladigan) bo'ladi, yoki tes-karisi, qanchalik bu masofa kam bo'lsa, shunchalik tebranishlarni sezish ko'p bo'ladi.

Ish g'ildiragi og'irlik markazidan shar markazigacha bo'lgan masofa quyidagicha aniqlanadi: loji boricha katta radiusda, (bu holda ish g'ildiragi pastki aylanasi-da) 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; $a = h \tan \alpha$ - eksentritet, sm; μ - tebranish ishqalanish koeffisienti, 0,001 - 0,002 ga teng.

α 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 $\tan \alpha = N/R$ ekanligi ko'rinish 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 elektrnaplavka qilinadi. Kovshlarning ish sirtlari shablon bo'yicha (diqqat bilan) silliqalanadi kovshning orqa tomoni esa silliqalanmasa ham shablon bo'yicha qayta ishlov beriladi. Bu shuning uchun qilinadiki, agar orqa tomonda eritib quyish bo'rtliklari 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 quyilib bartaraf qilinadi.

Kavitasiya katta uchastkalarni 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°S dan past bo'lmashligi lozim.

Parraklarni olib qo'yiladigan zichlagichlari mavjud, bunda ular parraklarni yechib olinmasdan amalga oshirilishi mumkin. Buning uchun ish qildiragı 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. Shu-ning 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.

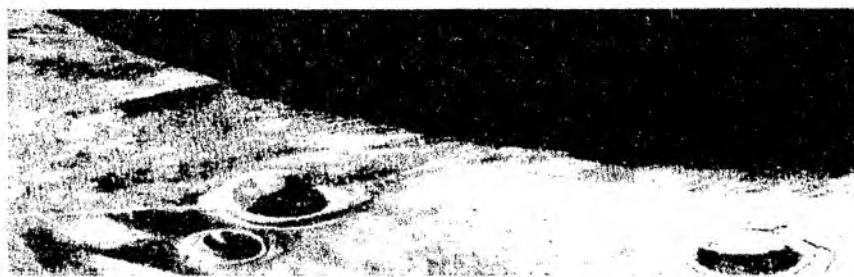
Parraklarni yeyilgan oxirlari elektr metallni eritib quyish yo'li bilan qayta tiklanadi, undan sirtga, parrakning chizmasi bo'yicha o'lchamlarini balandlik bo'yicha ushlanishi majburiy shaklda, ishlov beriladi.

Parraklarni pastki sapfasi 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, shika-stlanish 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 nina) 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 soplanning 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 vkladishli podshipniklar vkladishi 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, vkladish korpusi tutashtirmalaridagi to'shama qalinligi ko'paytiriladi, yoki charxlanib rezinaning bir qatlami tushiriladi. Agar podshipnik diametriga katta bo'lsa, val bilan vkladish orasida oraliq

hesbi bo'ladi, unda vkldayish korpusi tutashmalaridagi prokladka qalinligi qamqaytiriladi. Agar barcha prokladkalar chiqib ketgan bo'lsa, unda vkldayish korpusi va segment orasiga po'lat yoki misli fol'gadan mos qalimikda prokladka joylashtiriladi.

Foydachi plastikli vkldayishli podshipriklarni ta'mirlash rezinali podshipniklarni ta'mirlashga o'xshash amalga oshiriladi.

Babbittli vkldayishlarni kuchli o'yilishi shabrovka qilinadi. Agar babbittli vkldayishlar 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.

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 elektrenergiyasini ko'p ishlab chiqish maqsadida turbinalar yuqori foydali ish koeffitsiyentiga 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'.) almashtirish, shuningdek asosiy gidromexanik jihozlarini foydali ish koeffitsientlarini 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 koeffitsientlarini 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, almashtirish 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

siri sin shetka bilan ishqalanib, tozalanishi va siqilgan havo bilan puflab tozalanishi lozim.

Yordamchi tizimlar quvurlarini razvodkasi ilgarigi razvodka bo'yi-cha 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 suritiladi, 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. 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.
7. Gidroenergetika inshootlarini rekonstruksiya qilishning maqsadlarini aytib bering.
8. Gruntli to'g'onlar qanday qilib rekonstruksiya qilinadi?

