

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

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

**Mamajonov M., Bazarov D.R., Tursunov T.N., Uralov B.R.,
Xidirov S.Q., Rajabov N.Q., Norqulov B.E.**

NASOS STANSIYALARIDAN FOYDALANISH VA DIAGNOSTIKASI

**5A450402-«Nasos stansiyalari va qurilmalaridan foydalanish
va tashxisi» mutaxassisligi uchun darslik**

Toshkent - 2019

OO‘MTVning 27.12.2019 y. № 1186-234 sonli buyrug‘iga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

Annotatsiya

O‘quv qo‘llanmada artezian quduqlarini montaj va demontaj qilishda ishlatiladigan ko‘tarish moslamalarining konstruksiyasi va ishlash prinsipi haqida batafsil ma‘lumotlar berilgan. SHu bilan birga artezian quduqlarida yuz berishi mumkin bo‘lgan nosozliklar, avariylar tafsiloti, ularni keltirib chiqargan sabablari hamda bartaraf etish yo‘llari amaliy tavsiyalar tarzida izohlab berilgan.

O‘quv qo‘llanma soxa mutaxassisligi bo‘yicha tahsil olayotgan talabalarga va keng kitobxonlarga hamda quduqli nasos qurilmalarini ekspluatatsiyasi bilan shug‘ullanadigan hususan, artezian quduqlarini ekspluatatsiya qiluvchi va ta‘mirlovchi mutaxassislar uchun mo‘ljallangan

Taqrizchilar: Toshkent arxitektura va qurilish instituti, “Gidrotexnika inshootlari, zamin va poydevorlar” kafedrası professori, DSc **X.Fayziyev**

TIQXMMI, “Gidrotexnika inshootlari, muhandislik konstruksiyalari” kafedrası dotsenti, t.f.n. **N.Raxmatov**

Аннотация

В учебнике рассмотрены вопросы эксплуатации сооружений и оборудования насосных станций водохозяйственных и мелиоративных систем. Приведены типы, конструкции и параметры насосов и насосных станций, а также принципы использования характеристик насосов. Освещены вопросы по организации эксплуатационной службы насосных станций, эксплуатации сооружений и гидромеханического оборудования, износу и восстановлению деталей насосов, организации ремонтных работ на насосных станциях, а также повышению эффективности эксплуатации насосных станций.

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

Abstract

The textbook questions operation of the facilities and equipment of pumping stations and water reclamation systems. Specifies the types, design and parameters of pumps and pumping stations, as well as how to use the characteristics of pumps. The questions on the organization of operational service pumping stations, maintenance facilities and hydromechanical equipment, depreciation and restoration of pump parts, organizing repairs to pumping stations, as well as improve the efficiency of operation of the pumping stations are presented.

The textbook is designed for bachelor and master's course students,
researchers, engineers and technical staff operating agencies

Mamajonov Maxmudjon, Bazarov Dilshod Rayimovich,
Tursunov Tadjibay Nurmuxamedovich, Uralov Baxtiyor Raxmatullayevich,
Xidirov San'atjon Quchqorovich, Rajabov Nurmamat Quدراتovich,
Norqulov Behzod Eshmirzayevich.
/ NASOS STANSIYALARIDAN FOYDALANISH VA DIAGNOSTIKASI /
Darslik. -T.: TIQXMMI, 2019. 336- b.

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

SO'Z BOSHI

Respublikamizda bozor iqtisodiyoti islohotlari chuqurlashtirish jarayonida qishloq xo'jalik mahsulotlari etishtirish, uni sifatini oshirish, ilg'or tajribalar va yangi sug'orish texnologiyalarini qo'llash, er va suv resurslaridan oqilona va unumli foydalanish muhim strategik ahamiyatga ega bo'lgan yo'nalish hisoblanadi.

Keyingi o'n yilliklarda suv manbasidan yuqorida joylashgan erlarni o'zlashtirilishi munosabati bilan meliorativ nasos stansiyalari qurilishi avj oldirildi. Kelajakda Respublikamizda sug'oriladigan dehqonchilikni rivojlanishi ya'ni yangi erlarni o'zlashtirilishi va sug'orishning yangi tejamkor (yomg'irlatib, tomchilatib, yer ostidan) texnologiyalarini qo'llanishi nasos stansiyalari yordamida amalga oshirilishi mumkin. Yer osti suvlarini sathi ko'tarilishi ko'p hollarda vertikal zovurlar qurish va ulardan nasoslar bilan suvlarini chiqarib tashlashni taqozo etadi. Aholini ichimlik suv bilan ta'minlash tarmoqlarida ham nasos stansiyalari muhim o'rin egallaydi.

Hozirgi kunda Respublikamiz qishloq xo'jaligida, sanoatida, qurilishlarida, energetik, aholi suv ta'minoti va kanalizasiya tizimlarida va boshqa sohalarida ko'p sonli qurilmalari ishlab turibdi.

Nasos stansiyalarning inshootlari va uskunalarning ta'mirlashlar- aro ishlash muddatini uzaytirish, ularning ish resursini orttirish, elektr energiyasini tejash, suv isrofini kamaytirishi, atrof muhitni muhofaza qilish va favqulotda holatlarni oldini olish o'z vaqtida va sifatli xizmat ko'rsatish, avtomatik vositalar va ta'mirlash ishlariga mexanizasiya qo'llash inshootlar va uskunalardan texnik va iqtisodiy jihatdan samarali foydalanishga bog'liqdir.

Bunday sharoitlarda sug'orish tizimlardan nasos stansiyalaridan resurstejamkor va tabiatni muxofaza qilish texnologiyalariga asoslangan foydalanish masalalari alohida ahamiyatga egadir.

Demak, nasos stansiyalari va qurilmalarini texnikaviy jihatdan puxta loyihalash, nasos-kuch uskunalarni to'g'ri tanlash va yig'ish, inshonchli va samarali ishlatish, sifatli ta'mirlash va mohirona foydalanish hozirgi kunning eng dolzarb masalalaridan biridir. Yuqoridagi talablarga javob berish va qishloq xo'jalik ekinlaridan kafolatli hosil olish uchun suv xo'jaligi sohasi bakalavr va magistrlerini zamon talabiga javob beradigan o'zbek tilidan darslik va o'quv qo'llanmalar bilan qurollantirish zarur [36].

Ushbu darslik 5450400 «Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish», 5111000 – Kasb ta'limi («Gidrotexnika inshootlari va nasos

stansiyalaridan foydalanish»), 5450200 «Suv xo'jaligi va meliorasiya», bakalavriat ta'lim yo'nalishlari, tegishli kasb ta'limi yo'nalishlari, 5A450402-«Nasos stansiyalari va qurilmalaridan foydalanish va tashxisi», 5A450301-«Gidromeliorasiya ishlarini meyanizatsiyalash», 5A450201- «Gidromeliorasiya» va boshqa magistratura mutaxassisliklari bo'yicha tasdiqlangan o'quv rejalariga kiritilgan va O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi Oliy o'quv yurtlararo ilmiy – uslubiy birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengashi tomonidan tavsiya etilgan «Nasos stansiyalaridan foydalanish» fanining o'quv dasturi asosida yozilgan. Undan suv xo'jaligi sohasi muxandis-texniklari, magistrantlar va doktorantlar, ilmiy-texnik xodimlar, o'rta maxsus kasb-xunar ta'limi o'qituvchilari va talabalari ham foydalanishlari mumkin.

Darslik uchta bo'limdan iborat bo'lib, birinchi bo'limda nasos stansiyalarining inshootlari, uskunalari va jihozlari turlari, tuzilishi va ishlash tarzi, hamda nasoslarning ish ko'rsatkichlarini aniqlashning nazariy va amaliy asoslari keltirilgan. Ikkinchi bo'lim nasos stansiyalaridan foydalanish masalalariga bag'ishlangan bo'lib, bu bo'lim K.I.Lisov va boshqalarning («Ekspluatsiya meliorativnix nasosnix stansiy» -M.: Agropromizdat, 1988.) o'quv qo'llanmasi asosida dos. T.M. Tursunov va B.M. Shokirovlar tomonidan tayyorlangan [3,19].

Uchinchi bo'limda nasos stansiyalarining foydalanish samaradorligini oshirish masalalari yoritilgan bo'lib, unda oxirgi yillarda shu sohada olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning natijalari tahlili asosida tavsiya va takliflar bayon etilgan.

Nasoslarning ichki geometrik qismlarini konstruktiv loyihalash, ularning elementlari mustahkamligini hisoblash, nasos stansiyalarining energetika ta'minoti va elektrotexnika qismlari hamda ulardan foydalanish alohida bilim sohalariga ta'luqli bo'lganligi uchun bu masalalar ushbu darslikka kiritilmagan.

Darslik O'zbekiston Respublikasida va Mustaqil Hamdo'stlik Davlatlarida nasos stansiyalarini keng qo'llanilishi va rivojlanishiga o'zlarini ilmiy-amaliy tavsiyalari bilan munosib hissalarini qo'shgan atoqli olimlar akademik Karelin Vladimir Yakovlevich, dosentlar Xoroshev Oleg Vasil'evich, Kolpakova Tat'yana Aleksandrovna va Sudakov Vasiliy Petrovichlarning yorqin xotirasiga bag'ishlanadi. Darslik o'zbek tilida yaratilayotgan dastlabki adabiyotlardan bo'lganligi sababli kamchiliklar bo'lishi tabiiy. Shu boisdan mualliflar darslik bo'yicha fikr-mulohazalarini bildiruvchilarga, o'z minnatdorchiligini izhor qiladilar.

Darslikni yaxshilash bo'yicha takliflarni Andijon viloyati Andijon tumani Kuyganyor shaxarchasi Andijon qishloq xo'jaligi instituti va Toshkent iirigasiya

va qishloq xugaligini mexanizasiyalash muxandislari institutlariga yuborishingizni so'raymiz.

KIRISH

Suv uzatish mashinalarini yaratilishi uzoq o'tmishli tarixga ega. Odam yoki hayvon kuchi bilan harakatga keltiriladigan chig'ir va norin deb nomlangan suv uzatish mashinalari eramizdan ming yillar avval Misrda qo'llangan. Suyuqlik harakatini mexanik harakatga aylantirib, cho'michlari yordamida suvni ko'taruvchi charxpalak O'rta Osiyo, Hindiston, Xitoy va Misrda qadim zamonlarda ekinlarni sug'orishda qo'llangan va hozirgi kungacha etib kelgan [3,21]. Oddiy tuzilishdagi porshenli nasoslar eramizdan avvalgi 4-asrda ya'ni Aristotel davrida qo'llangani tarixdan ma'lum. Bu nasoslar daraxt tanasidan parmalab tayyorlanib, inson yoki hayvon kuchi bilan harakatga keltirilgan.

Markaziy Osiyoda o'rta asrlarda VIII asrda irrigasiya texnikasining muhim yutuqlaridan biri-suv ko'tarib beruvchi qurilma-chig'iriqlarni birinchi bo'lib Xorazmda qo'llanilganligidir. Chig'iriqlarni o'sha davrda keng ko'llanishiga asosiy sabab qilib sug'orish kanallari chuqurlashib, undagi suv sathini pasayishi va sug'orib ekiladigan maydonlar sathini suv sathidan yuqori bo'lib qolishini ko'rsatish mumkin. Ko'zga ko'ringan irrigator V.V.Sinzerlingning fikriga ko'ra, chig'iriqlar o'sha davrning texnik jihatidan eng mukammal qurilmasi bo'lgan, u yerlarni sug'orishda suv sarfini 30...50.% ga kamaytirgan, yerlarni botqoqlanishini oldi olingan, yuqori qatlamdan suv ko'tarib berganligi uchun kanallarda loyqa cho'kishi, kanallarni tozalash hajmi kamaygan.

Markazdan qochma nasosning birinchi shaklini italiyalik Djiovanni Jordan ixtiro qilgan bo'lsa, 1703 yilda Devani Papin uning eng sodda konstruksiyasini tayyorlagan. U unchalik katta bo'lmagan balandlikka suv chiqazib, konstruksiyasi oxirlari ochiq silindr ichiga joylashgan radial aralashtirgichdan iborat bo'lgan. Silindrning pastki oxiri suv sathi ostiga botirilgan, so'ng g'ildirak-aralashtirgich aylanganda suv silindir ichida ko'tarilib, silindr oxiri chetlaridan uzatkichga qo'yilgan.Undan keyinroq hozirgi markazdan qochma nasoslarning namunasi bo'lgan zamonaviy nasoslar paydo bo'lgan. Ammo tez aylanuvchi dvigatellarning yo'qligi XX asrgacha bu nasoslarni keng miqiyosda qo'llanilishiga imkon bermagan. Shu sababli suv energiyasidan foydalanib ishlaydigan suv ko'tarib beruvchi qurilmalar ixtiro qilingan. Masalan, fransiya fizigi I. Mongol'fe 1779 yili "Gidravlik taran" deb nomlanuvchi suv ko'tarib beradigan mashinani ixtiro qilgan,

uning ish tamoyili quvurdagi gidravlik zarba jarayonidan foydalanishga asoslangan.

Rossiyada XVIII asrda tog' qazish ishlarida shaxtalardan suv chiqarish uchun K.D.Frolov porshenli nasos qurilmalaridan foydalangan. Rus olimi M.V.Lomonosov shaxtalardan suv chiqaruvchi nasoslar va ularni charxpalak yordamida harakatga keltirish sxemalarini o'z asarlarida keltirgan. XVIII asrda po'lat va cho'yan ishlab chiqarishni hamda mashinasozlikni rivojlanishi I.I.Polzunovning bug' mashinasini kashf etishi va porshenli nasoslarni harakatga keltirishga tatbiq etilishi nasoslarni texnikani ko'pgina sohalarida keng qo'llanishiga olib keladi. XVIII asrda L.Eyler kurakli nasoslar nazariyasiga asos soldi va bu nazariyadan foydalanib. A.A.Sablukov markazdan qochgan nasosning hozirgi tuzilishdagi namunasini yaratdi. XIX asrda dizel va elektr dvigatellarning ixtiro qilinishi bilan porshenli nasoslar o'rnini ularga nisbatan ancha ixcham, engil va arzon markazdan qochma va o'qiy nasoslar egallay boshladi. 1898 yil injener V.A.Pushechnikov birinchi markazdan qochma vertikal quduq nasosini yaratdi.

Havoda uchish nazariyasini rivojlanishi o'qiy nasoslarni vujudga kelishiga asos bo'lgan. O'qiy nasoslarning nazariyasi professor N.E.Jukovskiy tomonidan ishlab chiqilgan samolyot qanotining nazariyasiga asoslangan A.G.Shuxov bug' dvigateli bilan ishlaydigan nasos nazariyasini yaratgan, akademik G.F.Proskura nasoslardagi kavitasiya jarayonini o'rgangan. Professor I.I.Kukolevskiy birinchi bo'lib tajriba ma'lumotlari asosida dinamik o'xshashlik qonuniyatini ishlab chiqqan va uni nasoslarni hisoblash amaliyotida qo'llagan. Nasosozlik sohasida juda ko'p ilmiy ishlar mualliflari professor A.A.Burdakov (porshenli nasoslar), I.N.Voznisenkiy (gidromashinalar ishchi g'ildiragida harakatlanayotgan suyuqlik gidrodinamikasi bo'yicha), S.S.Rudnev (o'xshashlik nazariyasi va kavitasiya bo'yicha) A.E.Karavaev (o'xshashlik nazariyasi bo'yicha) va boshqalar bu sohaga katta hissa qo'shishgan.

Nasos stansiyalarni loyihalash va ulardan foydalanishdagi muammolarning echimlari bo'yicha N.N.Abramov, N.I.Malishevskiy, M.M.Florinskiy, V.V.Richagov, G.I.Krivchenko, V.Ya.Karelin, V.I.Turk, K.I.Lisov, V.I.Vissarionov, V.B.Dulnev, V.F.Chebevskiy kabi taniqli olimlar o'quv va ilmiy adabiyotlarning asoschilari hisoblanadi: Hozirgi kunda O'zbekistonda nasos stansiyalaridan foydalanish samaradorligini oshirish bo'yicha Sh.X.Raximov, M.M.Muhammadiev, O.Ya.Glovaskiy kabi olimlar keng qamrovli ilmiy-tadqiqot ishlari olib bormoqdalar.

O'zbekistonda XX asrning boshlarida kichik traktor dvigatellari bilan xarakterga keltiriladigan nasos qurilmalari mavjud bo'lgan ya'ni ulardan foydalanish 1909 yildan boshlangan. Shu yili Termiz magistral kanalini suv tindirgich havzasidan yuqorida to'rt dona markazdan qochma nasos bilan jihozlangan, 1200 desyatina cho'l yerlarni sug'orishga mo'ljallangan nasos stansiyasi qurilgan. 1917-1924 yillarda Chirchiq daryosidan suv oladigan Iskandar arig'ida bir nechta xususiy nasos stansiyalari qurilib ishlatilgan. Bu davrgacha asosiy suv ko'tarish kurilmalari sifatida hayvon yoki odam kuchidan harakatlanuvchi chig'ir va noriyalardan foydalanilgan. Rossiyaga qo'shilgan davrda Xorazmda 60 mingdan ortiq chig'irlar yordamida Amudaryodan suv olinganligi ma'lum. 1930 yillarda T.A.Kolpakova xabarligida respublikamizda Fardzon traktor dvigatellari bilan harakatlanuvchi oddiy nasos qurilmalarini loyihalash, qurish va tadqiqot qilish ishlari amalga oshirildi.

Birinchi elektrlashtirilgan ko'chmas nasos stansiyalar 1959 yilda qurilgan Mirzacho'ldagi "Bayavut" va Farg'ona vodiysidagi "To'raqo'rg'on" nasos stansiyalari hisoblanadi.

O'zbekistonning irrigasiya tizimlarida 1960-90 yillarda 1604 nasos stansiyalari qurilgan bo'lib, ular 2 mln ga dan ortiqroq ya'ni 60 foizga yaqin sug'oriladigan yerlarga 6,4 ming m^3/s ya'ni yiliga 50 mlrd m^3 miqdordagi suvni chiqarib beradi. Yer osti suvlari sathini pasaytirish va sug'orish maqsadlarida 11,5 ming dona vertikal quduq nasos qurilmalari ham barpo etilgan. Bulardan tashqari tashqari aholini ichimlik suv bilan ta'minlash, chiqindi suvlarni chiqarib tashlash va qishloq xo'jalik korxonalarining ekinlarni sug'orish ichki nasos qurilmalari mavjud.

Respublikamiz sug'orish tizimlaridagi nasos stansiyalarning 24 tasi eng yirik va noyobligi jihatidan dunyo amaliyotida o'xshashi yo'q bo'lib, ular yordamida bir yoki bir nechta viloyatlarning ekin maydonlari suv bilan ta'minlanadi.

Mamlakatimiz mustaqillikka erishishdan so'ng Respublikadagi mavjud gidrotexnika inshootlari (sh.j. nasos stansiyalari)ning texnik holatini ishonchlilik va xavfsiz ishlatilishini ta'minlash, ularni to'g'ri ishlatish yo'lida ta'sirchan va samarali tadbirlar belgilandi. Xususan "Suv va suvdan foydalanish" (1993 y), "Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida" (1999 y) gi qonunlar qabul qilindi. Respublikadagi mavjud nasos stansiyalarini ishonchli va xavfsiz ishlatish, ularning ishlatish sharoitlarini yaxshilash, ularga o'z vaqtida texnik qarovni amalga oshirish, o'z vaqtida ta'mirlash va rekonstruksiya qilishga ko'p jihatdan bog'liq.

Nasos stansiyalarini ishlatishni yaxshilash quyidagi yo'nalishlarda olib borilsa ijobiy natija berishi mumkin:

- boshqaruvning rasional tuzilmasi ishlab chiqish va foydalanish xizmatini yaxshi tashkil qilish;

- fan va texnika yutuqlari, chet el ilg'or tajribalari asosida ishlatishni ilmiy tashkil etish va xizmatchilar mehnatini taqdirlash;

- nasos stansiyalarini texnik boshqarishni mukammal avtomatlashtirilgan tizimini ishlab chiqish va joriy etish;

- yangi mukammallashtirilgan nazorat-o'lchov asboblari ishlab chiqish va joriy etish;

- ta'mirlash-foydalanish ishlarini kompleks mexanizatsiyalanishini ta'min etuvchi ilg'or (progressiv) texnologiya va mexanizmlarini yaratish;

- nasos stansiyasi inshootlari, bosimli quvurlardagi gidravlik jarayonlarni o'rganib borish, foydalanish-energetik ish tartibini baholash;

- nasos stansiyalarini (barcha inshootlari va uskunalari bilan) ishlatishning mukammallashtirilgan namunaviy yo'riqnoma, ko'rsatma va qoidalarini ishlab chiqish va joriy qilish.

Mamlakatimizda nasos stansiyalarini ishlatish bo'yicha ma'lum bir tajribalar to'plangan, lekin ular nasos stansiyalarining uskunalari va inshootlarini eskirganligini inobatga olib, zamonaviy ilmiy-tadqiqot ishlari, fan va texnikaning yutuqlari, ilg'or tajribalar asosida boyitilishi va amalda qo'llanilishi lozim. Ilmiy-tadqiqot ishlari quyidagi yo'nalishlarda olib borilsa, nasos stansiyalarining ishonchliligini ta'minlanib, xizmat muddatlari uzaygan bo'lar edi:

- nasos stansiyasi inshootlari va uskunalaridan foydalanish xususiyatlarini o'rganish;

- nasos stansiyalari, barcha inshootlari va bosimli quvurlari, uskuna va jihozlaridagi gidravlik jarayonlarni o'rganish, ularni salbiy ta'sirini oldini olish bo'yicha tadbirlar belgilash, stansiya ishini foydalanish-energetik jihatdan baholash;

- inshootlari va uskunalarning barcha turlarini diagnostika qilishning ilmiy-uslubiy asoslarini ishlab chiqish, buzilish, sinish va nuqsonlarining sabablarini aniqlash va ularni bartaraf qilish choralarini amalga oshirish;

- nasos stansiyasi inshootlari va uskunalarning xavfsizlik mezonlari va xavfsiz ishlatish qoidalarini ishlab chiqish;

- inshootlarning xavfsizligiga tabiiy, seysmik va texnogen ta'sirlarni o'rganib borish hamda ularning konstruksiyalarini kuchaytirish usullarini ishlab chiqish;

-inshootlarning ishlatilishi va eskirishini hisobga olib ta'mirlash, qayta tiklash, rekontruksiya qilish, yangi inshootlarni loyihalash usullarini ishlab chiqish va konstruksiyalarini yaratish va h.k.

Ushbu darslikning uchinchi bo'limida nasos stansiyalarining inshootlari va uskunalariga bog'liq gidrologik, gidravlik, gidromexanik, energetik va foydalanish-texnologik jarayonlarini o'rganish natijalari bo'yicha oxirgi yillarda olib borilgan ilmiy-tadqiqotlar asosida ularning foydalanish samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan ilmiy asoslagan tadbirlar, takliflar va tavsiyalar yoritilgan.