9. Beton to'g'onlarni rekonstruksiya qilish yo'llarini aytib bering.

10. Suv tashlamalar, suv oluvchi inshootlar, suv tindirgichlar, magistral kanallarni rekonstruksiya qilish nimalardan iborat?

11. Nasos stansiyalari va GESlarni rekonstruksiya qilish xususiyatlarini tushuntiring.

12. Hidroenergetika inshootlarini rekonstruksiya qilishning qanday texnik – iqtisodiy asoslari bor?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Аитунин В.С. Мелиоративные каналы в земляных руслах. — М.: Колос, 1979. — 256 с.
2. Аитунин С.Т. Водозаборные узлы и водохранилища. — М.: Колос, 1964. — 431 с.
3. Артамонов К.Ф. Регулировочные сооружения при водозаборе на реках в предгорных районах. Фрунзе, изд. АН Киргизистан, 1965. — 344 с.
4. Астафьев В.А., Барков Н.К. Гидротурбины и их обслуживание. — М.: -Л, «Энергия», 1965. — 352 с. с ил.
5. Ачкасов Г.П., Иванов Э.С. Технология и организация ремонта мелиоративных гидротехнических сооружений. — М.: Колос, 1984. — 174 с.
6. Бакиев М., Носиров Б., Хажакулов Р. Гидротехника иншоотлари, Ўқув қўлланма. Т. ЎМҚТМ., «Билим» нашриёти, 2004. — 264 в.
7. Бакиев М.Р., Янгиев А.А., Кодиров О. Гидротехника иншоотлари. Дарёнинг тоғолди қисмларида тўғонли паст напорли сув олиш иншоотлари бўғинини лойиҳалаштириш бўйича ўқув қўлланма.Т.: «Фан», 2002. - 139 б.
8. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Икрамов Н.М. О неблагоприятных гидравлических процессах, происходящих на крупных насосных станциях. Ракурсы инноваций. Сб. научн. и методич. трудов. СПб, СПбГПУ, 2006, с. 40-44.
9. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Дурматов Ж. Сув хўжалиги ташкилотлари эксплуатация хизмати ишини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар. ЎзР Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, ТИМИ. —Т.: 2006 й. — 24 б.
10. Бойко М.Д. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений. — Л.: Стройиздат, 1986. — 254 с.
11. Бочкарев Я.В., Овчаров Э.Э. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов в гидромелиорации. — М.: Колос, 1981.—332 с.

12. Герман А.Л., Вахрамеев Б.А. Монтаж и эксплуатация лопастных насосов. – Москва – Свердловск, Гос. изд. Машиностроительной литературы, 1961.- 180 с.

13. Гидротехнические сооружения/ Н.П. Розонов, Я.В.Бочкарев, В.С.Лаппенков и др.; Под ред Н.П.Розонова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 432 с.

14. Гидроэнергетические установки: Учебник для Вузов / Д.С.Щавелев, Ю.С.Васильев, Г.А. Петров и др.; Под ред. Д.С.Щавелева. – 2 е изд. Перераб. и доп. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 520 с.

15. Гидроэнергетика и комплексное использование водных ресурсов СССР /Под ред. П.С.Непорожного. – 2 е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1982.- 560 с., ил.

16. Гидроэнергетические станции. Под ред. Ф.Ф.Губина и Г.И. Кривченко. – 2 е изд., перераб. – М.: Энергия, 1980. - 368 с.,

17. Даниэл Д.Бредлоу, Алесандро Полимери, Салман М.А. Салман Нормативно – правовая база безопасности плотин. Сравнительный аналитический обзор. Всемирный банк. – М.: Изд. «Мир», 2003, - 174 с.

18. Замарин Э.А. Фандеев В.В. Гидротехнические сооружения. – изд. 3 е, - М.: Гос изд. Сельхоз.литературы, 1954. - 560 с., ил.