2-BOB. NASOS STANSIYALARNING USKUNALARI VA JIHOZLARI

2.1. MARKAZDAN QOCHMA NASOSLAR

Sug'orish va quritish tizimlaridagi nasos stansiyalarda asosan F.I.K. yuqori, ixcham, engil, tuzilishi sodda va ishlatish oson bo'lgan markazdan qochma, o'qiy va diagonal turdagi kurakli nasoslar keng qo'llaniladi [21,27].

Markazdan qochgan nasoslarda (2.1-rasm) suyuqlik so'rg'ich 12 orqali uning 2 ishchi g'ildiragiga o'q yo'nalishida kirib, radiusi bo'yicha 3 olib ketuvchi moslamaga energiyasi ortgan holda chiqadi va diffuzor orqali 13 uzatgichga yo'naltiriladi. Ishchi g'ildirakning kuraklari markazdan qochma kuch hosil qilishi natijasida suyuqlikning kinetik va potensial energiyasini orttiradi. Markazdan qochma nasosning (2.1-rasm) asosiy ishchi elementi qobiq 3 ichida 1 valga o'rnatilgan, erkin aylanuvchi 2 ishchi g'ildirak hisoblanadi. Ishchi g'ildirak ikkita (old va orqa) gardishlar va ular orasiga joylashgan kuraklardan tashkil topgan bo'lib, kuraklar g'ildirak aylanishiga teskari tomoniga egilgan holda tayyorlanadi.

Ishchi g'ildirak aylanganda kuraklari oralig'ida uning o'qidan r radiusda joylashgan har bir m massali suyuqlik hajmiga ta'sir etuvchi markazdan qochma kuch:

$$F = m\omega^2 r, \quad (2.1)$$

Bu yerda ω -valning aylanish burchak tezligi.

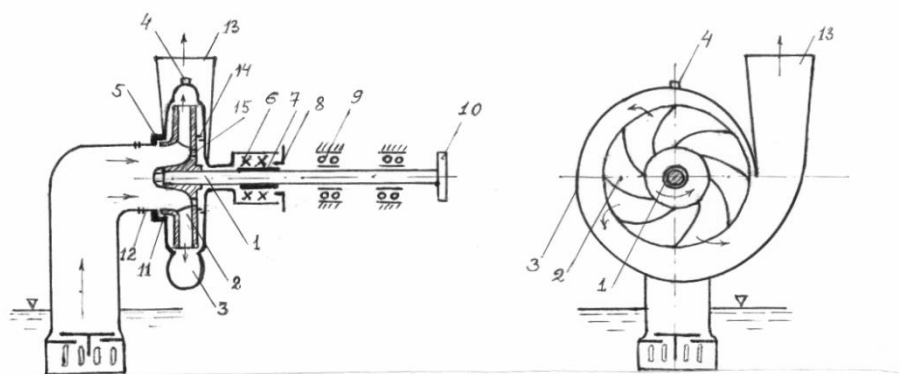
Ana shu markazdan kuch ta'sirida suyuqlik g'ildirakdan chiqishi natijasida uning atrofida bosim ortadi, ishchi g'ildirak markazida bosim pasayadi (vakuum hosil bo'ladi), hamda suyuqlikning so'rish quvuridan uzluksiz kelishi ta'minlanadi.

Hozirgi kunda ahamiyati va ishlash sharoiti bo'yicha ko'p turdagi xilma-xil tuzilishdagi markazdan qochma nasoslar ishlab chiqilgan.

2.1.1. Konsol K turdagi markazdan qochma nasoslar

Konsolli K turdagi markazdan qochma nasosning umumiy shakli 2.1-rasmida keltirilgan. Bu gorizontall valli bir g'ildirakli nasos bo'lib, ishchi g'ildiragi valning muallaq qismiga mahkamlangani uchun «konsoli» nasos deb nomlangan.

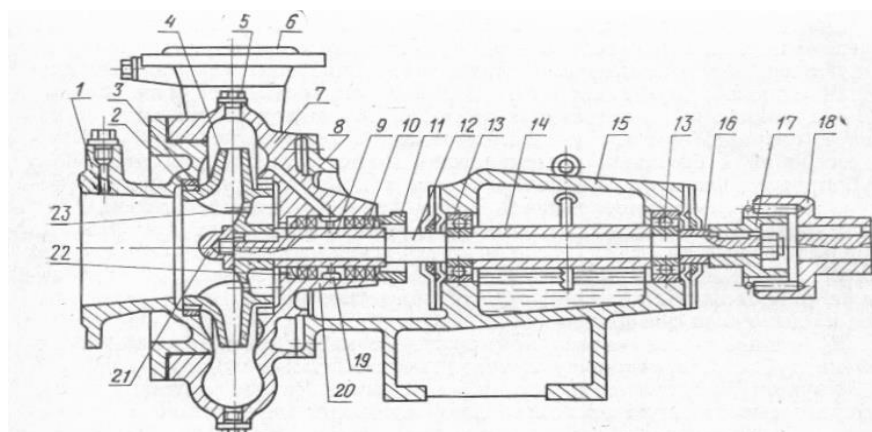
Konsoli nasosning kesimi va asosiy detallari 2.2-rasmida, berilgan. Bu yerda 4 ishchi g'ildirak 12 valga shponka yordamida o'rnatilib, 21 gayka bilan maxkamlangan. Qobiq 7 ichki qismi spiralsimon bo'linma shaklida bo'lib, 6 uzatkich bilan bir butun holda cho'yandan quyilgan va 15 yog'-vannali tayanch turimlariga boltlar bilan o'rnatiladi. Tayanch turimlariga o'rnatilgan 13 podshipniklar 12 po'lat valning tayanchlari bo'lib, o'qiy va radial hosil bo'ladigan kuchlarni qabul qiladi. O'qiy kuchlarni muvozanatlash maqsadida 4 ishchi g'ildirakning orqa lappagida 23 kuch engillatuvchi bir nechta teshikchalar ko'zda tutiladi.



2.1.-rasm. Markazdan qochma nasosning ishlash tasviri:

1-val; 2-ishchi g'ildirak; 3-spiralsimon bo'linma (olib ketuvchi moslama); 4-havo chiqarish teshikchasi bolti; 5-zichlash-saqlash halqasi; 6-bosimli salnik; 7-himoya g'ilofi; 8-salnik qopqogi; 9-podshipnik; 10-yarimmufta; 11 va 14-zichlash qismlari; 12-so'rg'ich; 13-uzatkich; 15-o'qiy kuchni engillatuvchi teshikchalar

Nasos ichki bo'linmasini tashqi muhitdan ajratib turish uchun yog' emdirilib ip-g'azlama arqondan tayyorlangan 10 halqasimon o'ramlar, 11 qopqog'i va 20 qobig'idan iborat salnik bo'g'ini zarur.



2.2-rasm. Konsolli turdagi markazdan qochma nasosning tuzilishi:

1-so'rg'ich (nasos qopqog'i bilan); 2-zichlash halqasi, 3-himoyalash halqasi; 4 ishchi g'ildirak; 5-havo so'rib olish teshigi bolti; 6-uzatkich; 7-spiralsimon bo'linali qobiq; 8-kronshteyn; 9-himoya g'ilofi; 10-salnik o'ramlari; 11-salnik qopqog'i; 12-val; 13-sharikli podshipniklar; 14-tayanch g'ilofi; 15-tayanch turimi (yog' idishi bilan); 16-tayanch g'ilofi qobig'i; 17 va 18-nasos va dvigatel vallaridagi yarim muftalar; 19-gidravlik zichlash halqasi; 20-salnik qobig'i; 21-gayka; 22-gruntbuksa; 23-kuch engillatuvchi teshikchalar.

Ishchi g'ildiragi orqa gardishiga kuch engillatuvchi 23 teshikchalar o'rnatiladigan nasoslarda uning ichiga salnik va val orasidan havo kirishini oldini olish maqsadida salnikning 10 halqasimon o'ramlari o'rtasiga 19 gidravlik halqa o'rnatilib, unga spiralsimon bo'linmadagi bosimli suvdan beriladi va «gidravlik qulf» hosil qilinadi. Ish jarayonida salnikdan tashqariga suv oqimchasini me'yordan ortib borishi kuzatib boriladi va 11 qopqoq bilan sozlab turiladi. Ishchi g'ildirak 4 gardishlari yoni bilan 7 qobiq oraligidagi bo'shliqlardan bosimlar farqi

hisobiga so'rish tomoniga qaytib o'tuvchi oqimchalar miqdorini kamaytirish uchun har ikki tomoniga 2 va 3 zichlash-saqlash halqalari o'rnatiladi.

Markazdan qochma nasos va uning so'rish quvuri yurgizishdan avval suvga to'ldirilishi lozim. Buning uchun 5 bolt olinib, teshikchadan vakuum nasos yordamida havosi so'rib olinadi yoki o'sha teshikchadan suv qo'yib to'ldiriladi. Monoblok ko'rinishidagi (KM) konsolli nasoslar K turdagi nasoslarga nisbatan ancha ixcham va engil bo'ladi. Chunki nasos ishchi g'ildiragi elektr dvigatel valining oxirgi qismiga joylashtirilib, nasosga podshipnik va yarim muftalar o'rnatilmaydi. Nasosning qobig'i elektr dvigatel flanesi (gardishi) uchiga mahkamlanadi. Konsolli markazdan qochma nasoslar qishloq xo'jaligi, sanoat, transport va boshqa sohalarda keng tarqalgan bo'lib harorati 85⁰S gacha bo'lgan toza suv va boshqa noagressiv suyuqliklarni uzatish uchun mo'jallangan. Bu nasoslar suyuqlik uzatishi $Q=1,5...98$ l/s va bosimi $H=9...95$ m chegaralarda ishlab chiqariladi. Konsolli K turidagi nasoslarning kamchiligi:

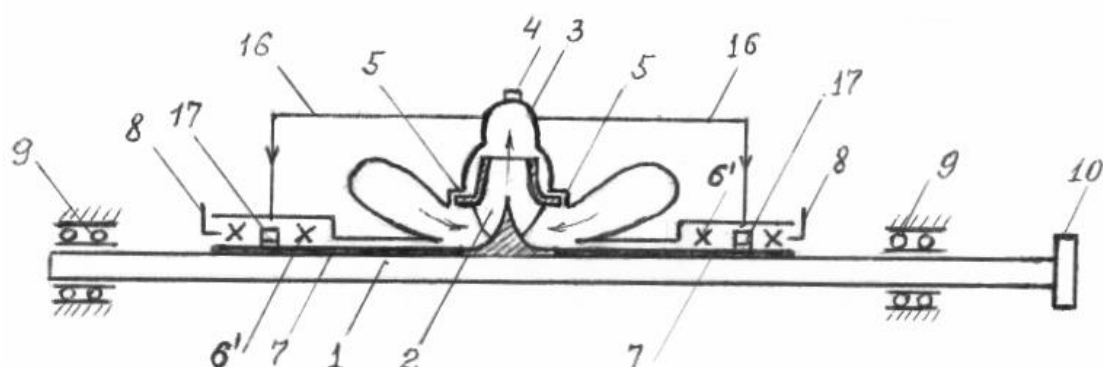
-o'qiy kuchlar nomuvozatligi podshipniklarning ishlash muddatini qisqartiradi;

-kuch engillatuvchi teshikchalar nasosning FIKni kamaytiradi;

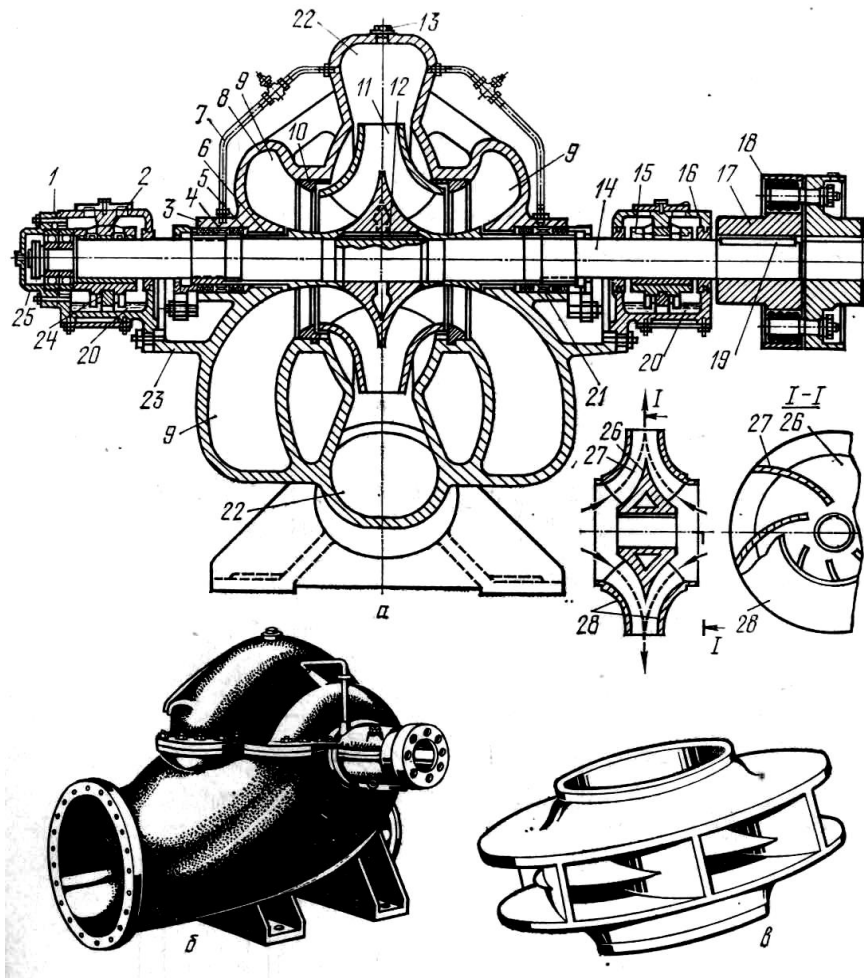
-qobig'ining vertikal tekislikda ochilishi ta'mirlashni qiyinlashtiradi, chunki so'rish quvurini ham ochish zarur bo'ladi.

2.1.2. Ikki tomonlama suyuqlik kiradigan D turdagi markazdan qochma nasoslar

Suyuqlik ishchi g'ildiragiga ikki tomonidan kiradigan tuzilishda tayyorlanganligi uchun bu nasoslarni ruscha «dvuxstoronniy» so'zini birinchi harfi «D» bilan belgilangan. Ikki tomonlama suyuqlik kiradigan D turdagi markazdan qochma nasoslar suyuqlik uzatishi $Q=30...3500$ l/s, bosimi $H=12...137$ m chegaralarda ishlab chiqariladi. D turdagi nasoslar tuzilishi mukammal va eng ko'p tarqalgan bir pog'onali nasoslar turiga



2.3.-rasm. Markazdan qochma D turdagi nasosning tuzilishi sxemasi: 1-val; 2- ishchi g'ildirak; 3-qobiq ichidagi spiralsimon olib ketuvchi moslama (kanal); 4-havo so'rib olish teshikchasi qopqog'i; 5-zichlash-saqlash halqasi; 6¹-so'rish salnigi; 7-himoya g'ilofi; 8-salnik qopqogi; 9-podshipnik; 10-yarimmufta; 16-oziqlantiruvchi quvurcha; 17-gidravlik zichlash halqasi



2.4 – rasm. Ish g'ildiragiga ikki tomonidan suv kiradigan, gorizontl markazdan qochma D nasos:

a – qirqimi; 6 – umumiy ko'rinishi; b – ish g'ildiragi; 1 – radial – tayanadigan podshipnik; 2 va 15 – radial sirpanish podshipnigi; 3 – sal`nik korpusi; 4 – gidravlik zichlagich; 5 – grundbuksa; 6 –himoya – tayanch vtulkasi; 7 – gidravlik zichlagich trubkasi; 8 – nasos qopqog'i; 9 – yarim spiralli olib kelgich; 10 – himoya – zichlagich xalqasi; 11 – ish gildiragi; 12 – shponka; 13- suv to'ldirish yoki vakuum – nasosni ulash uchun teshik tiqini; 14 – val; 16 – podshipnik qobig'i; 17 – yarim mufta; 18 – rezinali g'ilof; 19 – shponka; 20 – yog' vannasi; 21 – gidrozichlagich xalqasi; 22 – spiral olib ketgich (otvod); 23 – kronshteyn; 24 – qo'zg'aluvchan xalqa; 25 – podshipnik qopqog'i; 26 – gubchakli ichki lappak; 27 – ishchi g'ildirak kuralari; 28 – tashqi lappak kiradi.

Chunki ular quyidagi afzalliklarga ega: ikki tomonlama ishchi g'ildirak qo'llanishi hisobiga K turdagi nasosga nisbatan ikki barobar ko'p suyuqlik chiqaradi; o'qiy kuchlar muvozanatlashgan va yaxshi kavitasion xususiyatlarga ega; qobig'i ochilishi gorizontl tekislikda bo'lganligi sababli ta'mirlashda ochish-yig'ish ancha oson.

Nasos detallarining tuzilish sxemasi 2.3-rasmda keltirilgan. Ishchi g'ildirak 2 ikki tomonidan tashqi gardishlar va ichki tomondan 1 valga mahkamlangan g'ilofdan iborat Bosimli suyuqlikni 3 spiralsimon moslamadan so'rish qismiga qaytib oqib o'tishini kamaytirish uchun 5 zichlash halkalari ishchi g'ildirak gardishining o'ng va chap tomonlariga kichik o'lchamdagi tirqish bilan o'rnatiladi.

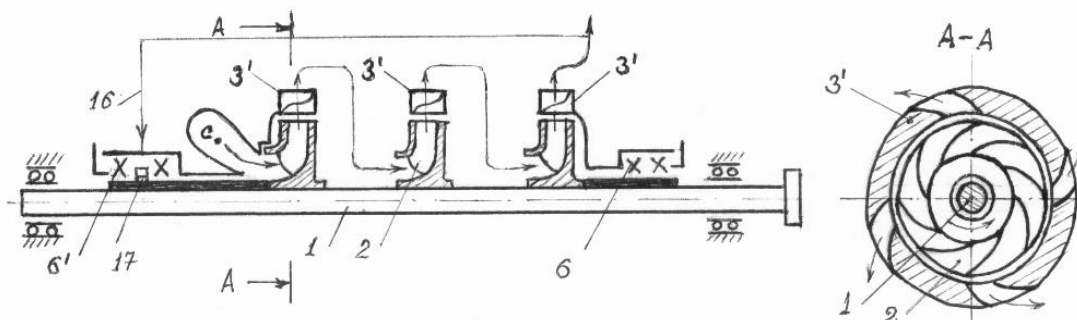
G'ilof 7 valni himoyalash bilan birga ishchi g'ildirakni o'q bo'yicha siljishiga yo'l qo'ymaydi. Qobiqdan 1 valni chiqish joylariga har ikki tomonidan 6¹ so'rish salniklari va 17 gidravlik halqa o'rnatilib, havo so'rilishga yo'l qo'ymaslik va sovitish uchun unga 16 oziqlantiruvchi quvurcha bilan 3 spiralsimon olib ketuvchi moslamadagi bosimli suvdan yuboriladi. Valning tayanchi 9 podshipniklar nasos o'qi bo'yicha ochiladi.

D turdagi nasosning tuzilishi va tashqi ko'rinishi 2.4 –rasmda ko'rsatilgan. Nasosning so'rg'ichi va uzatkichi, qobiq va tayanch lappaklari bilan umumiy bir butun quyma holda tayyorlangan. Qopqog'i 8 gorizontaal tekislikda yopilganligi, so'rg'ich va uzatkich qobiqning pastki qismiga joylashganligi nasosni ochib-berkitish, ta'mirlash va detallarini almashtirishni osonlashtiradi.

2.1.3. Ko'p pog'onali markazdan qochma nasoslar

Ko'p pog'onali nasoslarda uzatilayotgan suyuqlik bitta valga o'rnatilgan bir nechta ishchi g'ildiraklardan ketma-ket o'tadi (2.5-rasm). Ishchi g'ildiraklarning suyuqlik uzatishi bir xil, lekin nasosning bosimi esa ishchi g'ildirak bosimlari yig'indisiga teng bo'ladi. Suyuqlik uzatishi va bosimi bo'yicha ko'p pog'onali nasoslar $Q=1...1000 \text{ m}^3/\text{soat}$ va $H=40...2000 \text{ m}$ gacha chegaralarda ishlab chiqariladi.

Bosimi pog'ona tarzida ortib borishini hisobga olib, bu nasoslar ko'p pog'onali (ya'ni ruscha mnogostupenchatiy seksionniy) deb nomlanib, MC, M, MD yoki yangicha SNS, SN harflari bilan belgilanadi (bu yerda , D-«dvuxstoronniy» so'zini birinchi harfi bo'lib, birinchi g'ildiragiga ikki tomonlama suyuqlik kiradi, SNS-«sentrobejniy nasos seksionniy» so'zlarining birinchi harflari). Ko'p pog'onali MS (SNS) nasosidagi suyuqlik harakati sxemasi 2.5-rasmda ko'rsatilgan.



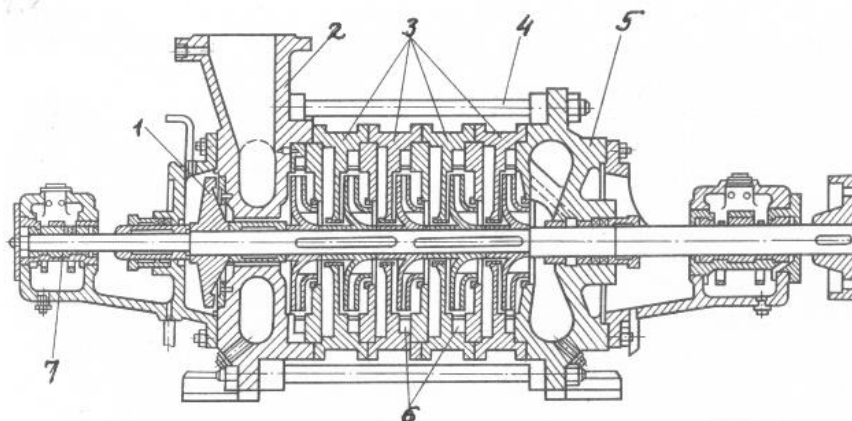
2.5-rasm. Ko'p pog'onali MC (IHC) nasosidagi suyuqlik harakati sxemasi:

1-val; 2-ishchi g'ildirak; 3¹-yo'naltiruvchi moslamalar; 6 va 6¹-bosimli va so'rish salniklari; 16-ozisqlantiruvchi quvurcha; 17-gidravlik zichlash halqasi

Ko'p pog'onali nasosning qobig'i bir nechta seksiyalardan tashkil topgan bo'lib, (2.6-rasm) ishchi g'ildiraklar soni seksiyalar soniga teng bo'ladi. Bu nasoslarda ishchi g'ildiraklar soni 2 tadan 10 tagacha bo'lishi mumkin. Seksiyalar oralig'ini rezina qistirma bilan zichlanadi. MC turdagi nasoslarning kamchiligi: FIK yuqori emasligi; qobiqning vertikal tekislikda ochilishi va ochib berkitishning murakkabligi; o'qiy kuchlarning nomuvozanatligi. O'qiy kuchlarni muvozanatlash maqsadida qo'shimcha avtomatik ishlovchi kuch engillashtiruvchi 1 gidravlik lappaklar ham o'rnatiladi (2.6-rasm).