19. Защита оборудования гидроэлектростанций от коррозии и обрастания / Под ред. Ю.У.Эделя. – М.: Энергоиздат, 1981. – 152 с.

20. Иригация Узбекистана, в четырех томах, том II, III, IIИИ, ИВ, – Т.: Фан 1975, 1975, 1979, 1981.

21. Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений. – М.: Агропромиздат, 1989. – 272 с. ил.

22. Кавешников Н.Т., Турсунов Т.Н. Методические указания по выполнению курсового проекта по теме «Улучшение судоходных условий естественных рек». Пномпень. Изд. СХТИ Камбоджа, 1990. – 26 с.

23. Кравченко Г.И. Гидравлический удар и рациональные режимы регулирования турбин гидроэлектростанций. – М.: ГосЭнергоиздат, 1951.

24. Казакбоев К.К., Хамраев Н.Р., Дианов В.Г. Плотины Средней Азии. Т. «Узбекистан», 1973, - 192 с. ил.

25. Катодная защита от коррозии оборудования и металлических конструкций гидротехнических сооружений. ВСН 39-84 / МинЭнерго. - Л.: 1985. - 46 с.

26. Комплексные натурные гидравлические исследования водосбросных сооружений. Сб. научных трудов Гидропроекта /Л.А.Гончаров, В.А. Комаров, Л.Д. Лентяев и др. - М.: 1983. - Вып. 91. - с. 9...20.

27. Кузнецов В.Л., Кузнецов И.В., Очилов Р.А. Ремонта крупных осевых и центробежных насосов. Справочник. - М.: Энергоатомиздат, 1996, -240 с.

28. Лысов К.И., Чаюк И.А., Мускавич Г.Е. Эксплуатация мелиоративных насосных станций. - М.: Агропромиздат, 1988. - 255 с., ил.

29. Мухамедов А.М. Эксплуатация гидроузлов на реках, транспортирующих наносы. - Т.: «Фан», 1976. - 240 с. ил.

30. Методические указания по борьбе с заторами и зажорами льда. ВСН -028 - 70. - Л.: Энергия, 1970. - 148 с.

31. Методические рекомендации к составлению проекта размещения контрольно-измерительной аппаратуры в бетонных гидротехнических сооружениях. П41-70 / МинЭнерго, - Л.: ВНИИГ, 1971. - 102 с.

32. Мамарасулов С.М. Эксплуатация оросительных систем на промышленной основе. Обзорная информация № 10, - М. СБНТИ Минводхоза, 1972. -84 с.

33. Мирцхулава С.Е. Надежность гидромелиоративных сооружений. - М.: Колос, 1974. - 172 с.

34. Натальчук М.Ф., Ахмедов Х.А., Ольгаренко В.И. Эксплуатация гидромелиоративных систем. - М.: Колос. 1983. - 279 с. ил.

35. Натурные наблюдения и исследования на бетонных и железобетонных плотинах. П 16-84. - Л.: ВНИИГ, 1985. - 108 с.

36. Перехвальский В.С., Салов А.Н., Угланов М.А. Подводно-технические работы на речном транспорте. - М.: Транспорт, 1986. - 254 с.

37. Положение о техническом обслуживании и ремонте внутрихозяйственной мелиоративной системы и сооружений на ней в Узбекской ССР. – Т.: САНИИРИ, 1987.- 64 с.

38. Положение. Отраслевая система надзора за безопасностью гидротехнических сооружений электростанций МинЭнерго. РД РУз 34 – 586 – 98. –Т.: МинЭнерго РУз.,1998. - 38 с.

39. Правила технической эксплуатации оросительных систем. – М.: 1975.- 43 с.

40. Положение об аварийном запасе материалов, инструмента и оборудования на водохранилищах, каналах, гидроузлах и насосных станциях (Утвержден Кабинетом Министров РУз 24.01.2000 г.). – Т. Минсельводхоз РУз., 2000 г. – 45 с.

41. Постановление Президента РУз «О мерах по предупреждению чрезвычайных ситуаций, связанных с паводками, селевыми, снеголавинными и оползневыми явлениями, и ликвидации их последствий», № ПП-585 от 19 февраля 2007 г. – Т.:

42. Постановление Кабинета Министров РУз «О совершенствовании организации деятельности Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан», № 290 от 28 июня 2003 г. – Т.:

43. Постановление Кабинета Министров РУз «Об утверждении Положения о водоохранных зонах водохранилищ и других водоемов, рек, магистральных каналов и коллекторов, а также источников питьевого и бытового водоснабжения, лечебного и культурно – оздоровительного назначения в Республике Узбекистан», № 174 от 7 апреля 1998 г. – Т.:

44. Постановление Кабинета Министров РУз «О лимитированном водопользовании в Республике Узбекистан» № 385 от 3 августа 1993 г. - Т.:

45. Полонский Г.А. Механическое оборудование гидротехнических сооружений. – М.: Энергия, 1974. – 344 с.

46. Попченко С.Н. Гидроизоляция сооружений и зданий. – Л.: Стройиздат, 1981. - 304 с.

47. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок / В.В. Рычагов и др., - М.: Колос, 1982, - 320 с. ил.

48. Рекомендации по натурным наблюдениям и исследованиям фильтраций в подземных гидротехнических сооружениях. П.10-83. — Л.: ВНИИГ, 1983. — 138 с.

49. Рекомендация по наблюдениям за напряженно — деформированным состоянием бетонных плотин. П 100-81. — Л.: ВНИИГ, 1982. — 144 с.

50. Рекомендации по организации и проведению натурных наблюдений и исследований воздействия потока на гидротехнические сооружения и русло реки в нижнем бьефе. П 70-78. — Л.: ВНИИГ, 1878. — 56 с.

51. Рекомендации по защите систем технического водоснабжения электростанций от обрастания моллюском дрейссеной. П 72-78. — Л.: ВНИИГ, 1978. — 31 с.

52. Руководство по натурным наблюдениям за деформациями гидротехнических сооружений и их оснований геодезическими методами. П — 648. — М.: Энергия, 1980. — 198 с.

53. Руководство по определению экономической эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций / ВНИИЖБ Госстроя. — М.: 1981.

54. Руководящие указания по защите от коррозии механического оборудования и металлоконструкций гидротехнических сооружений лакокрасочными покрытиями / МинЭнерго. — Л.: 1976. — 104 с.

55. Рычагов В.В., Флоринский М.М. Насосы и насосные станции. — 4-е изд. перераб. и доп. — М.: Колос, 1982. — 320 с. ил.

56. Серков В.С. Эксплуатация гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций. — М.: Энергия, 1977. — 228 с.

57. Советский энциклопедический словарь / гл.ред. А.М. Прохоров; редколл. А.А. Гусев и др. — Изд. 4-е — М.: Сов. энциклопедия, 1987. — 1600 с. ил.

58. СНиП 2.06.01-85 Мелиоративные системы и сооружения. — М.: Стройиздат, 1986.

59. Соколов В.В., Никитин П.П. Подводные обследования транспортных сооружений. — М.: Транспорт, 1986. — 178 с.

60. Справочник по гидравлическим расчетам /под ред. П.Г.Киселева. – М.: Энергия, 1972. – 240 с.

61. Типовая инструкция по эксплуатации оросительных каналов. – Т.: САНИИРИ, 1959. – 24 с.

62. Типовая инструкция по эксплуатации узловых сооружений со сбросом, расположенных на каналах оросительных систем. – Т.: САНИИРИ, 1959. – 20 с.

63. Типовая инструкция по эксплуатации водохранилищ для нужд орошения, емкостью до 10 млн.м³ ВСН 33 -3.02.01 – 84.– М.; 1982. – 110 с.

64. Типовая инструкция по технической эксплуатации речных плотинных водозаборов оросительных систем. ВСН 33 – 3.02-88. – М., 1983. – 58 с.

65. Типовые правила эксплуатации водохранилищ емкостью до 10 млн. м³ и более. РД 33 – 3. 2.08-87. Изд. официальное. М., 1987. – 154 с.