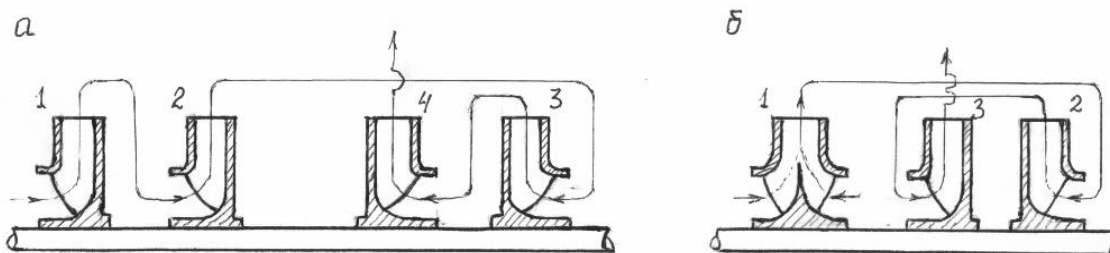
MS turdagi nasoslarning kamchiliklarini bartaraf qilish maqsadida qobig'i gorizontal tekislikda ochiladigan M, MD (IQH) nasoslari yaratilgan (2.7-rasm).

Bu nasoslar ishchi g'ildiraklari kirish qismi bir-biriga qarama-qarshi juft holda joylashtirilganligi sababli o'qiy kuchlar muvozanatlashgan. Qoldiq o'qiy kuchlarni tayanch podshipniklari o'ziga qabul qiladi. Suyuqlik birinchi va ikkinchi g'ildiraklarda chiqqandan keyin uchinchi g'ildirakka tashqi quvur orqali uzatiladi.



2.6-rasm. Ko'p pog'onali MC turdagi nasosning bo'ylama kesimi:

1-gidravlik kuch engillashtiruvchi lappak; 2-uzatkich; 3-nasos seksiyalari; 4-seksiyalarni qisib turuvchi bolt; 5-so'rg'ich; 6-yo'naltiruvchi moslamalar; 7-podshipniklar



2.7-rasm. M va MD (LH) turdagi markazdan qochma nasoslarda suyuqlik harakati sxemasi: a-M nasosi; b-MD nasosi

MD turdagi nasoslarda birinchi ishchi g'ildiragi ikki tomonlama suyuqlik kiradigan shaklda bo'lganligi sababli yaxshi kavitasion xususiyatlarga ya'ni so'rish tarmog'ida ortiqcha (6 m gacha) bosimga ega bo'ladi. Shuning uchun MD turdagi nasoslar issiqlik elektr stansiyalari qozonlariga issiq suvlarni haydash uchun qo'llaniladi.

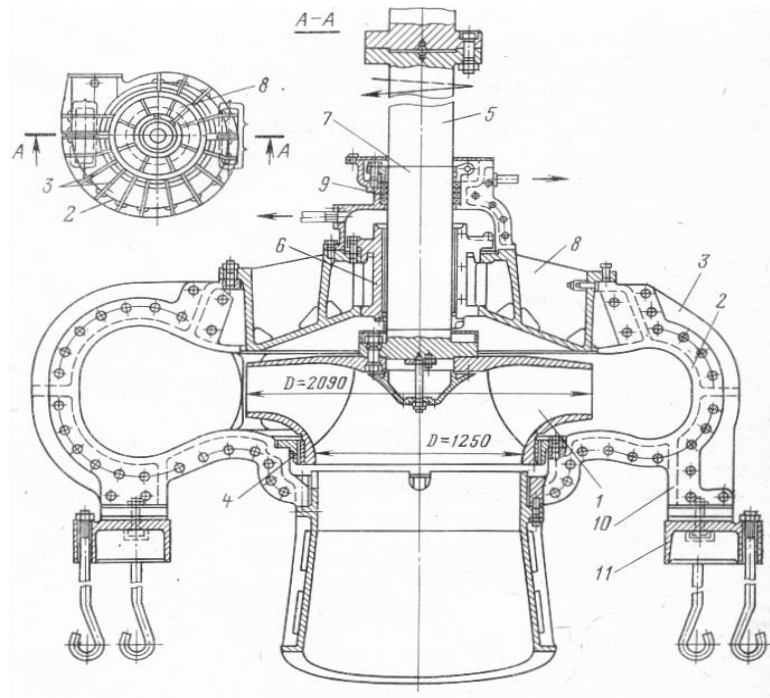
M va MD turdagi nasoslarda suyuqlikni ishchi g'ildirakka kirishi va undan olib ketilishi spiralsimon kanallar orqali amalga oshirilganligi sababli gidravlik qarshiliklar kamayib, FIK yuqori bo'ladi. Qobig'i gorizont tekislikda ochiladigan ushbu nasoslarning kamchiligi: qobig'ining tuzilishi murakkab, beso'naqay, o'lchamlari katta va bahosi qimmat.

2.1.4. Vertikal B turdagi markazdan qochma nasoslar

Vertikal valli B turdagi markazdan qochma nasoslar asosan bir g'ildirakli bo'lib, asosiy detallari va ishlash tarzi bir tomonlama suyuqlik kiradigan K turdagi gorizont valli nasosga o'xshaydi (2.8-rasm).

Nasos stansiyalarga o'rnatishda reja o'lchamlari kichik va ixcham bo'lganligi sababli suyuqlik uzatishi $Q = 1...35 \text{ m}^3/\text{c}$ va bosimi $H = 22...110 \text{ m}$ gacha bo'lgan yirik B turdagi nasoslar ishlab chiqariladi va katta magistral kanallardagi, hamda katta shaharlar suv ta'minoti tizimlaridagi nasos stansiyalarga o'rnatiladi.

B turdagi nasosning kesimi 2.8-rasmda ko'rsatilgan. Suv 1 ishchi g'ildirakdan bir butun holda quyilgan 2 spiralsimon bo'linmaga chiqariladi va uzatkichga haydab beriladi. Ichki hosil bo'luvchi eguvchi momentni qabul qilish uchun qobiq baquvvat 3 qovurg'alar shaklida tayyorlanadi. Ishchi g'ildirak 1 pastki gardishida 0,8...1,2 mm o'lchamdagi tirqishda 4 zichlash - saqlash halqasi joylashgan. Nasosning 2 qopqog'iga mahkamlangan 6 yo'naltiruvchi sirpanma lignofol podshipnik radial kuchlarni qabul kiladi va suv bilan sovitib turiladi. Podshipnik tepasiga 9 salnik joylashtirilgan. Nasos poydevorga 10 tovonlar va 11 yostiqliklar yordamida anker boltlari bilan mahkamlanadi. Nasosning aylanadigan detallari massasi va o'qiy hosil bo'luvchi kuchlarni elektr dvigatel podshipniklari va tayanchlari qabul qiladi.



2.8-rasm. B turdagi vertikal valli markazdan qochma nasos:

1-ishchi g'ildirak; 2-spiralsimon bo'linma; 3-qovurg'ali konstruksiya; 4-zichlash-saqlash halqasi; 5-val, 6-sirpanma podshipnik; 7-himoya g'ilofi; 8-qobiq qopqog'i; 9-salnik; 10-tovon; 11- yostiqla

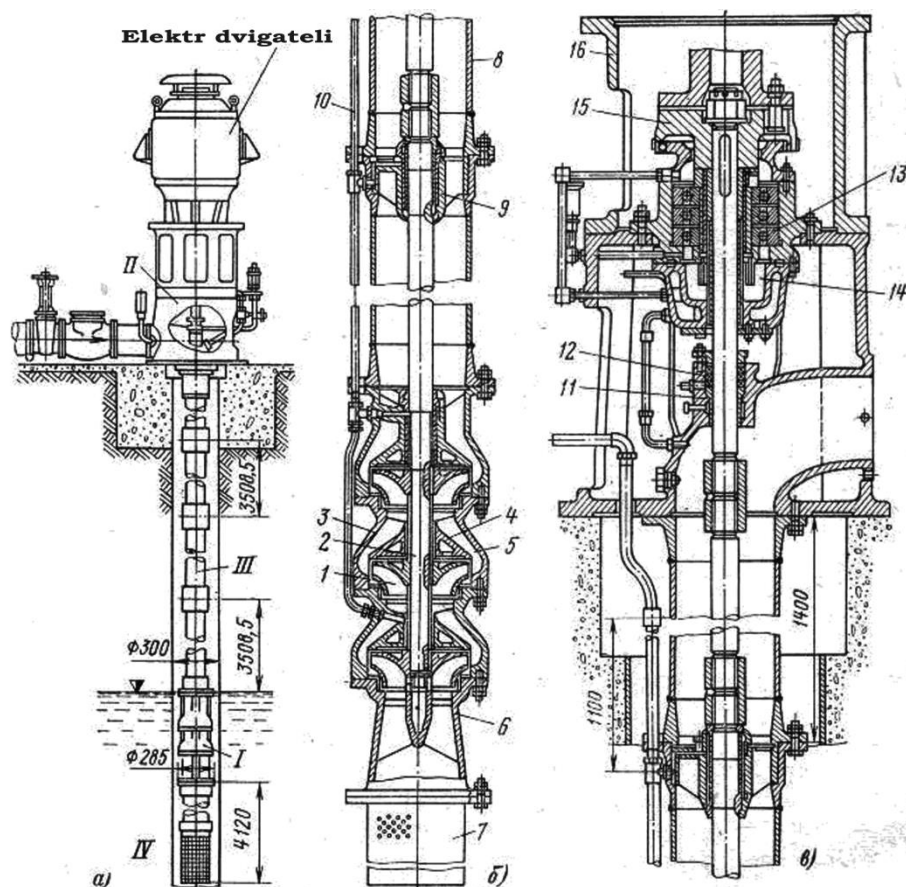
2.1.5. Markazdan qochma quduq nasoslari

Qudug nasoslari ko'p pog'onali markazdan qochma nasoslar turiga mansub bo'lib, ularni ikki guruhga bo'lish mumkin: transmission valli va cho'ktiriladigan dvigateli [6,27]. Transmission valli quduq nasoslari asosan uch qismdan iborat agregatni tashkil etadi (2.9-rasm): I-ko'p pog'onali markazdan qochma nasos, (quduqqa tushiriladigan holatda tayyorlangan); II - yer ustiga elektr dvigatel bilan joylashtiriladigan tayanch qismi, III - bosimli quvur va uni ichidan o'tuvchi va yo'naltiruvchi podshipniklarga tayanuvchi transmission val (uzunligi 100 m gacha). Uch pog'onali nasosning tuzilishi 2.9,b-rasmda berilgan. Har bir seksiya 3 qobiq ichida 2 valga mahkamlangan 1 ishchi g'ildirak, 4 suyri detal va 3 qobiq orasida joylashgan 5 yo'naltiruvchi moslama kuraklaridan tashkil topgan. Yo'naltiruvchi moslama ishchi g'ildirakdan chiqayotgan suyuqlikning sirkulyasiyasini nolgacha pasaytiradi. Seksiyalar o'zaro shpilka va boltlar bilan birlashtirilgan. Birinchi seksiya oldiga 6 konussimon so'rg'ich mahkamlangan bo'lib, uning o'rtasida valning yo'naltiruvchi podshipnigi joylashgan. So'rg'ichga 7 kirish to'ri o'rnatilgan.

Nasosning oxirgi seksiyasi 8 bosimli quvurga ulanadi. Bosimli quvur alohida 2...3,5 m li zvenolardan iborat bo'lib, har bir zvenoda valga

mahkamlangan va suv bilan sovutiladigan 9 yo'naltiruvchi podshipniklar o'rnatiladi. Podshipniklarga qum kirishini oldini olish uchun 10 quvurcha orqali toza suv beriladi.

Yuqoridagi tayanch qismini (2.9,v-rasm) asosiy elementlari 11 yunaltiruvchi va 13 tayanch podshipniklari, 12-salnik va podshipnikning 14 yog' vannasi hisoblanadi. Yarimmufta 15 yordamida val 16 gardishga o'rnatiladigan elektr dvigatelga ulanadi.



2.9-rasm. Transmision valli quduq nasos agregatining o'rnatilishi (a) va (b) tuzilishi: 1-ishchi g'ildirak; 2-val; 3-qobiq; 4-suyri detal; 5-yo'naltiruvchi moslama; 6-so'rg'ich; 7-to'r; 8-bosimli quvur; 9-yo'naltiruvchi podshipnik; 10-quvurcha; 11 va 13-podshipniklar; 12-salnik; 14-yog' vannasi; 15-yarimmufta; 16-flanes

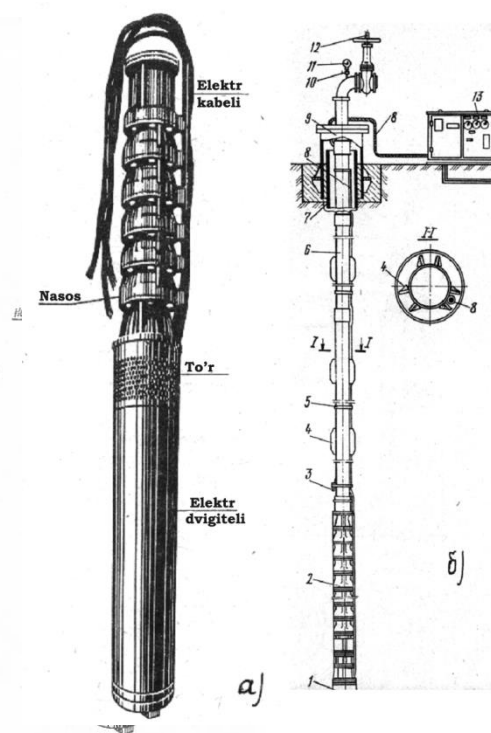
Transmission valli quduq nasoslarini A, ATH, IqTB turlari mavjud (ruscha so'zlarning birinchi harflari ya'ni A-artezianskiy, T-transmissonniy vali, H-nasos, Iq-sentrobejniy, B-dlya vodi). Ular tarkibida 0,1% gacha qattiq zarrachalar bo'lgan, harorati 35⁰S gacha quduq suvlarini chiqarishga mo'ljallangan bo'lib, suv uzatishi $Q = 25 \dots 1250 \text{ m}^3/\text{soat}$, bosimi $H = 25 \dots 150 \text{ m}$ va FIK 60...70 % chegaralarda

ishlab chiqariladi. Transmission valli nasoslar quyidagi kamchiliklarga ega: nasos chuqurda joylashtiriladi va uni ishlashini kuzatish imkoniyati yo'q; o'rnatishda va ta'mirlashda ochib - berkitish va yig'ish ancha qiyin; tuzilishi murakkab; val va nasos detallari tez eyiladi.

Cho'ktiriladigan elektr dvigateli ЭЛБ turdagi quduq nasoslari tarkibida 0,01% gacha qattiq zarrachalari va harorati 35°S gacha bo'lgan noagressiv quduq suvlarini chiqarishga mo'ljallangan (Bu yerda ЭЛБ ruscha so'zlarning birinchi harflari ya'ni E-elektr dvigateli maxsus cho'ktiradigan holda tayyorlangan, S-sentrobejniy, V-dlya podachi vodi).

Bunday nasoslar suv uzatishi $Q=3...700 \text{ m}^3/\text{soat}$, bosimi $H = 15...650 \text{ m}$, FIK 40...75% chegaralarda ishlab chiqariladi. Nasos va dvigatel bir butun monoblok shaklda tayyorlanib (2.10-rasm), quduqdagi dinamik suv sathidan pastga o'rnatiladi. Dvigatelga elektr energiya yer ustidan maxsus kabel orqali yuboriladi.

2.10-rasm. Cho'ktiriladigan elektr dvigatelli quduq nasosining tashqi ko'rinishi (a) va o'rnatilish sxemasi (b) : 1-elektr dvigatel; 2-nasos; 3-quduq ishlash datchigi; 4-markazlashtiruvchi moslama; 5-kabel mahkamlash belbog'i; 6 va 7-suv uzatish va o'rama quvurlari; 8-kabel, 9-bosh qismi; 10-kran; 11-manometr; 12-qulfak; 13-boshqarish va avtomatika jihozlari



Nasos agregatlariga markazdan qochma yoki diagonal ishchi g'ildiraklar o'rnatilib, ular valga mahkamlangan yoki o'q bo'yicha harakatlanadigan holda bo'lishi mumkin. Ishchi g'ildiragi va yunaltiruvchi moslama poliamid, polistirol, polipropilen, bronza, cho'yan, po'lat, qobig'i-cho'yan, po'lat, val-po'lat, sirpanma radial podshipniklar- rezina materiallardan tayyorlanadi. Suvni orqaga qaytishini to'sish uchun suv uzatish quvuriga sharsimon yoki tarekasion teskari qopkoq o'rnatiladi. Ishchi g'ildirakdan chiqqan suyuqlik yo'naltiruvchi moslama yordamida keyingi pog'onaga uzatiladi. Asinxron dvigatelning stator o'ramlari

plastmassa bilan qoplangan va namlik sig'imi nolga teng holda tayyorlangan. Unga maxsus kabel orqali tashqaridan elektr energiya beriladi. Nasos va dvigatel mufta yordamida ulangan. Yo'naltiruvchi podshipnik suvli moylanadi va tovon ostidagi gardishi o'qiy kuchlarni qabul qiladi.

ЭҚБ turdagi nasoslarni uzoq muddat ishlashini ta'minlovchi asosiy omil elektr dvigatel ichiga qattiq abraziv zarrachalar kirishiga yo'l qo'ymaslik hisoblanadi. Buning uchun turli konstruktiv echimlardan foydalanish mumkin. Masalan, elektr dvigatel toza suvga to'ldiriladi va manjet zichlagich bilan uzatilayotgan suvdan ajratib turiladi.

Quduq nasoslari uchun asosan qisqa tutashuv rotorli ПЭДБ belgili asinxron dvigatellar qo'llanadi. Masalan, ЭҚБ16-210-640 belgidagi nasosga ПЭДБ-500-375 belgidagi elektr dvigatel o'rnatilgan. Bu yerda , 16x25=400 mm - o'rama quvur diametri; 375-nasos va dvigatel tashqi diametrlari mm, suv uzatishi $Q=210 \text{ m}^3/\text{soat}$, bosimi $H=640 \text{ m}$; quvvati $N=500 \text{ kVt}$; (П-pogrujnoy, ЭД-elektr dvigatel, В-vodozapolnenniy ruscha so'zlarining birinchi harflari).

2.2.O'QIY NASOSLAR

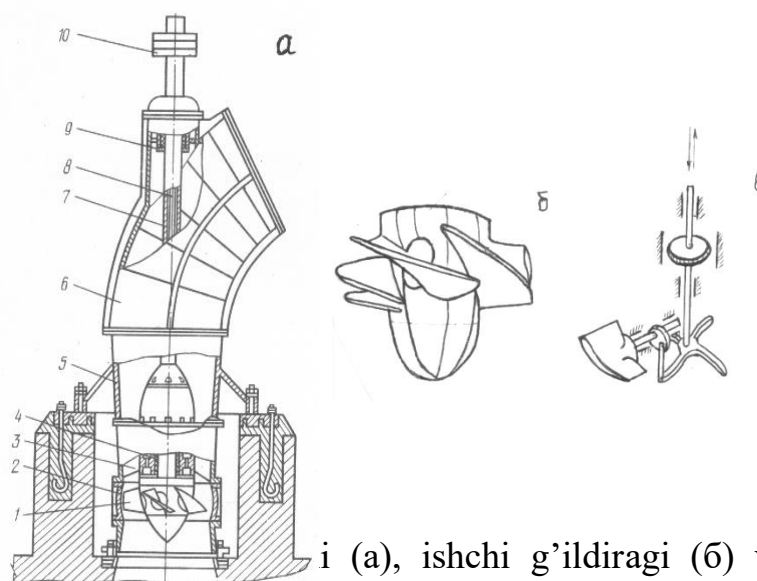
Suyuqlik oqimi ishchi g'ildiragi o'qi bo'yicha harakatlanadigan nasoslar o'qiy nasoslar deb nomlangan (2.11-rasm).

O'qiy nasoslar gorizontal, vertikal va qiya valli, bir va ko'p g'ildirakli tuzilishda ishlab chiqariladi. Respublikamiz va hamdustlik davlatlari halk ho'jaligida, shuningdek suv xo'jalik tizimlarida asosan bir g'ildirakli o'qiy nasoslar keng qo'llaniladi. Bir g'ildirakli o'qiy nasoslarni suv uzatishi $Q = 0,072 \dots 54 \text{ m}^3/\text{s}$ va bosimi $H = 2,5 \dots 28 \text{ m}$ chegaralarda bo'lib, tuzilishi bo'yicha ikki xil turda tayyorlanadi:

-O turdagi nasoslar: ishchi g'ildiragi diametri $D \leq 700 \text{ mm}$, kuraklari payvandlangan va ish bo'linmasi silindr shaklida (O - «osevoy» ruscha so'zning birinchi harfi);

-OII turdagi nasoslar: ishchi g'ildiragi diametri $D \geq 870 \text{ mm}$, kuraklari buriluvchan va ish bo'linmasi sfera shaklida (OII-«osevoy, povorotno-lopastnoy»). Kuraklarini burish yo'li bilan nasosni ish ko'rsatkichlarini (Q va H) keng chegarada o'zgartirish mumkin. Vertikal o'qiy nasos kesimi 2.11-rasmda tasvirlangan. Ishchi g'ildirak gubchak va unga mahkamlangan nosimmetrik shaklli kuraklardan iborat bo'lib, sfera shaklidagi ish bo'linmasiga joylashtirilgan. Ishchi g'ildirak aylanishida nosimmetrik profildagi kuraklarni suyuqlik oqib o'tish

jarayonida ko'tarish kuchi paydo bo'ladi va oqimning o'q bo'ylab harakati vujudga keladi. Ishchi g'ildirakni aylanishi oqimning ilgarilanma-aylanma harakatlanishiga sabab bo'ladi.



2.11-rasm. i (a), ishchi g'ildiragi (б) va kuraklarini burish mexanizmi (B): 1-ishchi g'ildirak; 2-ish bo'linmasi; 3-to'g'rilovchi moslama; 4 va 9-pastki va yuqori podshipniklar; 5-diffuzor; 6-nasos qobig'i; 7-val; 8-kuraklarini burish dastasi; 10-lappakli mufta

Aylanma harakatni to'g'ri chiziqli harakatga keltirish uchun 3 to'g'rilovchi moslama o'rnatiladi. Ishchi g'ildirak ichi bo'sh valning pastki qismiga mahkamlanadi. Val ichida 8 dasta kuraklarni burish mexanizmini uning uzatmasi bilan bog'lab turadi (2.11,B-rasm).

To'g'rilovchi moslama gubchagi ichiga joylashtirilgan pastki 3 va 9 yuqori radial sirpanma podshipniklar 7 valning tayanchi bo'lib hisobladi. Sirpanma podshipniklar rezina yoki lignofol (qatlangan yog'och plastika) materialdan tayyorlangan. Podshipniklarga tindirilgan toza suv maxsus nasos bilan berilib, moylab turiladi. Podshipniklarni moylash suvi sarfi ishchi g'ildiragi diametri $D=1100...2600$ mm bo'lgan nasoslar uchun $0,5...2$ l/s miqdorda bo'ladi. Yuqoridagi podshipnik ustida salnik o'rnatiladi. Gidravlik o'qiy kuchlarni va nasos rotori (aylanadigan detallari) massasini elektr dvigatelning tayanch qismlari qabul qiladi. Nasos ishchi g'ildiragi kuraklari soni 2 tadan 6 tagacha bo'lib, ishchi g'ildirak va ish bo'linmasi orasidagi tirqish uning diametridan $0,1$ % miqdorda qabul qilinadi ya'ni $D=1$ m bo'lganda, $S=1$ mm ga teng bo'ladi. OPI turdagi nasoslar ishchi g'ildiragi kuraklarini burish mexanizmiga ega bo'ladi (2.11, v-rasm). Ishchi g'ildiragi diametri $D=1100$ mm gacha nasoslar elektr uzatma,

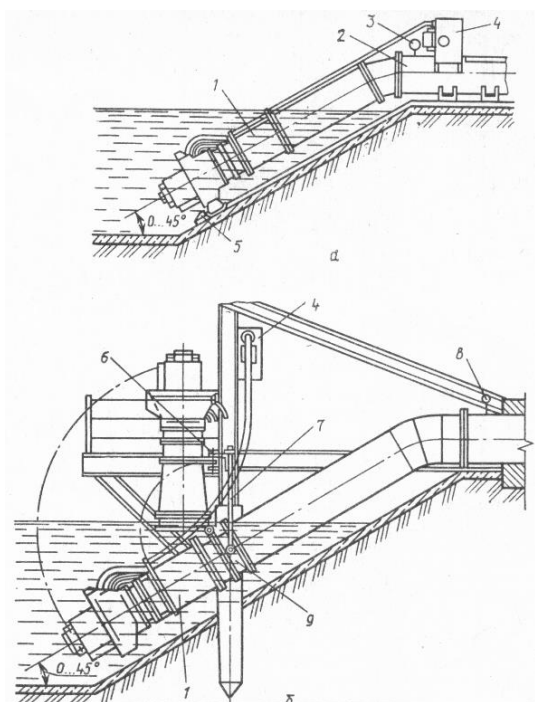
D=1850...2600 mm gacha nasoslar - elektrogidravlik uzatma va D=1450 mm li nasoslar har ikki turdagi uzatmalar bilan jihozlangan bo'lishi mumkin.

Nasoslarning belgilariga ularning tuzilishi va foydalanish shartlarini ko'rsatuvchi harflar kiritilishi mumkin. Masalan, ОП2-110Э-У3, ОП2-110МКЭ, ОП10-185ЭГ, ОП5-87МБК belgili nasoslarda 2, 10, 5 - nasos andozasi tartib raqami; 110,185,87-ishchi g'ildiragi diametri (sm); Э-kuraklari elektr uzatma yordamida buriladi; ЭГ-kuraklari elektrogidravlik uzatma yordamida buriladi; К-suv «kamera» ko'rinishida keltiriladi, М-«malogabaritniy» (ruscha so'zdan olingan), МБ-monoblokli, У-iqlimga moslab tayyorlangan, 3-joylashtirish toifasi.

Nasosning vali, ish bo'linmasi, gubchak, uzatkich, burilish qismi, ishchi g'ildirak kuraklari-po'lat, diffuzor va to'g'rilovchi moslama-cho'yan, podshipniklarni sirpanma qismi-rezina qoplangan po'lat materialdan tayyorlanadi.

Keyingi yillarda o'qiy nasos va dvigatel bitta valga o'rnatilib, bir butun monoblokni tashkil etuvchi suv cho'ktiriladigan OPB va OMIIB turdagi agregatlar ham ishlab chiqarilgan (bu yerda O-osevoy, П-pogrujnoy, В-vodyanoy, М-monoblochniy kabi ruscha so'zlarning birinchi harflari). Cho'ktiriladigan monoblok nasos agregatining suv manbasi qirg'og'iga o'rnatilish tasviri 2.12-rasmda keltirilgan [27].

Cho'ktiriladigan monoblokli agregatlarda elektr dvigatel nasos oldidagi



«quruq» qobiqqa joylashtiriladi va quruq saqlash uchun uning ichiga qisilgan havo haydab turiladi.

2.12-rasm.Cho'ktiriladigan monoblok shakldagi ОПБ nasoslarining o'rnatilish tasvirlari:

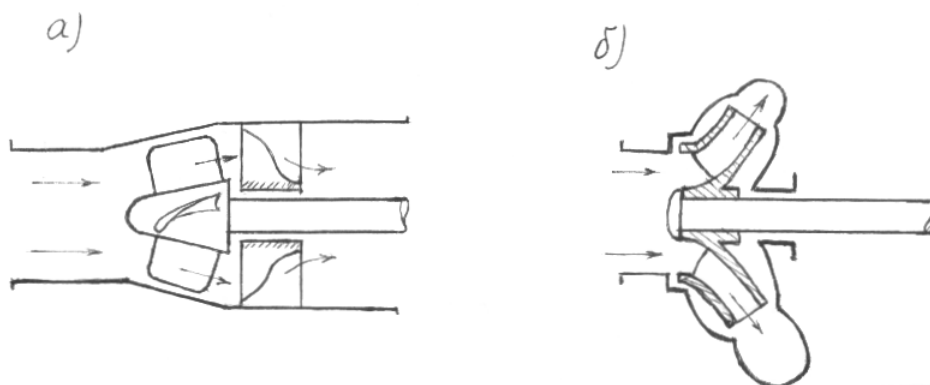
a-sirpanuvchi; 6-sharnirli; 1-elektronasos; 2-bosimli quvur; 3 va 8-manometrlar; 4-boshqarish stansiyasi; 5-tiragich; 6-ushlagich; 7-tortgich; 9-sharnir

Ushbu turdagi nasos agregatlari qo'llanganda qurilish baxosi ancha arzon tushadi, chunki stansiya binosini qurishga zarurat bo'lmaydi.

O'qiy nasoslar markazdan qochma nasoslardan quyidagi afzalliklari bilan farq qiladi: FIK yuqori, suv uzatishiga nisbatan massasi kam, ish ko'rsatkichlarini o'zgartirish oson.

2.3. DIAGONAL NASOSLAR

Diagonal nasoslarda suyuqlik ishchi g'ildirakka o'q yo'nalishida kirib, diagonal yo'nalishida chiqadi. Shuning uchun diagonal nasos deb nomlangan. Ikki xil tuzilishidagi diagonal nasoslar ishlab chiqariladi: ochiq ishchi g'ildirakli va to'g'rilovchi moslamali (2.13,a-rasm); berk ishchi g'ildirakli va spiralsimon olib ketuvchi moslamali (2.13,b-rasm).



2.13-rasm. Diagonal nasoslar tasvirlari: a- ochiq ishchi g'ildirakli; b –berk ishchi g'ildirakli

Diagonal nasoslarning asosiy detallari tuzilishi va ularning ish tartibi markazdan qochma va o'qiy nasoslarga o'xshaydi. Ochiq ishchi g'ildirakli nasoslarning kuraklarini buriluvchan holda tayyorlanishi ham mumkin. Diagonal nasoslar bir pog'onali va ko'p pog'onali gorizontal va vertikal valli ko'rinishda ishlab chiqariladi. Ish ko'rsatkichlari (Q,H) bo'yicha ushbu nasoslar markazdan qochma va o'qiy nasoslar orasida joylashgan (1.4-rasm) bo'lib, ularni suv uzatishi yuqori va bosimi $N=10...60$ m bo'lgan hollarda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bunday hollarda diagonal nasoslar yaxshi kavitasion va ekspluatasion xususiyatlarga ega bo'ladi.

2.4.NASOSLARNI IshGA SOLISHDAN AVVAL SUVGA TO'LDIRISH

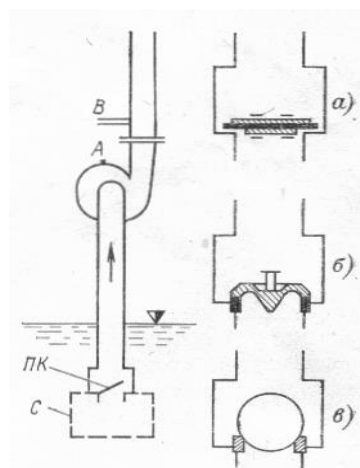
Barcha kurakli nasoslarni ishga solishdan avval ularning so'rish quvuri va nasos ichki qismi suyuqlik bilan to'ldirilishi zarur. Aks holda nasos ishlamaydi ya'ni suyuqlikni so'ra olmaydi. Havoni zichligi suvdan 800 marta kam bo'lganligi sababli bosimi $H=80$ m ga teng bo'lgan nasos havo bilan yurgizilsa, u so'rish quvurida bor-yo'g'i 0,10 m suv ustuniga teng bosim hosil qiladi ya'ni suv 10 sm ga ko'tariladi. Bu esa so'rish quvuri va nasos ichki qismini suv bilan to'ldirish uchun etarli bo'lmaydi va nasos suvni so'rish va uzatish imkoniyatini bermaydi. Shu sababli kurakli nasosni elektr dvigatelini ishga solishdan avval so'rish tarmog'i, nasos ishchi g'ildiragi va qobig'i butunlay suvga to'ldirilishi talab etiladi. Ushbu elementlarning biror joyida qisman havo qolsa, nasos suv uzatmasligi mumkin.

Nasos qurilmasini suvga to'ldirishning quyidagi usullari qo'llaniladi.

1. So'rish quvurining boshlang'ich qisimiga qopqoq o'rnatish. Nasos qurilmasining (2.14-rasm) so'rish quvuri boshlang'ich qismiga pastki qopqoq ПК o'rnatib, uni yurgizishdan avval bosimli quvurdan (B nuqta) yoki nasos qobig'ining eng yuqori qismidan (A nuqta) suv qo'yib to'ldiriladi. Bunda nasos ichki qismidan havoni to'la chiqishini ta'minlashga e'tibor berish zarur bo'ladi.

Qo'llaniladigan suv qabul qilish qopqog'i tuzilishi har xil ya'ni metall va rezinadan tayyorlangan o'zi yopiluvchi qopqoq (2.14,a-rasm), egarsimon qopqoq (2.14,b-rasm) va sharli qopqoq (2.14,b-rasm) shakllarida bo'lishi mumkin. Bu qopqoqlarning zanglash yoki ifloslanish oqibatida yaxshi yopilmasligi, kuzatish va ochib-berkitishni qiyinligi, hamda qo'shimcha gidravlik qarshilik hosil qilishi asosiy kamchiligi hisoblanadi. Shuning uchun bu usul so'rish quvuri diametri $D=250$ mm gacha bo'lgan kichik nasoslarda qo'llaniladi. Katta nasoslarni suvga to'ldirishda quyida keltiriladigan usullardan foydalaniladi.

2. Vakuu-nasoslar qo'llash. Nasosni ishga solishdan avval bosimli quvurdagi qulfak berkitiladi va nasos qobig'ining yuqori qismiga ulangan vakkum-nasos yurgiziladi.



2.14-rasm. Nasosga suv to'ldirish uchun qo'llaniladigan qopqoq: a-lappakli, b- egarsimon, b-sharli

Vakuum hosil qilish jarayonida pastki suv sathidagi va nasos ichidagi bosimlar farqi hisobiga so'rish quvuri orqali pastki suv sathidan suv nasos qobig'igacha ko'tariladi.

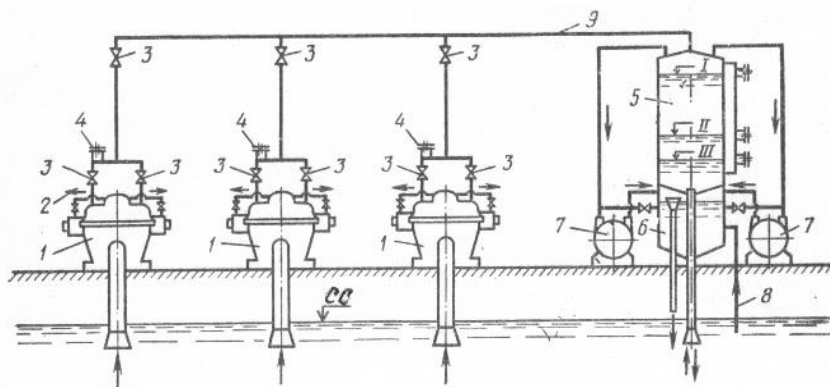
Bu usul ancha sodda, lekin so'rish tizimining to'la germetikli ya'ni zichlangan bo'lishi va havo kirishiga yo'l qo'ymaslik ta'minlanishi zarur.

Vakuum-nasosdan havo o'rniga suv chiqishi asosiy nasosni suvga to'lganligidan dalolat beradi. Shundan so'ng asosiy nasos ishga solinib, vakkum-nasos to'xtatiladi.

Vakuum hosil qilish uchun 97 % gacha vakuum hosil qiluvchi BBH, KBH turdagi suv halqali vakuum-nasoslar va ejektorlar qo'llaniladi.

3.Vakuum hosil qilish qurilmalari katta nasos stansiyalaridagi asosiy nasoslarni so'rish balandligi musbat bo'lgan hollarda ularni ishga solishdan avval suvga to'ldirish uchun xizmat qiladi.

Amaliyotda vakuum-nasos va vakuum – qozondan iborat vakuum hosil qiluvchi qurilma keng qo'llaniladi (2.15 - rasm).



2.15 – rasm. Vakuum –qozonli vakuum hosil qiluvchi qurilma:

1- asosiy nasoslar; 2- salniklarga suv uzatuvchi quvurcha; 3 – ventily; 4 – suv sathi signalchisi; 5 – vakuum – qozon; 6- suv quyish idishi; 7- vakuum –nasoslar; 8- qo'l nasosi quvuri; 9- havo so'rish quvuri

Vakuum-nasoslar 7 ishga tushirilganda, 5 vakuum - qozondagi havoning bosimi pasayib, 9 quvur orqali asosiy nasoslardagi havo va keyinroq suv so'riladi. Vakuum qozondagi suv sathi $\nabla 1$ ga etguncha vakuum – nasoslar ishlab turadi. Bu yerda $\nabla 1$ - vakuum –nasoslar to'xtatiladigan suv sathi, ∇II – birinchi vakuum – nasos ish tushiriladigan suv sathi, ∇III - ikkinchi vakuum –nasosni favqulotda holatda ishga solishdagi suv sathi.

Vakuum – qozon hajmi 1,6 m³ gacha qabul qilinib, uning hajmini tanlashda vakuum- nasos bir soatda 4 martadan kam yurgizib - to'xtatilishiga e'tibor beriladi.

Havo so'rish quvuri diametri d (mm) quyidagicha qabul qilinadi:

$$d = (35...45)\sqrt{Q_x}, \quad (2.2)$$

Bu yerda Q_x – vakuum nasosning havo so'rish miqdori(m^3/min), (6.13) formula bilan aniqlanadi.

Vakuum-qozon 5 ning tubi havo so'rish quvurini nasos qobig'iga ulanadigan sathga teng olish tavsiya etiladi

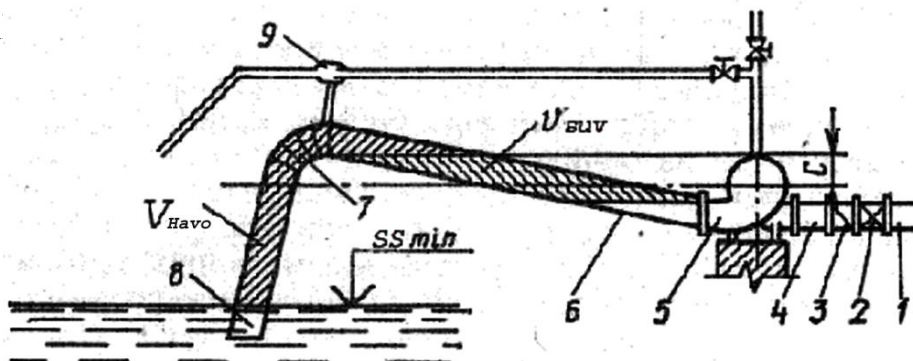
Maksimal vakuum hosil qilish miqdori quyidagi ifoda bilan topiladi (m):

$$h_{vak} = h_s + h_n^I + h_{w,vak}; \quad (2.3)$$

Bu yerda h_s - asosiy nasoslarning geodezik so'rish balandligi, m; h_n^I – asosiy nasosni o'qidan qobig'ining yuqori qismigacha balandligi, m; $h_{w,vak}$ - havo so'rish quvuridagi bosim isroflari, m; (uning qiymati h_s ga nisbatan 10...15 % qabul qilinadi).

Havo so'rish miqdori Q_x va vakuum hosil qilish darajasi h_{vak} qiymatlari asosida vakuum – nasos tanlanadi. Vakuum - nasoslar soni ikkita (bittasi zahira) qabul qilinadi. Nasos stansiyalarida asosan BBH, KBH, PMK turdagi vakuum-nasoslar qo'llaniladi [35]. Avtomatlashgan nasos stansiyalarda har bir nasos agregati uchun alohida vakuum - nasoslar qabul qilinadi.

Ba'zi hollarda o'rtacha va kichik nasos stansiyalarda vakuum hosil qilish ishonchlilik darajasini oshirish uchun ko'tarilgan tirsakli so'rish quvurli (2.16 - rasm) va oraliq akkumulyator – idishli (2.17 - rasm) shakldagi nasos qurilmalari ham qo'llani



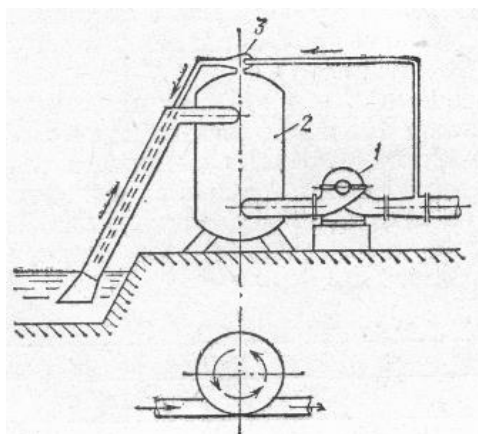
2.16 – rasm. Ko'tarilgan tirsakli so'rish quvuri tasviri:

1- bosimli quvur; 2 –qulfak ; 3 –teskari qopqoq; 4- quvur ulamasi; 5- nasos; 6- so'rish quvuri; 7-tirsak; 8 – quvurni kirish qismi; 9 –ejektor

Qo'tarilgan tirsakli so'rish quvuri (2.16 -rasm) nasosni dastlabki birinchi yurgizish paytida suvga to'ldiriladi. Nasos to'xtatilganda 7 tirsak 5 nasosning qobig'idan yuqorida bo'lganligi uchun V_{suv} hajmi 6 so'rish quvurida saqlanib qoladi. Nasosni keyingi ishga solishda qulfak 2 berkitilib, qoldiq V_{suv} hajmi 9 ejektor orqali haydalganda unda vakuum hosil bo'lib, V_{havo} hajmdagi havo so'riladi va so'rish quvuri suvga to'ladi. Ejektorning uzatish quvuridan havo o'rniga suv chiqishi bilan 2 qulfak ochiladi va nasos bosimli quvur 1 ga suv uzata boshlaydi.

So'rish tarmog'iga akkumulyator – idish o'rnatilgan holda (2.17 - rasm) ham 2 idishga so'rish quvuridan kiradigan havo uning yuqori qismiga o'rnatilgan 3 ejektor yordamida chiqarib tashlanadi. Nasos to'xtatilgan vaqtda 2 akkumulyator – idishda qolgan suv hajmi, uni keyingi ishga solishda idishda vakuum hosil qilish va suvni manbadan so'rilish imkoniyatini beradi.

4. Nasos o'qini pastki suv sathidan pastroq o'rnatish. Bu usulda nasosni suvga to'ldirish qiyinchiliksiz amalga oshiriladi ya'ni so'rish quvuridagi qulfakni ochish kifoya qiladi. Ko'p hollarda katta o'lchamdagi B turdagi markazdan qochma va OII turdagi o'qiy nasoslarda kavitatsiya shartlari asosidagi hisoblarga ko'ra geodezik so'rish balanchligi h_s manfiy qiymatga ega bo'ladi va nasoslarni o'qini suv sathidan pastga o'rnatish zarur bo'ladi. Geodezik so'rish balandligi h_s musbat qiymatga ega bo'lgan nasoslarni suv sathidan pastga o'rnatish nasos stansiyaning qurilish harajatlarini ortishi hisobiga amalga oshirilishi mumkin.



2.17 – rasm. So'rish tarmog'iga akkumulyator – idish o'rnatilgan nasos qurilmasi tasviri: 1- nasos; 2 –akkumulyator –idish; 3 – havo so'ruvchi ejektor

Katta nasos stansiyalarga aksariyat hollarda nasoslarning so'rish balandligi manfiy qiymatga ega bo'lib, nasoslar suv sathidan pastroqqa o'rnatiladi va vakuum hosil qilishga ehtiyoj bo'lmaydi.

2.5. NASOS STANSIYALARINING ASOSIY NASOSLARINI TANLASH

Nasoslarni turini tanlashda «Nasoslar-kattalogi»da [25, 26] beriladigan jamlangan grafiklardan foydalaniladi. Jamlangan grafiklar har bir turdagi nasoslar uchun alohida shakllarda beriladi. Ushbu grafiklardan hisobiy bosimi H_x va hisobiy suv uzatishi Q_x qiymatlari bo'yicha nasos turi tanlab olinadi. Nasosni turini tanlashda uning qo'llanish sohasi, uzatadigan suyuqlik turi, harorati, aralashmalar miqdori va boshqa omillar e'tiborga olinishi zarur.