66. Турсунов Т.Н. Положение о централизованном обследовании и оценке технического состояния гидротехнических сооружений в Республике Узбекистан. – Т.: КМ РУз., 2001 г. – 23 с.

67. Турсунов Т.Н., Бердиев Э.Р. К методике диагностирования крупных насосных станций. Ж.: «Проблемы механики», - Т.: Фан, 2005, № 2, с. 56-59.

68. O‘zbekiston Respublikasining «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to‘g‘risida» gi qonuni, - Т., 1999.

69. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining «Suv xo‘jaligini boshqarashni tashkil etishni takomillashtirish haqida» gi 2003-yil 21- iyuldagi qarori.

70. O‘zbekiston Respublikasining «Suv va suvdan foydalanish to‘g‘risida» gi Qonuni, - Т., 1993.

71. Цементация скальных оснований гидротехнических сооружений. ВСН 34-83 /МинЭнерго. – Л., 1984. – 54 с.

72. Shirkat xo‘jaliklari va suvdan foydalanuvchi uyushmalarning gidrotexniklari uchun qo‘llanma. – Т.: «O‘qituvchi», 2000. – 120 b.

23. SHINQ 3.01.04-04 «Qurilishi tugallangan ob'ektlarni foydalanishga qabul qilish. Asosiy holatlar». – T.; O'zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi. 2004.

24. Пиняев И.А. Лопастные насосы. Справочное пособие. – Л.: «Машиностроение», 1973. – 184 с.

MUNDARIJA

So'zboshi	3
Kirish	4
1. Mavjud gidroenergetik inshootlarining kompanovkalanishi va ish-lash sharoitlari	9
1.1. Asosiy tushunchalar	9
1.2. Mavjud gidroenergetika inshootlari va ularning kompanovkalanishi bo'yicha qisqacha ma'lumotlar	10
2. Gidroenergetika inshootlari ekspluatasiya xizmati bajaradigan asosiy ishlar	29
2.1. Umumiy qoidalar	29
2.2. Gidroenergetika inshootlari ekspluatasiya xizmatining asosiy vazifalari	30
2.3. Gidroenergetika inshootlarini bexatar ishlatilishi ko'rsatkichlari	32
2.4. Gidrotexnika inshootlarining texnik holati va bexatar ishlashini nazorat qilish (kuzatish) ishlari	36
3. Yaxlit beton inshootlarni texnik holatini kuzatish	38
3.1. Ko'z bilan kuzatish	38
3.2. Yaxlit beton inshootlardagi nazorat-o'lchov asboblari shartli belgilari va joylashtirilishiga misollar	42
4. Nasos stansiyalarini ishlatish xususiyatlari	49
4.1. Nasos stansiyalarida ekspluatasiya xizmatini tashkil etish va un-ing masalalari	49
4.2. Ekspluatasion texnik-iqtisodiy hisob-kitoblar.....	53
4.2.1. Suv – energetik hisob-kitoblar.....	53
4.2.2. Elektr energiyasi bahosi va nasos stansiyasini ishlatishning yillik sarf – xarajatlar smetasi	58
4.2.3. Texnik- iqtisodiy ko'rsatkichlar	61
4.3. Inshootlar va mexanik jihozlarni ishlatish	62
4.3.1. Inshootlar ishining ekspluatasion sxemalari va optimal rejimlari	62
4.3.2. Nasos stansiyalarini qish davrida ishlatish rejimi	67
4.3.3. Nasos stansiyalari inshootlarning texnik holatini va ish qobiliyatini kuzatish ishlari	68
4.3.4. Inshootlar mexanik jihozlarini ishlatish	74
4.4. Gidromexanik jihozlar va yordamchi tizimlarni ishlatish	77
4.4.1. Nasos agregatini ekspluatasiya qilishga tayyorlash, ishga tu-shirish, naladka (sozlash) qilish, topshirish sinovlari	78

4.4.2. Nasos agregatlariga xizmat ko'rsatish (texnik qarovni amalga oshirish)	84
4.4.3. Yordamchi tizimlarni ishlatish	87
4.4.4. Nazorat - o'lchov asboblari ishlatish	93
4.4.5. Jihozlarni profilaktik ko'rib chiqish va tekshirish	95
4.4.6. Jihozlarni saqlash va konservasiyaga qo'yish	104
4.4.7. Nasoslarni parametrik sinovdan o'tkazish	105
5. Hidroelektrostansiyalarni ishlatish	111
5.1. Hidroelektrostansiyalarni ishlatish masalalari	111
5.2. GESlarni ishlatishni tashkil etish	116
5.3. GESlardagi turg'un bo'lmagan ish rejimlari	123
5.4. GESlar jihozlari va yordamchi tizimlarini ishlatish	130
5.4.1. Agregatni boshqarish bo'yicha umumiy qoidalar	130
5.4.2. Turbinani ishga tushirishga tayyorlash va ishga tushirish.	133
5.4.3. Ishlatish jarayonida agregatni boshqarish	136
5.4.4. Agregatni avariya dan himoya qilish va signal berish tizimi	138
6. Hidroenergetika inshootlari va ular gidromexanik jihozlaridagi buzulish va avariya holatlarining tahlili	142
6.1. Umumiy holatlar	142
6.2. Grunt to'g'onlardagi buzulish va avariya holatlari	144
6.3. Beton va tosh to'g'onlardagi buzulish va avariya holatlari	151
6.4. Suv tashlama va mexanik jihozlardagi buzulishlar	153
6.5. Boshqa inshootlardagi shikastlanish va avariya lar	159
7. Nasos stansiyalari va GESlar asosiy jihozlaridagi nosozliklarning tahlili	163
7.1. Nasos agregatlaridagi buzulishlar, ularning sabablari va bartaraf qilish usullari	163
7.2. Hidroagregatlar ishida gi nonormalliklar va ularni bartaraf qilish tadbirlari	170
8. Nasos detallarini yeyilishi va qayta tiklash. Nasos stansiyalarida ta'mirlash ishlarini tashkil etish	179
8.1. Asosiy va yordamchi jihozlar detallari va uzellarini yeyilishi	179
8.2. Detaillarni qayta tiklash usullari	181
8.3. Jihozlarni ta'mirlashni rejalashtirish	192
8.4. Ta'mirlash ishlarini bajarilishini tashkil qilish	195
8.5. Nasos stansiyalaridagi ta'mirlash-mexanika ustaxonalari	197
8.6. Nasoslarni kapital ta'mirlash texnologiyasi	199
8.7. Gidromexanik jihozlarni montaj qilish	209

8.7.1. Umumiy qoidalar	209
8.7.2. Gidromexanik jihozlar poydevoriga qo'yiladigan talablar	210
8.7.3. Jihozlarni konservasiyadan chiqazish, reviziya qilish va nazorat tartibida yig'ish	211
8.7.4. Nasos agregatlarini montaj qilish	212
9. Gidroturbina jihozlarini reviziya qilish va ta'mirlash xususiyatlari	233
9.1. Nasos stansiyalari va GESlarni rekonstruksiya qilish xususiyatlari	242
Adabiyotlar	246

Tursunov Tadjibay Nurmuxamedovich

Bazarov Dilshod Rayimovich,
Matyakubov Baxtiyar Shamuratovich,
Berdiyev Mustafo Saidaxmatovich,
Rajabov Nurmamat Qudratovich,
Artikbekova Fotima Kuchkarovna

GIDROENERGETIK INSHOOTLAR

DARSLIK

Toshkent - "Innovatsiya-Ziyo" - 2020

Muharrir Xolsaidov F.B.

*Nashriyot litsenziyasi AI №023, 27.10.2018.
Bosishga 30.10.2020. da ruxsat etildi. Bichimi 60x84.
"Times New Roman" garniturası.
Ofset bosma usulida bosildi. Shartli bosma tabog'i 16.
Nashr bosma tabog'i 16.
Adadi 100 nusxa.*

*"Innovatsiya-Ziyo" MCHJ matbaa bo'limida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahri Farhod ko'chasi 6-uy.*