Bir vaqtning o'zida har xil turdagi nasoslarni tanlash imkoniyati mavjud bo'lsa, u holda quyidagi talablar asosida ularni taqqoslab, ulardan birini tanlab olinadi:

- 1) nasos H_x va Q_x qiymatlarni to'la qanoatlantira olishi zarur;
- 2) FIK yuqori bo'lishi talab etiladi;
- 3) eksploatasion va kavitasion sifatleri yaxshi bo'lishi zarur;
- 4) aylanish chastotasi yuqori bo'lishi kerak;
- 5) nasos zavoddan muntazam ishlab chiqarilishini e'tiborga olish zarur.

Tanlab olingan nasosning belgisi va aylanish chastotasi bo'yicha «Nasoslar kattalogi» dan uning xususiy yoki universal xarakteristikasi ko'chirib olinadi [25.26].

Agar tanlangan nasos hisobiy H_x va Q_x qiymatlarini qanoatlantira olmasa, ya'ni ishchi nuqta A nasosning bosim xarakteristikasini 3% li chegarasidan tashqarida joylasa, uning xarakteristikalari quyidagi usullardan foydalanib qayta hisoblab ko'riladi: 1) aylanish chastotasini o'zgartirish usuli; 2) ishchi g'ildiragini yo'nish usuli (faqat markazdan qochma nasoslarda qo'llaniladi); 3) umumlashtirilgan usul; 4) andozalash (modellash) usuli. Nasosning xarakteristikasida ishchi nuqtani aniqlash va uning xarakteristikasini qayta hisoblash usullari 3-bobda (3.1 va 3.2 – mavzular) yoritilgan.

O'qiy nasosning bosim xarakteristikasi $H = f(Q)$ hisobiy bosimi H_x va suv uzatishi Q_x qiymatlari asosida universal xarakteristikadan aniqlanadigan ishchi g'ildirak kuraklarining o'rnatilish burchagi bo'yicha topiladi.

Sug'orish tizimi nasos stansiyalarining asosiy nasoslarini tanlashda ularning hisobiy bosimi H_x , hisobiy suv uzatish Q_x va agregatlar soni Z quyida keltirilgan usulda aniqlanadi.

Nasosning hisobiy bosimi quyidagi formula aniqlanadi:

$$H_x = H_{\Gamma, \dot{y}p.} + \sum h_w, \quad (2.4)$$

Bu yerda $H_{\Gamma, \dot{y}p.}$ - o'rtacha geodezik uzatish balandligi (m) ; $\sum h_w$ - quvurlardagi bosim isroflari (m).

O'rtacha geodezik (geometrik) uzatish balandligi nasosni yil davomida o'zgaruvchan va o'rtacha balandliklarga suv uzatishda bajariladigan ishlarining tenglik xususiyati asosida quyidagi ifoda bilan topiladi:

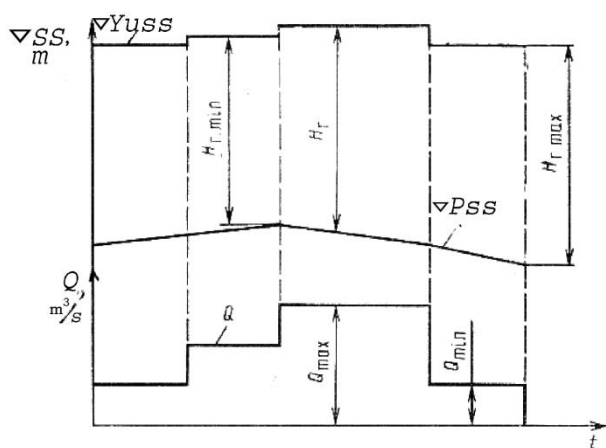
$$H_{\Gamma, \dot{y}p.} = \frac{\sum (Q_i H_{\Gamma i} t_i)}{\sum (Q_i t_i)}, \quad (2.5)$$

Bu yerda Q_i va $H_{\Gamma i}$ - nasos stansiyasining har bir t_i davrlardagi suv uzatishlari (m^3/s) va geodezik uzatish balandliklari (m), (2.18 rasm).

Quvurlardagi bosim isroflari $\sum h_w$ ikki qismdan ya'ni ishqalanish hisobiga uzunlik bo'yicha gidravlik qarshiliklar uchun sarflanadigan $\sum h_\ell$ va mahalliy qarshiliklarga sarflanadigan $\sum h_M$ bosim isroflari yig'indisidan iborat bo'ladi:

$$\sum h_w = \sum h_\ell + \sum h_M, \quad (2.6)$$

Ishchi nasoslar soni va hisobiy suv uzatishi Q_x suv iste'moli grafigini to'la qoplash va har $1m^3$ suvning minimal tannarxini ta'minlash shartlari asosida qabul qilinadi. Suv iste'moli grafigi teng pog'onali (2.18- rasm) va teng pog'onaga ega bo'lmagan grafiklar ko'rinishda bo'lishi mumkin.



2.18- rasm. Nasos stansiyaning suv uzatish $Q = f(t)$, hamda yuqori va pastki be'eflarida suv sathlarini yil davomida o'zgarish grafiklari

Teng pog'onali suv iste'moli grafigi (2.18- rasm) bo'yicha ishchi nasoslar sonini tanlash anchagina oson bajariladi ya'ni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Z = \frac{Q_{\max}}{Q_{\min}}, \quad (2.7)$$

Bu yerda Q_{\max} va Q_{\min} - suv iste'moli grafigining maksimal va minimal suv sarfi miqdorlari (2.18 -rasm).

Ko'p hollarda teng pog'onaga ega bo'lmagan suv iste'moli grafigi ancha murrakkab ko'rinishda bo'lib, nasos stansiyaning maksimal suv uzatishi Q_{\max} va tanlanadigan ishchi nasoslar coning Z asosida har bir nasosning hisobiy suv uzatishi Q_x aniqlanadi:

$$Q_x = \frac{Q_{\max}}{Z}, \quad (2.8)$$

Suv xo'jalik qurilishi me'yorlari bo'yicha ishchi nasoslari soni Z ni quyidagicha qabul qilish tavsiya etiladi:

-agar $Q_{\max} < 1 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lsa, $Z = 2 \dots 4$ ta;

-agar $Q_{\max} = 1 \dots 5 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lsa, $Z = 3 \dots 5$ ta;

-agar $Q_{\max} = 5 \dots 30 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lsa, $Z = 4 \dots 6$ ta;

-agar $Q_{\max} > 30 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lsa, $Z = 5 \dots 9$ ta.

Masalan suv iste'moli grafigi bo'yicha suv uzatish $Q_{\max} = 10 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lsa, nasos agregatlari soni 4, 5 va 6 ta qabul qilinib, har uchala variant uchun har bir nasosning hisobiy suv uzatishlari Q_x^I , Q_x^{II} à Q_x^{III} (2.8) formula bilan topiladi. Ushbu suv uzatish Q_x qiymatlar bo'yicha har uchala variant uchun suv iste'moli grafigini suv uzatish grafigi qoplash holati tekshirilib ko'riladi. Qaysi variant bo'yicha suv iste'moli va suv uzatish grafiklari bir-biriga mos kelsa, o'sha variantdagi nasos agregatlar soni qabul qilinadi. Suv iste'moli va suv uzatish grafiklarining farqi katta bo'lgan ba'zi hollarda suv uzatishi ishchi nasos suv uzatishining yarmiga yoki chorak qismiga teng bo'lgan 2...4 ta mayda nasoslar ham qabul qilish ruxsat etiladi.

Bir nechta nasos agregatlari bitta umumiy bosimli quvurga parallel ulanadigan hollarda ularning suv uzatishi kamayishi hisobiga $Q_{\max} < Q_x \cdot Z$ bo'lishini ham tekshirib ko'rish zarur. Bunday hollarni e'tiborga olib, hamda ishdan chiqqan nasos agregatlarni o'rnini qoplash va va sug'orish davrida yuzaga keladigan orttirilgan suv sarflarini ta'minlash maqsadida nasos stansiyasiga zahira nasos agregatlari ham o'rnatiladi.

Sug'orish va quritish tizimi nasos stansiyalari asosan II va III toifali ishonchlilik darajasiga ega bo'lganligi uchun zahira agregatlar soni quyidagicha qabul qilish tavsiya etiladi:

-agar asosiy nasoslar soni $Z = 1 \dots 6$ ta bo'lsa, $Z_{zax} = 1$ ta;

-agar asosiy nasoslar soni $Z \geq 7$ ta bo'lsa, $Z_{zax} = 2$ ta.

Mavsumiy ishlaydigan (2...4 oy), maksimal suv uzatish 1...1,5 oyga to'g'ri keladigan, kichik ($Q < 1 \text{ m}^3/\text{s}$) nasos stansiyalari uchun zahira agregatlar qabul qilish tavsiya etilmaydi.

Yopiq sug'orish tarmog'iga suv uzatish nasos stansiyalarining asosiy nasoslarini tanlashda ularning quyidagi alohida xususiyatlariga e'tibor berish zarur [27]:

-aniq suv istemo'li grafigi yo'qligi va 24 soat davomida noldan Q_{max} gacha har qanday miqdordagi suv uzatishni ta'minlab berish zarurligi;

-suv uzatishni yomg'irli sug'orish mashinalari soni va texnik ko'rsatkichlariga bog'liqligi;

-uzatiladigan suv toza bo'lishi;

Odatda quvurlarning diametrlari kichik va qurilish bahosi arzon bo'lishi uchun bunday nasos stansiyalar suv iste'moli $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ dan kam bo'lgan sug'orish maydonlariga mo'ljallab loyihalaniadi. Yopiq sug'orish tarmog'i nasos stansiyalariga ikki xil turdagi nasoslar ya'ni boshlang'ich (buster) va ishchi nasoslar o'rnatiladi. Boshlang'ich nasoslar quvurlarni oldindan suvga to'ldirish va choklaridan sizib ketadigan suv miqdorini qoplash, hamda quvurlardagi bosimni saqlab turishga xizmat qiladi. Ishchi nasoslar faqat ekinlarni sug'orish davrida ishlatiladi. Ikkitagacha yomg'irli mashinasiga suv uzatuvchi nasos stansiyasiga bitta nasos agregati o'rnatilsa, bir nechta almashlab ekish maydonlarini sug'orishga xizmat qiluvchi ko'p sonli yomg'irli mashinalariga suv uzatishda 3...5 ta ishchi va 2 ta boshlang'ich (buster), nasos agregatlari qabul qilinadi.

Umuman olganda bu sohada tajribalar kamligi e'tiborga olib, nasoslar soni va turini tanlashda avval bajarilgan loyihalardan namuna sifatida foydalanish va texnik – iqtisodiy hisoblar bilan asoslash zarur bo'ladi. Qabul qilingan ishchi nasos agregatlar soni Z bo'yicha har bir nasosning suv uzatishi Q_x (2.8) formula bilan aniqlanadi. Nasoslarning hisobiy bosimi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$H_x = H_{\Gamma.max} + \sum h_w + h_{erk}; \quad (2.9)$$

Bu yerda $H_{r,max}$ - suv manbasi bilan eng uzoqda joylashgan yoki erkin bosim miqdori kam bo'ladigan gidrant o'rtasida maksimal geodezik balandlik, m; $\sum h_w$ - suv manbasidan gidrantgacha bo'lgan quvurlardagi bosim isroflari, m; h_{erk} - eng uzoqda joylashgan gidrantdagi erkin bosim, m; (yomg'irlatish mashinasi texnik ko'rsatkichlarida beriladi).

Hisobiy Q_x va H_x qiymatlar bo'yicha jamlangan grafiklardan nasosning belgisi tanlab olinadi. Boshlang'ich nasoslarning hisobiy bosimi ishchi nasoslar bosimiga teng qabul qilinadi. Ularning hisobiy suv uzatishi quyidagicha topiladi:

$$Q_{x.b} \geq (0,03 \dots 0,1) Q_{max}; \quad (2.10)$$

Bu yerda Q_{max} – nasos stansiyaning maksimal suv uzatishi, m³/s; 0,03 va 0,1 - mos ravishda po'lat va abestosement quvurlar uchun qabul qilinadigan koeffisientlar.

Nasoslarning suv uzatishi va bosimini aniqlash quritish maydonidan suv oqib chiqish tartibi bilan nasos stansiyaning ish tartibini bog'lab amalga oshiriladi [27,35].

Quritish nasos stansiyalarini loyihalashda ularning quyidagi alohida xususiyatlariga ahamiyat beriladi: a) yyer osti suvlari va daryodagi suv sathlarini yil davomida keng chegarada o'zgarib turishi; b) quritish maydonidan yil davomida suv miqdorini notekis oqib chiqishi sababli oqim hajmini rostlovchi havza qurish yoki kolektorning hajmidan foydalanish zarurligi; v) kollektordagi suv sathi daryodagi suv sathidan yuqorida bo'ladigan davrlar uchun o'zi oqar tashlama qurishga e'tibor berish zarurligi.

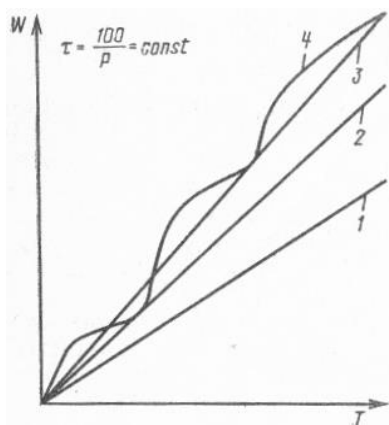
Quritish nasos stansiyalarining asosiy nasoslarini tanlash.

Quritish nasos stansiyalarini loyihalashda ularning quyidagi alohida xususiyatlariga ahamiyat beriladi: a) yyer osti suvlari va daryodagi suv sathlarini yil davomida keng chegarada o'zgarib turishi; b) quritish maydonidan yil davomida suv miqdorini notekis oqib chiqishi sababli oqim hajmini rostlovchi havza qurish yoki kolektorning hajmidan foydalanish zarurligi; v) kollektordagi suv sathi daryodagi suv sathidan yuqorida bo'ladigan davrlar uchun o'zi oqar tashlama qurishga e'tibor berish zarurligi. Nasoslarning suv uzatishi va bosimini aniqlash quritish maydonidan suv oqib chiqish tartibi bilan nasos stansiyaning ish tartibini bog'lab amalga oshiriladi [27,35].

Nasos stansiyasining qaysi toifali sinfga mansubligiga qarab, ko'p yillik statistik ma'lumotlar asosida suv oqib chiqish ta'minoti foizi p (%) va davri $\tau = 100/p$ (yil) tanlanadi. Ana shu asosda chiqarib tashlanadigan suv sarfining T vaqtidagi integral egri chizig'i va nasos stansiyasining taxminiy tanlangan maksimal suv uzatishlari $Q_{H.C.}^I, Q_{H.C.}^{II}, Q_{H.C.}^{III}$ qiymatlardagi integral chiziqlari chiziladi (2.19 -rasm). Quritish maydonidan suvni chiqarib tashlash miqdori va yyer osti suvi sathining yil davomida o'zgarishi bo'yicha hisoblar tahlili asosida nasos stansiyasining maksimal suv uzatishi Q_{max} aniqlanadi.

Nasoslarning hisobiy bosimi H_x suv qabul qilish inshooti (daryo) va suv to'plovchi (rostlovchi) havzadagi suv sathlarini o'zgarish grafiklari asosida (2.4) formula bilan aniqlanadi. Nasos agregatlari sonini tanlashdagi to'xtatib – yurgiziladigan nasoslarning suv haydashi o'zgarishi natijasida kollektordagi suv sathi o'zgarish tezligi hisobiga uning qirg'og'i buzilishi sodir bo'lmasligiga e'tibor beriladi. Nasos stansiya oldida rostlovchi havza quriladigan hollarda, hamda maksimal va minimal suv sarfi nisbatlari 7 dan katta qiymatga teng bo'lganda, kichik stansiyalarga 2 va undan ortiq, o'rtacha stansiyalarga 3 va undan ortiq, katta stansiyalarda 4 va undan ortiq nasos agregatlari o'rnatish tavsiya etiladi.

Nasos stansiyasining oldida rostlovchi havza qurilmaydigan hollarda kichik (mayda) nasoslar soni suv haydashi bo'yicha quyidagi nisbatda qabul qilinadi: 1:1:2; 1:2:2; 1:1:2:2; 1:1:3:3. Quritish nasos stansiyasidagi asosiy agregatlardan birortasi ishdan chiqqan davr uchun halq xo'jaligiga katta zarar etmadigan hollarda zahira nasos agregatlari qabul qilinmaydi.



2.19 – rasm. Nasos stansiyaning turli miqdordagi suv uzatishlariga to'g'ri keluvchi tashlama suvlar yig'indi egri chiziqlari (1, 2, 3) va quritish maydonidan suv oqib chiqish integral egri chizig'i (4)

Qishloq xo'jalik suv ta'minoti nasos stansiyalarining asosiy nasoslarini tanlash. Qishloq xo'jalik suv ta'minoti tizimida joylashishi bo'yicha nasos stansiyalari I va II ko'taruv stansiyalariga bo'linadi. Birinchi ko'taruv nasos stansiyasi uch xil ish holati uchun loyihalaniishi mumkin: a) tozalash inshootiga uzatish; b) suv to'plovchi havzaga

uzatish; v) bevosita tarmoqqa (iste`molchiga) uzatish (yyer osti suvlaridan olishda suvni tozalash zaruriyati bo`lmagan holda).

Birinchi ko`taruv nasos stansiyasining o`rtacha bir soatdagi suv uzatishi (m^3/soat) quyidagi formula bilan topiladi:

$$Q_c = \frac{\alpha \cdot Q_{\max. \text{cym}}}{T} ; \quad (2.11)$$

Bu yerda $Q_{\max. \text{cyr}}$ - maksimal bir kunlik suv sarfi, m^3/sut , T- nasos stansiyaning ishlash davri, odatda $T=24$ soat; α - suv ta`minoti tizimining o`z ehtiyojlarini hisobga oluvchi koeffisient; suv tozalash inshootiga uzatiladigan hollarda $\alpha = 1,04 \dots 1,1$ va suvni tozalamay, to`plovchi havzaga uzatishda $\alpha = 1,01 \dots 1,03$ qabul qilinadi.

Birinchi ko`taruv nasos stansiyasi suvni bevosita iste`mol tarmog`iga uzatadigan hollarda uning o`rtacha bir soatdagi suv uzatishi Q_c ikkinchi ko`taruv nasos stansiyasi hisoblariga o`xshash aniqlanadi.

Suv ta`minoti tizimlari kelajakda suv iste`molini yanada ortishini hisobga olib loyihalanadi. Agar qurilishni birinchi davrida nasos agregatlari soni ikkita (bitta ishchi va bitta zahira) qabul qilinsa, ularning har birini hisobiy suv uzatishi (2.11) formula bilan Q_c qiymatiga teng olinadi va bino ichida ikkinchi ishchi agregatga joy qoldiriladi.

Agarda nasos stansiyaga uchta (ikkita ishchi va bitta zahira) agregatlar o`rnatilsa, kelajakda o`rnatiladigan ikkita ishchi nasos uchun bino ichida poydevorlar quriladi. Bu holda nasosning hisobiy suv uzatishi (m^3/soat):

$$Q_x = \frac{Q_c}{Z} ; \quad (2.12)$$

Z- ishchi nasos agregatlari soni.

Birinchi ko`taruv nasos stansiyasidagi nasoslarning hisobi bosimi H_x (2.4) formula bilan topiladi. O`rtacha geodezik uzatish balandligi $H_{r. \text{yp}}$ suv qabul qiluvchi havza va manbadagi suv sathlari ayirmasi bo`yicha aniqlanadi. Birinchi ko`taruv nasoslari bevosita iste`mol tarmog`iga suv uzatadigan hollarda ularning hisobiy bosimi H_x (2.9) formula bilan hisoblanadi.

Ikkinchi ko`taruv nasos stansiyasining nasoslar soni va hisobiy suv uzatishini kunlik (sutkalik) suv iste`moli grafigi asosida tanlanadi.

Agar nasos stansiyaga soatiga suv uzatishi $Q_x = 7,17 \cdot Q_{cyT}/100$ bo'lgan bitta nasos o'rnatilsa, suv iste'moli grafiginini to'la qanoatlantirish uchun 14 soat ya'ni soat 6 dan 20 gacha to'xtovsiz ishlashi talab etiladi (2.20 - rasm). Bu yerda suvning bir qismi iste'molchi va ikkinchi qismi bosimli minora idishiga uzatiladi.

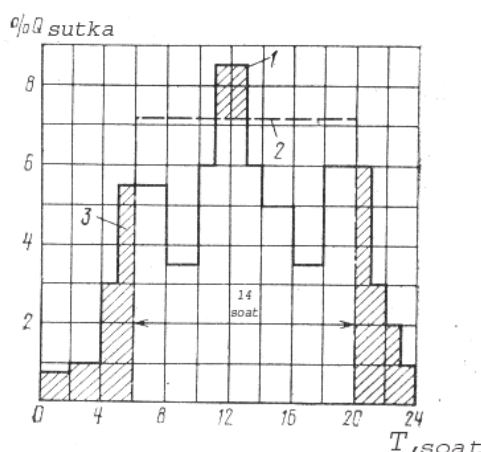
Soat 20 dan 5 gacha nasos to'xtatilib, iste'molchilarga suv bosimli minoradan, soat 11 va 13 oralig'ida esa nasos va bosimli minora ikkalasidan uzatiladi.

2.20 – rasmdagi suv iste'moli va suv uzatish grafiklarini integral shaklda tuzib chiqilsa, ularning ordinalari farqidan bosimli minora idishining hajmini aniqlash mumkin bo'ladi.

Ikkinchi ko'taruv nasos stansiyasining (nasosining) maksimal soatiga suv uzatishi

$$Q_c = \frac{Q_{max}}{T_1}, \quad (2.13)$$

Bu yerda T_1 – nasos stansiyaning sutka davomida ishlash vaqti, soat.



2.20 – rasm. Sutkalik suv iste'moli (1) va suv uzatish (2) grafiklari:

3 – suv minorasi idishidan suv sarfi

Bosimli minoraga suv uzatuvchi ikkinchi ko'taruv nasos stansiyasiga odatda bitta ishchi va bitta zahira nasos o'rnatiladi. Lekin bosimli minora idishining hajmini kamaytirish maqsadida nasoslar soni ko'proq qabul qilinishi mumkin. Nasos agregatlari soni va bosimli minora idishi hajmini variantlarni texnik – iqtisodiy taqqoslab tanlanishi zarur. Nasoslarning hisobiy bosimi H_x (2.9) formula bilan aniqlanadi Formuladagi geodezik uzatish balandligi $H_{r,max}$ bosimli minoradagi va toza suv havzasidagi suv satxilarini ayirmasi sifati aniqlanadi.

Qishloq xo'jalik suv ta'minoti tizimi nasos stansiyalarining suv uzatishi bo'yicha I, II va III ishonchlilik toifasiga ta'luqli ekanligini e'tiborga olib va ularga o'rnatiladigan ishchi nasoslar soni 3 tadan 10 tagacha bo'lgan hollarda 1 tadan 3 tagacha zahira agregatlar o'rnatiladi. Bundan tashqari ikkinchi ko'taruv nasos stansiyalarida qo'shimcha yong'in o'chirish nasoslari ham bo'lishi zarur. Yong'inga qarshi nasoslar uchun alohida suv minorasiga bog'lanmagan tarmoq qurish talab etiladi. Ba'zi hollarda yong'in o'chirish uchun bosimli minora idishida yong'inga mo'ljallangan suv zahirasi ko'zda tutilib, tarmoqdagi yong'in gidrantlariga ulanadigan ko'chma nasos qurilmalaridan ham foydalaniladi. Yong'in o'chirish nasoslarining suv uzatishi va bosimi maxsus me'yorlar asosida qabul qilinadi.

2.1- masala. Quduqdan $\ell = 500$ m uzoqda joylashgan bosimli minoraga suv chiqarib berishga mo'ljallangan suvga botiriladigan ЭЦБ nasos turini tanlash talab etiladi. Quyidagi ma'lumotlar berilgan: suv uzatishi $Q_x = 50 \text{ m}^3/\text{s}$, yoki $180 \text{ m}^3/\text{soat}$, quduqning solishtirma debiti $q = 15 \text{ m}^3/\text{soat}$, po'lat quvur diametri $D = 250 \text{ mm}$, bosimli minoradagi suv sathi belgisi $\nabla \text{BM} = 74 \text{ m}$, quduqdagi statik suv sathi belgisi $\nabla \text{S} = 42 \text{ m}$, yer yuzasi belgisi $\nabla \text{E} = 62 \text{ m}$.

Echish: Quduqdagi statik suv sathining dinamik suv sathicha pasayishi:

$$h_{r_2} = \frac{Q}{q} = \frac{180}{15} = 12 \text{ m.}$$

Nasosning to'la geodezik uzatish balanligi:

$$H_{\Gamma} = h_{\Gamma,1} + h_{\Gamma,2} = \nabla \text{BM} - \nabla \text{S} + h_{r_2} = 74 - 42 + 12 = 44 \text{ m.}$$

Quduqdan minora tagigacha quvurlarning umumiy uzunligi:

$$L = \ell + h_{\Gamma,1} + h_{\Gamma,2} = 500 + 32 + 12 = 544 \text{ m.}$$

Quvurlardagi bosim isroflari $\sum h_w$ quyidagi formula bilan topiladi:

$$\sum h_w = 1,1 A L Q^2$$

Bu yerda A- solishtirma qarshilik; 1,1 – mahalliy bosim isroflarini hisobga oluvchi koeffisient.

Solishtirma qarshilik A ning qiymati quyidagi gidravlik hisoblar asosida aniqlanadi:

-dastlab quvurning gidravlik radiusi R, kesim yuzasi W, Shezi koeffisienti C va solishtirma qarshilik A qiymatlari quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

$$R = \frac{D}{4} = \frac{0,25}{4} = 0,0625m \quad ;$$

$$W = 0,785 D^2 = 0,785 \cdot 0,25^2 = 0,649m^2 ;$$

$$C \frac{1}{n} R^{1/6} = \frac{1}{0,013} \cdot 0,01625^{1/6} = 49,5.$$

$$K = WC\sqrt{R} = 0,049 \cdot 52,5 \sqrt{0,625} = 0,55 m^3 / s$$

$$A = \frac{1}{K^2} = \frac{1}{0,625} = 3,34$$

Bu yerda $n = 0,013$ – po'lat quvurning g'adir budurlik koeffisienti.

Quvurlardagi bosim isroflari:

$$\sum h_w = 1,10 \cdot 3,34 \cdot 0,05^2 = 5,1m$$

Nasosning hisobiy bosimi:

$$H_x = H_r + \sum h_w = 44 + 5,1 = 49,1 m$$

Hisobiy bosimi $H_x = 49,1 m$ va suv uzatishi $Q_x = 180 m^3/soat$ qiymatlari bo'yicha jamlangan grafiklardan [25,27] ЭЦБ12 -210 -55 belgili markazdan qochma artezian nasosini tanlab olamiz. Ushbu nasosning quduq ichidagi suv ko'tarish quvuri diametri $d = 150 mm < 250 mm$ bo'lganligi uchun

$\ell_1 = \nabla E - \nabla C + h_{r,2} - \nabla 62 - \nabla 42 + 12 = 32m$ uzunligi uchun bosim isroflari qiymatini qaytadan hisoblanadi. Yuqoridagi formulalardan $d_1 = 150 mm$ uchun $R_1 = 0,0375$; $\omega_1 = 0,0176 m^2$; $c_1 = 41,5$; $K = 0,166$ va $A_1 = 46,4$ qiymatlari aniqlanadi.

Diametrlari va uzunliklari: $D = 250 m$ va $L_1 = 512 m$, $d = 150 mm$ va $\ell_1 = 32 m$ quvurlar uchun bosim isroflari quyidagi formula bilan topiladi:

$$\sum h_w^1 = 1,15 (AL + A_1 \ell_1) Q^2 = 1,05 (3,34 \cdot 512 + 46,4 \cdot 32) = 9,65 m;$$

Hisobiy bosim:

$$H_x^1 = H_r + \sum h_w^1 = 44 + 9,65 = 54 m.$$

Artezian nasoslari katalogidan [25,28] bosimi $H_x = 55 m$ bo'lgan ЭЦБ12-210 -55 nasosning quyidagi texnik ko'rsatkichlari yozib olamiz: suv uzatish $210 m^3/ soat$, FIK 62 %, nasosning quvvati 35 kVt, elektr dvigatel turi ПЭДБ-45-270, dvigatel quvvati 45 kVt, massasi 400 kg, quduqning o'rama quvuri diametri $D_q = 12^1 \cdot 25 = 300 mm$.

2.6. NASOS STANSIYALARINING ELEKTR DVIGATELLARI VA ELEKTR ENERGIYA TA'MINOTI

Nasoslarni harakatga keltirish uchun elektr, ichki yonish, bug' va shamol dvigatellari qo'llanilishi mumkin. Hozirgi davrda asosan elektr dvigatellardan foydalaniladi. Chunki ular ixchamligi, vazni engilligi, ishonchligi, iqtisodiy samaradorligi, ish joyining pokizaligi, ishlatish va avtomatlashtirish osonligi bilan boshqa dvigatellardan ustun turadi. Ba'zi hollarda ko'chma kichik nasos qurilmalarida ichki yonish dvigatellari va yaylovlar suv ta'minotidagi quduqlardan suv chiqarish qurilmalarida shamol dvigatellari ham qo'llaniladi. Elektr dvigatel, uni boshqarish uskunalari va dvigateldan nasosga mexanik energiya uzatmasidan iborat majmua elektr - kuch uzatma deyiladi.

Nasos stansiyalarida gorizontal va vertikal valli uch fazali o'zgaruvchan tokli asinxron va sinxron elektr dvigatellardan keng foydalaniladi. Vertikal valli elektr dvigatel gorizontal vallidan qo'shimcha tayanch va tirgak yoki yo'naltiruvchi podshipniklar o'rnatilishi bilan farq qiladi.

Nasos stansiyalarida qo'llaniladigan elektr dvigatellarga quyidagi o'ziga xos talablar qo'yiladi: a) dvigatelni yurgizish paytida to'la kuch bilan ishga solish zarurligi; b) tez-tez qayta to'xtatib - yurgizish imkoniyatiga ega bo'lishi; v) agregatni biror sababga ko'ra to'xtatish paytida elektr dvigatel valini uzoq muddat (5 minutdan ortiq) teskari aylanishiga ruxsat etilishi.

Asinxron elektr dvigatellar. Sanoatda asinxron elektr dvigatellarning ikki xil turi ya'ni faza rotorli va qisqa tutashuv rotorli turlari ishlab chiqariladi. Faza rotorli asinxron elektr dvigatellar elektr tormog'iga qarshilik reostati yordamida ulanadi va yurgizish paytida kamroq tok kuchi talab qiladi. Lekin ularning yurgizish sxemasi va tuzilishi murakkab, narxi esa qimmat. Shu sababli ular ishlab chiqarishda kam qo'llaniladi. Qisqa tutashuv rotorli asinxron dvigatellarning tuzilishi sodda, foydalanish va avtomatlashtirish qulay, o'lchamlari kichik va narxi arzon bo'lganligi uchun nasos stansiyalarda va xalq xo'jaligining boshqa sohalarida keng foydalaniladi. Lekin qisqa tutashuv rotorli asinxron dvigatellarning yurgizish paytidagi buralish momenti va tok kuchi me'yoriy ish tartibidagi qiymatidan 5...7 marta ortiq bo'ladi. Bundan tashqari elektr dvigatel validagi iste'mol quvvati ortishi bilan uning aylanish chastotasi kamayadi ya'ni rotor va stator magnit maydoni orasida «siljish» ortadi. Ularni yurgizish paytidagi tok kuchini kamaytirish uchun turli usullardan foydalaniladi: a) stator cho'lg'amlarini ishga solish paytida «yulduzcha» sxemasidan me'yoriy aylanish chastotasiga erishganda «uchburchak» sxemasiga qayta ulash; b) stator zanjiriga qo'shimcha qarshilik kiritib pog'onali tarzda ishga solish; v) ishga solish davrida qo'llaniladigan avtotransformatorlardan foydalanish. Lekin bu usullar qo'shimcha

jihozlar o'rnatishni talab qiladi va avtomatlashni qiyinlashtiradi. Shuning uchun kichik quvvatli (100 kVt gacha) elektr dvigatellarni bevosita qo'shimcha jihozlarsiz ishga solish ruxsat etiladi. Hozirgi paytda sanoatda asinxron dvigatellarning quyidagi turlari ishlab chiqariladi: gorizontal valli A 2 va AO2 (quvvati 100 kVt gacha), A va AK (quvvati 100...400 kVt), A3 va AK3 (quvvati 400 kVt dan ortiq), AH va AKH (quvvati 200...2000 kVt) seriyali elektr dvigatellar; vertikal valli BAH (quvvati 315...2500 kVt, aylanish chastotasi 375...1000 ay/min, 6 kV kuchlanishli) seriyali elektr dvigatellar [29].

Nasosning bosimi va suv uzatishini rostdash uchun ikki tezlikka ega bo'lgan 6 kV kuchlanishli, quvvati 500...1400 kVt, aylanish chastotasi 500/300; 500/375 yoki 375/300 ay/min ga teng ДБДА seriyali vertikal asinxron dvigatellardan ham foydalanish mumkin. Juft qutublari sonini o'zgartirish yo'li bilan aylanish chastotasini rostlovchi elektr dvigatellarning boshqa turlari ham ishlab chiqarilgan.

Sinxron elektr dvigatellarni uzoq muddat to'xtovsiz ishlaydigan yuqori quvvatli nasoslarni harakatga keltirishda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bu turdagi elektr dvigatellarning quvvat koeffisienti ($\cos\varphi = 1$) yuqori va elektr tormog'ining quvvat koeffisientini yaxshilaydi, o'zgarimas aylanish chastotasiga ega va tarmoqdagi kuchlanish o'zgarisa ham bir tekis ishlaydi. Gorizontal valli nasoslar uchun CД, CДH, CДH3 seriyali sinxron elektr dvigatellar qo'llaniladi. Rossiyaning «Uralelektrotyajmash» zavodida vertikal valli nasoslar uchun quvvati 630...12500 kVt, kuchlanishi 6 va 10 kV bo'lgan BCДH va BДC seriyali sinxron elektr dvigatellar ishlab chiqariladi [29]. Sinxron elektr dvigatellar tuzilish va yurgizish sxemasi murakkab va narxi qimmat bo'lishiga qaramay amaliyotda keng qo'llaniladi.

Hozirgi davrda asinxron usulda ishga tushiriladigan qo'zg'atuvchi yordamida yoki statistik tiristorli qo'zg'atuvchi bilan yurgiziladigan sinxron elektr dvigatellar ishlab chiqarilmoqda. Tiristor qo'zg'atuvchi qo'llangan elektr dvigatellar tok kuchini rostdash, qurilmani ta'mirlash va xizmat ko'rsatish xarajatlarini iqtisod qilish, elektr energiya sarfini kamaytirish imkoniyatini beradi.

Ishlash sharoitiga bog'liq ravishda elektr dvigatellarni ochiq havoda ishlaydigan, namlikdan himoyalangan, germetik va portlashga xavfsiz turlari ishlab chiqariladi.

Elektr dvigatellarni tanlash. Elektr dvigatelni tanlashda uning va nasosning aylanish chastotasi va validagi quvvati mos tushishiga e'tibor beriladi.

Elektr dvigatelning quvvati (kVt) quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{\text{de}} = \frac{N_{\text{max}} K}{\eta_{y3}}, \quad 2.14)$$

Bu yerda N_{max} - nasos validagi maksimal talab qiladigan quvvati (kVt); uning qiymati nasosning xarakteristikasidan $H_{x,\text{max}}$ va $H_{x,\text{min}}$ qiymatlar asosida tanlab olinadi yoki (1.20) formula bilan $H_{x,\text{max}}$, $Q_{x,\text{min}}$ va $H_{x,\text{min}}$, $Q_{x,\text{max}}$ qiymatlar asosida hisoblab topiladi; K - zahira koeffisienti, nasosning quvvati 50 kVt gacha bo'lganda $K= 1,3...1,2$; 51...100 kVt bo'lsa, $K=1,2 \dots 1,1$ va 100 kVt dan ortiq bo'lsa, $K= 1,1...1,05$ qabul qilinadi; η_{y3} - uzatmaning FIK; nasos va dvigatel vallari bevosita yoki lappakli elastik mufta yordamida ulanganda $\eta_{y3} = 1$ qabul qilinadi.

Elektr dvigatellar katalogidan aylanish chastotasi n_{dB} (ay/min) nasosning aylanish chastotasi n_{H} (ay/min) ga teng va quvvati (2.14) formula bilan aniqlangan miqdorga mos keluvchi gorizontal yoki vertikal valli elektr dvigatelning turi tanlab olinadi. Elektr dvigatelni tanlashda tok turi, chastotasi, kuchi va kuchlanishi, elektr energiya manbasining dvigatelni yurgizish holatiga qo'yadigan talablari, atrof muhit sharoiti (harorat, namlik, changlik, shamollatish), nasosning yurgizish, me'yoriy va maksimal aylanish momentlari dvigatelning mos aylanish momentlaridan kam bo'lish holatlari taxlil qilinishini zarur.

Elektr dvigatelining aylanish momentlari ularning kataloglarida yoki pasportida beriladi. Katalogdagi elektr dvigatellarning me'yoriy quvvati 35°S havo haroratida ishlashi uchun keltirilgan. Agar havo harorati 35°S dan yuqori bo'lsa, uning me'yoriy quvvati quyidagi K_t harorat koeffisientiga ko'paytirib, pasayish miqdori aniqlanadi:

- agar $t^{\circ} = 40^{\circ}\text{S}$ bo'lsa, $K_t = 0,95$ (0,95);
- agar $t^{\circ} = 45^{\circ}\text{S}$ bo'lsa, $K_t = 0,9$ (0,875);
- agar $t^{\circ} = 50^{\circ}\text{S}$ bo'lsa, $K_t = 0,85$ (0,75).

Eslatma: harorat koeffisienti K_t ning qavs ichidagi qiymatlari sinxron elektr dvigatellar uchun berilgan.

Elektr energiya ta'minoti. Elektr dvigatellarni tanlashda elektr energiya ta'minoti manbasining texnik ko'rsatkichlariga va talablariga e'tibor berish zarur. Agar nasos stansiya quriladigan tumanda past kuchlanishli pasaytiruvchi podstansiya joylashgan bo'lsa, nasos stansiyasini unga ulash mumkin. Agar nasos stansiya yuqori kuchlanishli elektr tarmog'idan (JIEII) tok olsa, uning binosi atrofiga pasaytiruvchi transformator podstansiyasi quriladi. Uning tarkibiga kuch transformatorlari, boshqarish va energiya taqsimlash jihozlari va h.k. kiradi. Nasos

stansiyasiga yuqori kuchlanishli (1000 V yuqori) dvigatellar o'rnatilsa, u holda ichki ehtiyojlarni qondirish (yordamchi uskunalar dvigatellari, yoritish, isitish va h.k) uchun qo'shimcha kichik transformator o'rnatiladi. O'ta muhim vazifani bajaruvchi va yuqori ishonchlilik darajasidagi I va II toifali nasos stansiyalar alohida mustaqil ikkita manbadan elektr energiya bilan ta'minlanadi.

Elektr energiyasini qabul qilish va taqsimlash uchun xizmat qiladigan elektr qurilmasi - yuqori kuchlanish taqsimlash qurilmasi (RU) deyiladi. Taqsimlash qurilmasi tarkibiga kommutasion va himoyalash apparatlari, o'lchov asboblari, bog'lovchi shinalar va yordamchi jihozlar kiradi.

Yuqori kuchlanishli taqsimlash yashiklarida asosan motorlar fiderlariga elektr energiyasini taqsimlashga xizmat qiluvchi jihozlar majmuasi joylashtiriladi (ya'ni moyli o'chirgich, ajratuvchi, o'lchov transformatorlari va o'lchov asboblari (vol'tmetr, ampermetr), saqlagichlar, signal yoritgichlari). Taqsimlash shitlari 500 V gacha kuchlanishli energiyani qabul qilish va taqsimlash uchun xizmat qiladi. Unga apparatura, nazorat o'lchov asboblari va ularga ta'luqli jihozlar joylashtiriladi.

Nasos stansiyalarning elektr energiya ta'minoti, elektr uskuna va jihozlari bo'yicha hisoblash, ularni yig'ish va foydalanish ishlarini elektrotexnika sohasi mutaxassislari bajaradilar. Bu hisoblar texnik-iqtisodiy taqqoslash asosida amalga oshiriladi.

2.7.YoRDAMChI NASOS QURILMALARI VA USKUNALARI

Texnik suv ta'minoti tizimi nasos stansiyasining texnologik uskunalari sovutish va moylash uchun zarur bo'lib, unga bo'lgan talab uskunalarni tayyorlash zavodlarining talablari asosida belgilanadi. Texnik suv ta'minoti tizimi elektr dvigatellarning sovutgichlari, podshipnik va panja osti tayanchlari moy idishlari sovutgichlarini bir me'yorda ishlashini ta'minlash, nasoslarni radial (sirpanuvchi) podshipniklarini moylash, kompressor qurilmalari va kuch transformatorlarni sovutish uchun xizmat qiladi.

Texnik suv ta'minoti tizimi suv olish bo'linmasi, filtrlar va tindirgichlar, nasoslar, ularning dvigatellar, quvurlar, ularning jihozlari va nazorat – o'lchov anjomlaridan iborat bo'ladi. Texnik suv taminoti uchun nasos stansiyaning suv chiqarish yoki suv olish inshooti suv manbasi hisoblanadi. Nasos stansiya uzatadigan suvda loyha miqdori ko'p bo'lgan hollarda asosiy nasoslarning

podshipniklarini moylash uchun texnik toza suv tindirgichdan olinadi. Ba'zi hollarda vertikal quduqlardagi yyer osti suvlardan foydalanish mumkin.

Asosiy nasoslarning bosimiga bog'liq ravishda quyidagi suv ta'minoti tasvirlari qo'llaniladi:

a) pastki b'efdan suv oluvchi qo'shimcha nasoslar qo'llash-asosiy nasoslarning bosimi 10 m dan kichik va 50 m katta bo'lganda;

b) yuqori b'efdan suv oluvchi o'zi oqar tizim qo'llash-asosiy nasoslarning bosimi 10...50 m gacha bo'lganda;

v) yuqori b'efdan suv olib, bosim pasaytiruvchi uskunalar qo'llash- asosiy nasoslarning bosimi 50 m dan yuqori bo'lganda;

Texnik suv ta'minoti uchun o'zi so'ruvchi uyurmali VKS yoki markazdan qochma K turdagi nasoslar o'rnatiladi. Asosiy nasoslar soni to'rtgacha bo'lganda, ikkita (bittasi zahira) va to'rttadan ko'p bo'lgan hollarda uchta (bittasi zahira) texnik ta'minoti nasoslari qabul qiladi qilinadi.

Drenaj va quritish nasoslari.Drenaj nasoslari nasos stansiya binosi devorlaridan va tagidan sizib kiradigan, hamda asosiy nasoslarning salniklaridan oqadigan suvlarni chiqarib tashlash uchun xizmat qiladi.

Binoga sizib kiradigan suvlar devor tagidagi ariqchagacha yig'ilib, binoning pastki qavati yon tomoniga quriladigan yig'uvchi quduqqa to'planadi va drenaj nasoslari yordamida pastki b'efga chiqarib tashlanadi. Drenaj nasoslarini avtomatik ravishda ishlashini ta'minlash uchun yig'uvchi quduqqa suv sathi o'zgarishini nazorat qiluvchi elektrodli datchiklar o'rnatiladi.

Drenaj nasoslarining umumiy suv uzatishi quyidagi formula bilan aniqlanadi (l/s):

$$Q_{dr} = (1,5 \dots 2) (q_1 + q_2); \quad (2.15)$$

Bu yerda q_1 – asosiy nasoslarning salniklaridan oqadigan suv sarfi, l/s . Gorizontall valli nasoslarning har bir salnigidagi oqimcha miqdori 0,05 ...0,1¹/s qabul qilish mumkin. Vertikal OII va B turdagi nasoslar salnigidagi oqimcha miqdori zavod tomonidan belgilangan texnik ko'rsatkichlar asosida qabul qilinadi; q_2 – binoga sizib kiradigan filtrasiya suv sarfi, l/s .

Ushbu q_2 suv sarfi binoning suv ostki qismi hajmi $W(m^3)$ qiymatiga mos ravishda quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$q_2 = 1,5 + 0,0002 W. \quad (2.16)$$

Drenaj qudug'ining hajmi W_{qud} (m^3) 20 ...30 daqiqa suv oqib kelish miqdori bo'yicha qabul qilinadi ya'ni:

$$W_{qud} = (1,2 \dots 1,8) Q_{dr}. \quad (2.17)$$

Drenaj nasoslari soni ikkita (bittasi zahira) qabul qilinib, uning turi bir soatda to'xtab – yurishi uch martadan ortmasligi e'tiborga olinib tanlanadi. Drenaj tizimi gorizontal valli markazdan qochma K, D yoki ATH turdagi artezian nasoslari bilan jihozlanadi.

Quritish nasoslari asosiy nasoslarning suv qabul qilish bo'linmalari va suv keltirish quvurlarini, vertikal V turdagi nasoslarning bosimli quvurlarini suvdan bo'shatish uchun xizmat qiladi. Kichik va o'rta nasos stansiyalarda drenaj va quritish nasoslari umumlashgan holda quriladi ya'ni drenaj nasoslari vazifasini quritish nasoslari bajarishi mumkin.

Katta nasos stansiyalarining drenaj va quritish tizimlari alohida loyihalanadi. Quritish nasoslarining umumiy suv uzatishi (m^3 /soat) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q_{kyp} = \frac{W}{t} + q_{\phiил}, \quad (2.18)$$

Bu yerda W – suv qabul qilish bo'linmasi, suv keltirish va bosimli quvurlardagi chiqarib tashlanadigan suv hajmi, m^3 ; t – suv chiqarish vaqti, 2...6 soat qabul qilinadi; $q_{\phiил}$ – darvozalarning zichlanmagan choklaridan sizib o'tuvchi suv sarfi (m^3 /soat), har bir m chok uchun 1,8...3,6 m^3 /soat qabul qilinadi

Quritish tizimidagi suvlar maxsus quvurlar yordamida binoning ostki qismidagi beton blokka joylashtiriladigan g'orga tushirilib, undan yig'uvchi quduqqa keltiriladi. Yig'uvchi quduqdan suvni pastki b'efga chiqarib tashlash uchun ikkita (bittasi zahira) gorizontal markazdan qochma yoki artezian nasoslari qabul qilinadi.

Cho'kindilarni chiqarish nasoslari. Manbadagi suv tarkibida loyqa miqdori ko'p bo'lgan hollarda nasos stansiyaning suv qabul qilish bo'linmalarida, avankamerada va suv keltirish kanalida ko'p miqdorda cho'kindilar hosil bo'ladi. Suv keltirish kanali va avankameradagi loyqa cho'kindilarini mashina va mexanizmlar (ekskovator, buldozer) yoki zemsnaryadlar (suzuvchi nasos stansiyalar) yordamida tozalanadi.

Suv qabul qilish bo'linmalaridagi cho'kindilarni chiqarish uchun gidroelevator (har bir bo'linmaga alohida) yoki fekal nasoslar qabul qilinadi. Cho'kindi chiqarish nasoslarining uzatishi $3...8 \text{ l/s}$ qabul qilinib, cho'kindi nasos stansiya atrofidagi maxsus tindirgichga chiqariladi.

Moy ta'minoti tizimi katta vertikal valli nasoslar o'rnatiladigan nasos stansiyalarda elektr dvigatellarning moy idishlariga, o'qiy nasoslar kuraklarini boshqarish tizimiga, elektr taqsimlash va transformator podstansiyasi jihozlariga moy uzatish uchun xizmat qiladi. Moy ta'minoti tizimi moy nasoslari, ularning quvurlari, katta hajmdagi moy idishlari, moy tozalash uskunalari va nazorat - o'lchov jihozlaridan iborat bo'ladi. Yog'ning miqdori, belgisi va uzatish bosimi uskunalarining tayyorlovchi zavod tavsiyasi asosida qabul qilinadi.

Dvigatellarning moylash tizimidagi yog'lar 500...1000 soatda, nasoslarning boshqarish qismi gidrouzatmalaridagi yog'lar 10...12 ming soatda almashtirilib turiladi. Har bir turdagi yoki yangi va ishlab chiqqan yog'lar uchun alohida moy nasoslari, quvurlar va moy idishlari ko'zda tutiladi. Yog'ning hajmi uning isrof bo'lishini e'tiborga olib, 10 ...15 % ortiqroq olinadi. Moy nasoslarining uzatishi 20 tonnfli moy idishi (sisterna) ni 2 soat davomida to'ldiraolish sharti asosida tanlanadi. Yog' haydash uchun tishli hajmiy nasoslar qabul qilinadi. Masalan, III5-25, III8 -25 va h.k.

Moy xo'jaligi tizimi alohida yog'inga qarshi talablarga javob beradigan xonalarga joylashtiriladi ya'ni devorlari yog'inga chidamli materialdan tayyorlanib, ikkita eshik va soatiga 3 marta shamollatib, havosini almashtiraoladigan so'ruvchi ventilyatorlar, hamda ko'pikli o't o'chirgich va yong'in gidrantlari bilan jihozlanishi talab etiladi.

Yong'inga qarshi nasoslar va ularning jihozlari maxsus ko'rsatmalar va qurilish me'yorlari asosida qabul qilinadi. Nasos stansiyalar binolarining yer ustki qavati hajmi 1000 m^3 dan ortiq bo'lgan hollarda maxsus yong'inga qarshi tizimlar quriladi. Yong'inga qarshi suv uzatish uchun ikkita (bittasi zahira) nasos qabul qilinadi. Yong'in o'chirish gidrantlari orqali suv uzatish (l/s) quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = 2q_1 + 2q_2 + 2q_3 ; \quad (2.19)$$

Bu yerda $q_1 = 5 \text{ l/s}$ - tashqi yong'in o'chirish uchun suv sarfi; $q_2 = 2,5 \text{ l/s}$ - ichki yong'in o'chirish uchun suv sarfi; $q_3 = 2,5 \text{ l/s}$ - yordamchi xonalarda yong'in o'chirish uchun suv sarfi.

Yong'in o'chirish nasosning bosimi (m) quyidagicha topiladi:

$$H = H_{\Gamma} + \sum h_w + h_{\text{эпк}} \quad (2.20)$$

Bu yerda N_G - manbadagi minimal suv sathi bilan binoning tomi eng yuqori nuqtasi orasida geodezik balandlik, m; $\sum h_w$ - bosim isroflari, m; $h_{\text{эпк}} = 12$ m - bino tomi ustidan muallaq oqim balandligi, m.

Yong'in o'chirish shlangidagi bosim isroflari quyidagicha aniqlanadi (m):

$$\sum h_w = KLq^2; \quad (2.21)$$

Bu yerda q – shlangdagi suv sarfi, l/s; L - shlangni uzunligi, m; K - shlangni diametriga bog'liq koeffitsient; diametri 50 mm bo'lganda, $K = 0,012$; diametri 66 mm bo'lganda, $K = 0,00385$ qabul qilinadi.

Asosiy nasoslarning bosimi yong'in o'chirish uchun etarli bo'lgan hollarda suvni bosimli quvurlardan ham olinishi mumkin. Lekin mavsumiy ishlaydigan nasos stansiyalarda ko'pikli o't o'chirgichlar zahirada saqlanishi zarur. Ko'pikli o't o'chirgichlar soni dvigatel quvvatiga bog'liq ravishda qabul qilinadi ya'ni quvvati 100 kVt gacha bo'lgan har bir dvigatel uchun 2 ta, quvvati 100 kVt dan katta har bir dvigatel uchun 3 ta va quvvati 1000 kVt katta har bir dvigatel uchun 4 ta o't o'chirgichlar nasos stansiyada saqlanishi talab etiladi.

Pnevmatik uskunalar. Nasos stansiyalarining uskunalaridan foydalanishda yuqori bosimli qisilgan havo uzatish zarur bo'lgan hollarda pnevmatik uskunalar qo'llaniladi. Qisilgan havo quyidagi maqsadlarda ishlatiladi:

- boshqarish tizimi moy-bosim qurilmalarining moy-havo qozonlarida $14 \dots 25 \text{ kg/sm}^2$ gacha bosim hosil qilish uchun;
- elektr dvigatellarni tormozlash jihozlariga $5 \dots 7 \text{ kg/sm}^2$ bosimli havo uzatish uchun;
- elektr dvigatel cho'lg'amlarini $4 \dots 5 \text{ kg/sm}^2$ bosimli havo bilan pudatib tozalash uchun;
- xas-cho'p to'suvchi panjarani $3 \dots 6 \text{ kg/sm}^2$ bosimli havo bilan pudatib ozalash uchun.

Katta nasos stansiyalarda ikkita (bittasi zahira) kompressor o'rnatilib, ular havo to'plovchi resiver (idish) va nazorat-o'lchov asboblari bilan jihozlanadi. Kompressorning havo uzatishi $4 \dots 5 \text{ m}^3/\text{min}$ ni tashkil etadi.

Shamollatish va isitish tizimlari. Nasos stansiyaning xizmatchilari faoliyat ko'rsatadigan xonalarida sanitariya – gigena me'yorlari bo'yicha havo harorati +

20 ...25⁰ S va nisbiy namligi 40 ...60 % saqlanishi talab etiladi. Elektrtexnika uskunalari joylashgan xonalarda havo harorati +45⁰S dan oshmasligi zarur. Ko'p hollarda nasos stansiyalaridagi havo harorati va namligi uskunalarini ishlab chiqaruvchi zavodlarning tavsiyalari asosida belgilanadi.

Shamollatish. Nasos stansiya binosiga o'rnatiladigan asosiy elektr dvigatellarning quvvati 630 ...1000 kVt bo'lgan hollarda ochiq tarmoqli mexanik shamollatish tizimi qo'llaniladi ya'ni ventilyator yordamida tashqaridan olingan havo elektr dvigatel orqali o'tkazilib, yana tashqariga uzatiladi. Quvvati 1000 kVt dan ortiq bo'lgan elektr dvigatellardan foydalanilganda, havo elektr dvigatel tagiga o'rnatilgan maxsus havo sovitgichda sovutiladigan, berk tarmoq ichida ventilyator yordamida aylantirib ishlatiladi.

Xizmatchi xodimlar uzoq muddat faoliyat qo'rsatadigan xonalarni salqin qilish uchun kondisionerlar bilan jihozlanadi. Elektr dvigatellar va elektr kabellardan ajralib chiqadigan issiqlik miqdori, hamda binoni sovutish uchun zaruriy havo miqdorini hisoblash usuli [27,37] adabiyotlarda keltirilgan.

Isitish tizimi nasos stansiya binosining pastki qavatida +5⁰S va ustki qavatida +18...20⁰S havo haroratini ta'minlashi zarur. Isitish uchun elektr kaloriferlar, suv va bug' qozonlari orqali isitiladigan radiatorlar, gaz yoki elektr isitgich jihozlaridan foydalanish mumkin. Isitish tizimi hisoblari «Isitish, shamollatish va havoni kondisionerlash» ko'rsatmalari asosida amalga oshiriladi.

2.8. MEXANIK USKUNA VA JIHOZLAR

Nasos stansiyalarda qo'laniladigan darvozalar, suzuvchi jismlarni to'suvchi panjaralar va ularni harakatga keltirish qismlari, panjara tozalash mashinalari, yuk ko'tarish qurilmalari, yuk va axlat tashish aravalari va h.k. lar mexanik uskuna va jihozlar turkumini tashkil etadi.

Darvoza va qopqoqlar. Nasos stansiyalarni o'zgaruvchan ish tartibini rostdash, hamda ayrim qismlari va inshootlarini tuzatish va ta'mirlash ishlarini amalga oshirish uchun asosiy, falokatli holat va ta'mirlash darvozalari o'rnatiladi.

Asosiy darvozalar inshootlarning suv sathi va suv sarfini tezkorlik bilan rostdashni ta'minlab, ochish va berkitish suv bosimi ta'sirida amalga oshiriladi. Falokatli holatlar darvozalari favqulotda hollarda ya'ni bosimli quvurlar yorilganda, to'satdan elektr energiya o'chib qolganda, asosiy darvozalar ishdan chiqqanda va h.k holatlarda oqimni tezkorlik bilan to'sishga xizmat qiladi.

Ta`mirlash darvozalari inshootlarni, asosiy darvozalarni va nasoslarni hamda ularning ayrim qismlarini tekshirish, ta`mirlash yoki almashtirish uchun foydalaniladi. Ko`p hollarda falokatli holatlar va ta`mirlash darvozalari o`rniga bitta falokatli-ta`mirlash darvozalari qo`llaniladi.

Nasos stansiya va uning inshootlari, turi va tuzilishi, hamda suv bosimi ta`siriga bog`liq ravishda yassi sirpanuvchi va g`ildirakli, hamda segmentli darvozalar qo`llash tavsiya etiladi.

Yassi darvozalar yog`och yoki metaldan tayyorlanishi mumkin. Yog`och darvozalar suv bosimi 15 m gacha va o`lchamlari 2 x2 m gacha bo`lgan kichik yuzali darchalarni to`sishda qo`llaniladi. Ularni chorqirra yog`och materiallarni boltlar yordamida qisib, yuzasi yupqa metal bilan qoplangan holda tayyorlanadi. Yassi metal darvozalar katta bosimga ega bo`lgan yirik suv olish inshootlari darchalariga o`rnatiladi. Kichik o`lchamdagi darchalarga sirpanma va o`lchamlari katta darchali inshootlarga g`ildirakli darvozalar qo`llaniladi.

Yassi darvozalar hamma turdagi suv qabul qilish va suv chiqarish inshootlarida qo`llanadi. Ba`zi hollarda suv chiqarish inshootidagi oqimni teskari harakatini bartaraf qilish uchun bosimli quvurlarni chiqishdagi yuzasiga qopqoqsimon segmentli darvozalar ham o`rnatiladi.

Xas-cho`p to`sish panjaralari. Nasos agregatlarining bir me`yorda ishlashiga salbiy ta`sir etuvchi suvdagi turli suzuvchi jismlardan saqlash maqsadida suv qabul qilish inshootiga har xil xas – cho`p to`sish panjaralari o`rnatiladi. Yirik jismlarni ushlab qolishda o`zakli panjaralardan, hamda mayda jismlari to`sishda (suv ta`minoti tizimlaridagi nasos stansiyalarda) har xil o`lchamdagi to`rlardan ham foydalaniladi. Suv qabul qilish quvurlarining kirish qismi nisbatan kamroq chuqurlikda joylashgan hollarda yassi o`zakli panjaralar o`rnatiladi. Ko`p hollarda panjara yuk ko`tarish qurilmalari yordamida chiqarib-tushiradigan qilib tayyorlanadi. Panjara o`zaklari oraliq masofasi S nasosning turiga bog`liq ravishda quyidagicha qabul qilinadi:

- o`qiy va diagonal nasoslar uchun: $35_{mm} < S = 0,05 D_2 < 150_{mm}$;
- markazdan qochma nasoslar uchun: $30_{mm} < S = 0,03 \cdot D_2 < 100_{mm}$;

Bu yerda D_2 – nasos ishchi g`ildiragi diametri, mm.

Qo`lda tozalanadigan panjaralar uchun $S < 60$ mm qabul qilinadi. Balandligi 2,5 m gacha bo`lgan, qiya ($70...80^0$) o`rnatiladigan panjaralar qo`lda tozalanishi mumkin. Balandligi 2,5...10 m bo`lgan qiya va vertikal panjaralarni mexanik usulda tozalashda mexanik panshahali yoki pnevmatik panjara tozalash mashinalari qo`llash tavsiya etiladi.

Panjara tozalash mashinalarining doimiy yoki davriy harakatdagi kovshli va turg'un, hamda qo'l panshahali va elektr uzatmali turlari mavjud. Kovshli panjara tozalash mashina harakatlanuvchi aravachaga o'rnatilgan kovshni ko'taruvchi va buruvchi mexanizm, hamda axlat yig'uvchi bunkerdan iborat bo'ladi. Uni vertikal yoki qiya holatda o'rnatiladigan panjaralarni tozalashda qo'llash mumkin.

Yuk ko'tarish qurilmalari. Nasos stansiyalaridagi nasoslar, elektr dvigatellar, qulfaklar, quvurlar va boshqa uskuna va jihozlarni ochish, berkitish va ta'mirlash ishlarini bajarishda yuk ko'tarish qurilmalaridan foydalaniladi. Yuk ko'tarish qurilmasining turi inshootning o'lchamlari, uskunalarining joylashishi va ko'tariladigan elementning maksimal massasini hisobga olgan holda tanlanadi. Yuk ko'tarish qurilmasi nasos yoki elektr dvigatelning eng og'ir detalini ko'taraolish qobiliyatiga ega bo'lishi zarur. Dastlabki hisoblarda vertikal valli agregatlar uchun eng og'ir detalning maksimal massasi nasos yoki dvigatel umumiy massasidan 50...60% ga teng qabul qilinadi. Gorizontall valli nasos agregati uchun kranning yuk ko'tarish qobiliyati nasos yoki dvigatelning umumiy massasiga teng olinadi.

Qo'lda boshqariladigan yuk ko'tarish uskunalari quyidagi hollarda qo'llaniladi:

- detalni massasi 1 t gacha bo'lganda yuk ko'tarish tallari va koshkalar;
- detal massasi 5 t gacha bo'lganda, osma kran- balkalar;
- detal massasi 5 t dan ortiq bo'lganda, ko'priksimon kranlar.

Binoning uzunligi 18 m dan yoki yuk ko'tarish balandligi 6 m dan katta yoki yukning massasi 5 t dan ortiq bo'lgan hollarda elektrlashgan kran – balkalar yoki ko'priksimon kranlar qo'llash tavsiya etiladi.

Tal va koshkalar mustaqil yuk ko'tarish mexanizmi sifatida yoki osma va ko'priksimon kranlarning elementi sifatida ham foydalaniladi. Koshka talni osib qo'yish va yukni gorizontall harakatlantirish uchun xizmat qiladi.

Osma kran-balkalar yuklarni vertikal holda ko'tarib-tushirish, gorizontall holda bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishda siljitish imkoniyatiga ega. Qo'lda yoki elektr uzatma bilan boshqariladigan kran – balka binoning to'siniga osilgan qo'shtavr monorel`da harakatlanadi.

Qo'lda boshqariladigan kran-balkalar binoni ichki eni 12 m gacha, ko'tarish balandligi 3...12 m bo'lganda, elektrlashgan kran – balkalar esa eni 17 gacha va ko'tarish balandligi 18 m gacha bo'lgan binolarda qo'llaniladi.

Ko'priksimon kranlar binoga o'rnatiladigan kolonnaning konsol qismiga joylashgan kran – osti to'sini ustidagi rel`sda harakatlanadi. Yuk ko'tarish

qobiliyati va binoning eniga bog'liq ravishda bir to'sinli yoki ikki to'sinli qo'lda boshqariladigan ko'priksimon kranlar o'rnatilishi mumkin. Bir to'sinli kranlarning yuk ko'tarish qobilyati 8 t gacha, tayanchlari oralig'i 4,5 ...17 m, yuk ko'tarish balandligi 12 m gacha bo'ladi. Elektrlashgan ko'priksimon kranlarning yuk ko'tarish qobilyati 5...50 t va tayanchlari oralig'i 11...32 m ni tashkil etadi. Maxsus buyurtma asosida 500 t gacha yuk ko'taradigan ko'priksimon kran tayyorlanishi mumkin.

Yer ustki qavati qurilmagan ochiq yoki yarim ochiq nasos stansiyalarida baland tayanchli to'rt oyoqli kranlar yoki avtokranlar yordamida yuk ko'tarish ishlari amalga oshiriladi. Bunday kranlar suv qabul qilish va suv chiqarish inshootidagi darvoza va panjaralarni ko'tarib-tushirish va ta'mirlashda ham foydalaniladi.

Nasos stansiyaning suv qabul qilish va suv chiqarish inshootlarida darvozalarni holatini o'zgartirib turish uchun vintli yoki lebyodkali ko'targichlar qo'llaniladi.

2.9. NAZORAT - O'LCHOV ASBOBLARI VA AVTOMATIKA VOSITALARI

Nasos stansiyalarining inshootlari va asosiy uskunalarini bir me'yorda ishlatishni ta'minlash uchun nazorat-o'lchov asboblari o'rnatiladi. Asboblarning tarkibi, turi va o'rnatish joylari asosiy uskunalarning ish jarayoni va ularni boshqarish tizimiga (avtomatik, dispecherlik, mahalliy) bog'liq ravishda aniqlanadi.

Elektrlashgan nasos stansiyalarida quyidagi asosiy texnologik ko'rsatkichlar nazorat qilinadi: nasoslarning suv uzatishi, quvurlardagi bosim, suv qabul qilish bo'linmasidagi suv sathi va uning panjaradagi farqi, elektr dvigatellariga beriladigan tokning kuchlanishi, kuchi, quvvat koeffisienti va chastotasi, sarflanayotgan elektr energiya miqdori, valning aylanish chastotasi, nasos va elektr dvigatel tayanch va yo'naltirish podshipniklaridagi moyning sathi va harorati va h.k.

Nasos stansiyalarda suv sarfini o'lchash uchun hajmiy parrakli hisoblagichlar, qisilgan kesim yuzali, parsial, ultratovush va elektromagnit sarf o'lchagichlardan foydalaniladi[40,42].

Parrakli hajmiy hisoblagichlar suvni tezligini o'lchashga asoslangan bo'lib, qobiq ichiga o'rnatilgan parrak suvni tezligiga proporsional aylanadi. Parrakli hajmiy hisoblagich aniq ishlashi uchun quvurning to'g'ri chiziqli qismi oldi tomonidan 6...8 diametrdan ortiq, orqa tomonidan 3...5 diametr uzunligida masofa bo'lishi talab etiladi. Parrakli hajmiy BT turdagi hisoblagichlar diametri 50...200 mm gacha va 70...1700 m³/soat suv sarfiga mo'ljallab ishlab chiqariladi.

Qisilgan kesim yuzali suyuqlik sarf o'lchagichlari (diafragma, konus naycha, Venturi quvuri) o'zgaruvchan bosimlar farqini aniqlash usuli asoslangan bo'lib, bosimlar farqi difmanometr yordamida o'lchanadi.

Diafragmali suyuqlik sarfi o'lchagichlaridagi gidravlik qarshilik bosimlar farqiga nisbatan 30...60 % ni tashkil etadi. Shuning uchun ular kichik diametrlilik quvurlarga o'rnatiladi. Konus naycha nisbatan kamroq gidravlik qarshilikka esa, lekin narxi ancha qimmat.

Venturi quvuri yuqoridagi suyuqlik sarfi o'lchagichlariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega ya'ni gidravlik qarshiligi bosimlar farqiga nisbatan 10...12% ni tashkil etadi (0,4 m gacha), harakatlanadigan va eyiladigan qismlari yo'q, suyuqlik o'tkazish qobiliyati yuqori va ifloslangan suyuqliklar uchun qo'llash mumkin. Venturi quvurning qisilish darajasi ya'ni d/D qiymat 0,3...0,7, kengayish burchagi 10...16° qabul qilinadi. Uning qurilish uzunligi $[L=(5...8) \cdot D]$ katta bo'lganligi sababli nasos stansiya binosidan tashqariga bosimli quvurning to'g'ri chiziqli qismidagi maxsus yer osti bo'linmasiga joylashtiriladi.

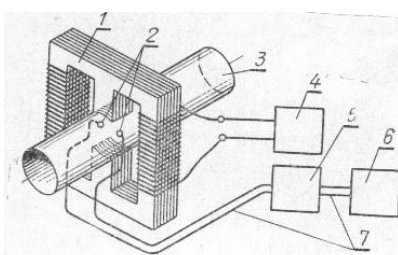
O'lchash aniqligi yuqori bo'lishi uchun qisilgan kesim yuzali suyuqlik sarfi o'lchagichlarini oldida 10...30 diametriga va orqasida 3...5 diametriga teng bo'lgan quvurning to'g'ri chiziqli masofasiga joylashtirish talab etiladi. Qisilgan kesim yuzasi suv sarfi o'lchagichlaridagi bosimlar farqini o'lchash va yozib borish uchun difmanometr-sarf o'lchagich va difmanometr-datchiklar ham ishlab chiqarilgan. Ular suv sarfini vaqt davomida jamlab boruvchi integratorlar yoki ikkilamchi suv sarfi o'lchov asbobiga signal uzatuvchi datchiklar bilan jihozlangan bo'lishi mumkin.

Difmanometrlarni qisilgan kesim yuzali sarf o'lchagichlariga ulash uchun uzunligi 30 m gacha, diametri 12...20 mm li bog'lovchi quvurchalar qo'llaniladi. Oddiy difmanometr bilan bosimlar farqi o'lchanganda, suyuqlik sarfi (1.1) formula bilan hisoblab topiladi. Qisilgan kesim yuzali suyuqlik sarfi o'lchagichlari tarzida

to'g'ri burchakli tirsaksimon quvurlardan ham foydalanish mumkin. Lekin ularni taqqoslash grafigini keltirib chiqarish ancha mehnat talab qiladi.

Nasos stansiyalarning quvurlaridagi suvni tezligini Pito naychasi yoki vertushka yordamida o'lchash asosida suv sarfini yuqori aniqlikda topish mumkin. Lekin bu usullardan foydalanish ancha murakkabligini e'tiborga olib, faqat ilmiy - tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

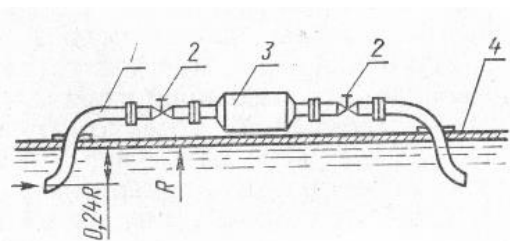
Oxirgi yillarda induksion va ultratovush sarf o'lchagichlari amaliyotga tatbiq qilinmoqda. Elektromagnit (induksion) sarf o'lchagichlarining IR-51 va 4-RIM turlari ishlab chiqarilmoqda. Ularni ish tarzi oqim tezligini elektr yurituvchi kuchga aylantirishga asoslangan (2.21-rasm).



2. 21-rasm. Induksion sarf o'lchagichi: 1-elektromagnit; 2-elektrodlar; 3-quvur bo'lagi; 4-elektr toki manbasi; 5-o'zgartgich; 6-ikkilamchi asbob; 7- bog'lash tizimi

Bunday sarf o'lchagich quvur bo'lagi tashqarisiga joylashtirilgan elektromagnit cho'lg'amlaridan iborat bo'ladi. Quvurdan o'tayotgan suyuqlik elektromagnit maydonini kesib o'tishda, suv sarfiga proporsional ravishda elektr yurituvchi kuchni o'zgartirishi elektrodlar yordamida o'lchov blokiga uzatiladi va unda sarf ko'rsatkichiga aylantirib beriladi.

Induksion sarf o'lchagichlarida gidravlik qarshilik ortmaydi va uning ish tarzi suyuqlikning ifloslanish darajasiga bog'liq emas. Induksion sarf o'lchagichlari 10...800 mm diametrlarda ishlab chiqarilgan. Ularni parsial tasvirda o'rnatilsa, katta diametrli quvurlardagi sarfni ham o'lchash mumkin (2.22-rasm). Ultratovushli sarf o'lchagichi Y3P-B diametri 3600 mm gacha bo'lgan quvurlarda qo'llaniladi. Uning ishlash tarzi oqim bo'yicha va unga qarshi ultratovush tarqalish tezligini o'zgarishiga asoslangan.



2.22 -rasm . Quvurlarga induksion sarf o'lcagichini parsial tasvirda o'rnatish: 1-sarf o'lcagichga suv uzatuvchi qo'shimcha quvur; 2-qulfak; 3-induksion sarf o'lcagich; 4-katta diametrli quvur

Y3P-B sarf o'lcagichini o'lchash aniqligi yuqori va quvurni tashqi qismiga o'rnatiladi. Lekin uning narxi qimmat va yuqori malakali xizmat ko'rsatish, hamda maxsus qurilmalarda davriy ravishda nol holatini tekshirib turish talab etadi.

Manometrlar va vakuummetrlar suyuqlik bosimini o'lchash uchun xizmat qiladi. Har bir nasosning bosimli uzatkichiga manometr va so'rgichiga vakuummetr o'rnatiladi. Agar nasos o'zgaruvchan so'rish balandligida ishlasa ya'ni so'rish quvuridagi bosim atmosfera bosimidan ortib va kamayib tursa, so'rgichga manovakuummetr o'rnatish zarur bo'ladi. Ifloslangan suyuqliklar uzatuvchi nasos stansiyalarda manometrlar maxsus tundirgich-bo'linma orqali ulanadi.

Manometrlar va vakuummetrlarni prujinali, gidravlik (suvli va simobli), elektrik va o'zi yozib boruvchi turlari ishlab chiqariladi. Amaliyotda asosan prujinali manometr va vakuummetr keng qo'llanadi. Ularni spiralsimon yoki egilgan quvurcha va uch yo'nalishli jumrak orqali nasosning uzatkich va so'rgichiga ulash tavsiya etiladi. Chunki ularni ishlatishda quvurchadagi havoni chiqarish yoki havo kiritish zarur bo'ladi.

Differensial manometrlar ikkita nuqtadagi bosimlar farqi o'lchash uchun xizmat qiladi. Ularda ishchi suyuqligi simob yoki suv bo'lishi mumkin. Mexanik qalqovuchli DP turdagi diffmanometrlar o'zi yozish mexanizmi bilan jihozlangan holda tayyorlanadi.

Avtomatika vositalari nasos agregatlarini xizmatchi xodimlar ishtirokisiz, oldindan ishlab chiqilgan dastur asosida boshqarishni ta'minlaydi, stansiyaning ishonchli va uzluksiz ishlashi, uskunalarni saqlanish darajasini va agregatlarning ish samaradorligini oshiradi, ishchi xodimlarning ish sharoiti yaxshilanishi va mehnat unumdorligi yuqori bo'lishini ta'minlaydi.

Boshqarish xususiyati bo'yicha nasos stansiyalarini quyidagi turlarga bo'linadi:

- qo'lda boshqariladigan – agregatlarni ishga solish va to'xtatishdagi barcha ishlar xizmatchi xodimlar tomonidan bajariladi;

- avtomatik boshqariladigan – nasos stansiyaning boshqarishdagi barcha ishlar bino ichiga joylashgan avtomatik vositalar bilan bajariladi;

- avtomatik masofadan boshqariladigan – agregatlarni ishga solish, to'xtatish va suv uzatishini rostlash bilan bog'liq barcha ishlar nasos stansiya binosidan uzoq masofada joylashgan dispetcherlik punktidan boshqariladi;

Nasos stansiyaning inshootlari va uskunalari ularni bir me'yordagi ish tartibi buzilishini qayd etuvchi va signal beruvchi, hamda halokat kelib chiqadigan xavfli, ortiqcha yuklamali hollarda shikastlangan agregatlarni yoki stansiyaning to'xtatuvchi nazorat-o'lchov asboblari bilan ta'minlangan bo'lishi zarur.

Avtomatika vositalari quyidagi vazifalarni bajaradi:

- asosiy nasos agregatlarining elektr dvigatellarini ishga solish va to'xtatish uchun impuls hosil qiladi va uzatib boradi;

- elektr dvigatellarni ishga solish va to'xtatish bilan bog'liq jarayonlar oralig'ida ma'lum bir vaqtni saqlab turadi;

- belgilangan tartibda ketma-ket nasos agregatlarni ishga solishni ta'minlaydi;

- so'rish quvuridagi zaruriy vakuum miqdorini saqlab turadi;

- quvurlardagi qulfaklarni ochadi va berkitadi;

- ish tartibi buzilgan ishchi agregatni to'xtatadi va zahiradagi agregatni ishga soladi;

- agregatni holati bo'yicha dispetcherlik punktiga signal beradi;

- drenaj nasoslarini ishga soladi va to'xtatadi;

- binoning belgilangan harorati va loyihaviy ventilyasiya tizimi ko'rsatkichlarini ushlab turadi;

- nasos agregatlarining suv uzatishi va bosimini rostlab turadi.

Avtomatlashgan nasos stansiyalarda nasos agregatlarini yurgizish va to'xtatish jarayoni yuborilgan impul's asosida qat'iy ketma-ketlik bo'yicha bajarilishi lozim. Masalan, asosiy nasoslar pastki b'efdagi suv sathidan yuqoriga o'rnatilganda, ularni suvga to'ldirish uchun vakuum-nasos ishga tushiriladi. Asosiy nasoslarga suv to'lishi bilan elektrokontakt datchik (ERSU-3) asosiy elektr dvigatellarni yurgizish va vakuum – nasoslarni to'xtatishga signal beradi. Elektr dvigatellar nominal aylanish chastotasiga etishi bilan qulfaklarni ochishga va ular to'la ochilishi bilan yurgizish jarayoni yakunlanganligi haqida signal beriladi. Nasos agregatlarini to'xtatish teskari tartibda amalga oshiriladi.

Avtomatlashgan nasos stansiyalar bir me'yorda ishlash davrida quyidagilar nazorat qilib boriladi: pastki va yuqori b'eflardagi va drenaj quduqlaridagi suv sathlari, elektr dvigatellarning yog' vannalaridagi va yog'-moy qozonlaridagi moy sathlari, hamda elektr dvigatellarning o'ramlari va podshipniklaridagi harorat,

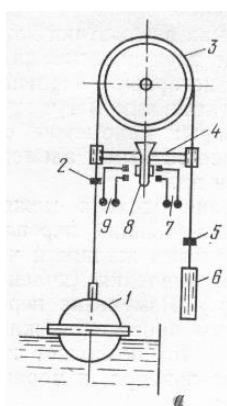
quvurlardagi suv, moy va havo bosimlari, texnik-suv ta'minoti tizimlaridagi suv oqimi, xas-cho'p to'suvchi panjarada suv sathining farqi va hokazo. Boshqarish jarayonlarini avtomatlashtirish anjomlarini o'zgarimas tok generatori hosil qiladigan o'zgarimas tok bilan ta'minlash zarur. Nasos agregatlarini avtomatik boshqarishni ta'minlash uchun elektromagnit, mexanik, gidravlik va issiqlik anjomlari qo'llaniladi. Nasos stansiyaning avtomatika tizimi ishi datchiklar, relelar va magnitli kontaktorlar yordamida bajariladi.

Datchiklar deb, nazoratdagi yoki rostlanadigan ko'rsatkichni elektrik, pnevmatik yoki gidravlik signalga aylantirib beruvchi o'lchov elementlariga yoki asboblariga aytiladi.

Rele-tashqi omillar ta'sirida chiquvchi signallarni o'zgartirib beruvchi element hisoblanadi.

Bu turdagi vositalarga quyidagilar kiritish mumkin:

1) suv sathi relesi kanal yoki suv manbasidagi, quduqdagi va hajmiy idishdagi suyuqlik sathi o'zgarishiga bog'liq ravishda agregatlarni ishga solish va to'xtatishga impuls beradi. Nasos stansiyalarida qalqovuchli va elektrodli rele qo'llaniladi. Qalqovuchli sath relesi quyidagicha tuzilgan. Suv sathi nazorat qilinadigan manbaga qalqovuch 1 egiluvchan sim bilan osilib, sim blok 3 orqali o'tkaziladi va uning ikkinchi uchiga muvozanatlovchi yuk 6 osib qo'yiladi. Simga ikkita 2 va 5 shaybalar mahkamlanib, suv sathi o'zgarishida kontaktlovchi 8 moslama 4 koromislasini harakatga keltiradi va ular kontaktlarni tutashtiradi. Bu kontaktlar nasos agregatlarini boshqarish tarmog'ini tutashtirib yoki uzib turadi, hamda suv sathining ma'lum chegaralarida signallar beradi.



2.23-rasm Qalqovuchli suv sathi relesi

1- qalqovuch (po'kak); 2 va 5 –chegaralovchi shaybalar; 3-blok; 4- koromisla; 6-yuk; 7 va 9- elektr simlari; 8-kontaktlovchi moslama

Elektrodli suv sathi relesining asosiy elementlari ikkita elektrod bo'lib, uning ishlash tarzi suyuqlikning elektr o'tkazuvchanligiga asoslangan. Suv sathi ko'tarilganda elektrodlar tutashadi va oraliq elektromagnit relede qo'zg'alish hosil bo'lib, boshqarish tarmog'ini ulab beradi. Suv sathi pasayganda, elektrodlar ochilib qoladi va oraliq relede tok yo'qoladi, hamda boshqarish tarmog'ini uzib qo'yadi.

2) bosim relesi yoki elektrokontaktli manometrlar-quvurlardagi bosim o'zgarishi bilan avtomatik zanjirlarni boshqaradi;

3) oqimchali rele quvurlardagi oqim yo'nalishiga mos ravishda avtomatik zanjirlarni boshqarishga xizmat qiladi;

4) vaqt relesi-agregatlarning ma'lum bir ish jarayoni vaqtini hisoblashga xizmat qiladi.

5) termik rele yordamida podshipniklar va salniklar harorati nazorat qilinadi;

6) vakuum – rele nasosning so'rish quvuridagi ma'lum bir vakuum darajasini saqlab turishga xizmat qiladi;

7) oraliq rele ba'zi avtomatik zanjirlarni belgilangan tartibda bog'lanishiga xizmat qiladi;

8) kuchlanish relesi elektr tarmog'ining belgilangan kuchlanish miqdorida agregatlarni ishlab turishini ta'minlaydi;

9) falokatli holat relesi agregatlarni belgilangan ish tartibi buzilgan hollarda to'xtatilishiga xizmat qiladi;

10) magnitli kontaktorlar past kuchlanishli qisqa tutashuv elektr dvigatellarini avtomatik, masofadan va qo'lda yurgizishda qo'llaniladi.

Nasos stansiyalarini elektr energiyasi bilan ishonchli va muntazam ta'minlash, nasos – kuch uskunalarini, so'rish va bosimli tarmoqlarni, quvurlardagi armatura va jihozlarni doimiy ish holatida bo'lishi avtomatik boshqarishga o'tishning asosiy shartidir. Nazorat-o'lchov asboblari, suv sathi va suv sarfi o'lchagichlari, signalizatorlari suv sathi va uskunalar holatini nazorat qilib, nasos stansiyalarning avtomatik tizimlariga signal uzatib turadi.

Avtomatik boshqarish sxemalari va ularning hisoblari «Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlash» kursida to'liq yoritiladi.

2.10. BALIQ HIMOYALASH QURILMALARI

Baliq himoyalash qurilmalarini baliqchilik ho'jaligi ahamiyatiga ega bo'lgan suv havzalaridagi barcha suv olish inshootlariga o'rnatilishi zarur. Baliq himoyalash qurilmalari bilan jihozlanadigan suv olish inshootlarini loyihalashda quyidagi talablarni e'tiborga olish zarur: a) 90% baliqlarni saqlab qolishi; b) baliqlarni mayib qilmasligi; v) baliqlarni inshoot oldida to'planmasligi; g) baliqlarni xususiyatlarini hisobga olishi.

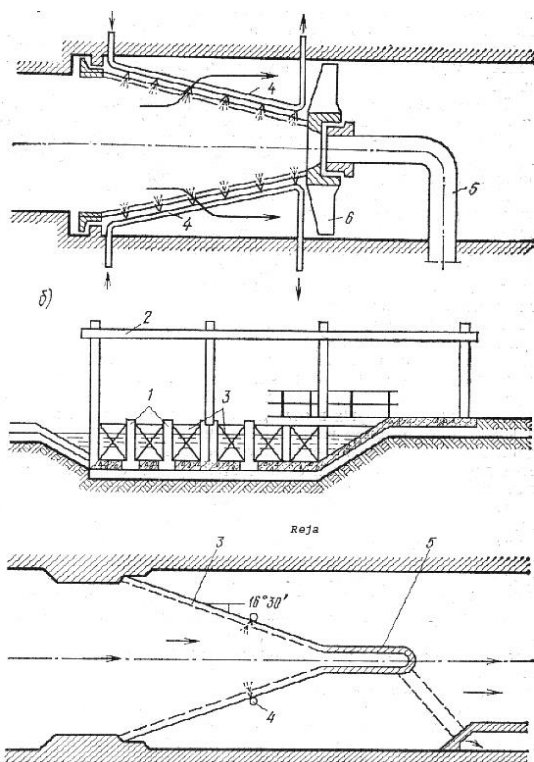
Baliq himoyalashda quyidagi usullardan foydalaniladi: 1) mexanik usul-to'rli to'sqichlar, filtrlar va h.k. qurilmalar qo'llash; 2) gidravlik usul - oqim yo'naltiruvchi qurilmalardan foydalanish; 3) fiziologik usul - elektr, nur, tovush

maydoni hosil qilish yoki havo pufakchalaridan to'siq hosil qiluvchi qurilmalar o'rnatish; 4) o'ta chuqur joydan suv olish usuli.

Fiziologik va optik usullar ustida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda va ularni amaliyotda qo'llash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilmagan. O'ta chuqur joydan suv olishda suvni kirish tezligini 0,15 m/s dan kam qabul qilish va himoyalash filtrlarni o'rnatish yaxshi samara beradi. Lekin katta nasos stansiyalariga suv olish uchun suv havzasi chuqur bo'lishi va filtrlar maydonini juda katta qabul qilish talab etiladi.

Hozirgi paytda turli yassi, aylanadigan silindr va konus shaklidagi mexanik to'siqlardan keng foydalaniladi. Agar baliq to'rga tortuvchi oqimni engalosa va

baliq tashlamasiga oqizib ketilsa, mexanik himoyalovchi qurilma samara berishi mumkin.



2.24 - rasm. Konusli (a) va yassi to'rli (b) baliq to'sish qurilmalari:

1 - ustun; 2 - estakada; 3 - to'rlar; 4 - teshikchali yuvish quvuri; 5 - baliq tashlamasi; 6 - to'rni o'qiy mahkamlagich.

Suv ostidan yuvib turuvchi quvurli va gidravlik baliq va axlatni olib ketuvchi konussimon to'rli qurilma (2.24,a-rasm) baliq himoyasida yaxshi samara beradi. Konus to'r gorizontall o'q atrofida aylanadi

va unga ichki tomondan burchak ostida suv berib turiladi. To'rga yopishgan baliq va axlat konus ichiga uzatiladi va u erdan gidroelevator yordamida qayta manbaga tashlanadi. Tashlama suv sarfi umumiy sarfga nisbatan 2% ni tashkil etadi. Aylanadigan to'rli konuslar ancha qo'pol va ko'p metal sarflanadigan qurilma shaklida bo'lganligi uchun katta suv sarfiga ega bo'lgan irrigasiya tizimlarida kanal o'qiga 10...17° qiyalikda o'rnatiladigan yassi turli yoki V - shakldagi baliq to'suvchi qurilmalar qo'llanadi (2.24,b-rasm).

To'rlar zanglamaydigan po'lat, latun, mis yoki kaprondan 1×1, 2×2 va 4×4 mm uyali o'lchamlarda tayyorlanadi. Yassi turli qurilmada bo'ylama o'qi bo'yicha harakatlanib turadigan teshikchali quvurlar 4 yordamida to'rlari yuvilib turadi. Yuvishdagi suv sarfi har 1 m to'r uzunligiga 15...40 l ga teng bo'lib,

umumiy qurilma suv sarfiga nisbatan 10% tashkil etadi. Yuqori bosimi 30 m ga teng bo'ladi.

Aylanuvchi konusli to'rga nisbatan V shakldagi yassi to'rtburchak qurilmaning ish samaradorligi pastroq, lekin uning tuzilishi sodda va ixcham.

Nazorat savolari

1. Markazdan qochma nasosning ishlash tarzini tushuntiring? 2. Konsolli markazdan qochma nasosning ishlash tarzini tushuntiring. 3. Ikki tomonlama suyuqlik kiradigan markazdan qochma nasosning tuzilishi va ishlash tarzini tushuntiring. 4. Ko'p pog'onali markazdan qochma nasoslar qanday tuzilgan? 5. Vertikal valli markazdan qochma nasoslarning tuzilishi va ishlash tarzi qanday boladi? 6. Markazdan qochma quduq nasoslari necha guruhga bo'linadi va ular quduqqa qanday o'rnatiladi? 7. O'rtacha nasoslarning tuzilishi va ishlash tarzini tushuntiring. 8. Asosiy nasoslarning hisobiy bosimi qanday aniqlanadi? 9. Asosiy nasoslar soni hisobiy suv uzatishi qanday qabul qilinadi? 10. Nasosning turi va belgisi qanday va qaysi ko'rsatkichlar asosida tanlab olinadi? 11. Nasosning xarakteristikasi nima sababdan qayta hisoblanadi? 12. Nasoslarni harakatga keltirish uchun nasos stansiyalarida kaysi turdagi dvigatellar qo'llaniladi? 13. Elektr dvigatellarni qanday ma'lumotlar asosida tanlab olinadi? 14. Asinxron va sinxron elektr dvigatellarning afzalliklari va kamchiliklarini tushuntirib bering. 15. Dvigateldan nasosga mexanik energiya qanday uzatmalar yordamida uzatiladi? 16. Yopiq sug'orish tizimiga suv uzatuvchi nasos stansiyalarining gidromexanik uskunalari tanlashni tushuntirib bering. 17. Quritish tizimi nasos stansiyalari uchun asosiy agregatlar soni qanday tanlanadi? 18. Suv ta'minoti tizimi nasos stansiyalarida ishchi nasoslarning hisobiy bosimi va suv uzatishi qanday aniqlanadi? 19. Nasos stansiyaning texnik va xo'jalik suv ta'minoti tizimiga qanday uskuna qabul qilinadi? 20. Nasos stansiyaning mexanik uskuna va jihozlarini tushuntirib bering. 21. Nasoslarning suv uzatishi va bosimini aniqlashda qanday o'lchov asboblardan foydalaniladi? 22. Nasos stansiyani avtomatlashda qo'llaniladiga datchik va relelarni vazifalarini tushuntirib bering. 23. Baliq himoyalashda qanday usullar va qurilmalaran foydalaniladi?

**MAMAJONOV MAXMUDJON
BAZAROV DILSHOD RAYIMOVICH,
TURSUNOV TADJIBAY NURMUXAMEDOVICH,
URALOV BAXTIYOR RAXMATULLAYEVICH,
XIDIROV SAN'ATJON QUCHQOROVICH,
RAJABOV NURMAMAT QUDRATOVICH,
NORQULOV BEHZOD ESHMIRZAYEVICH**

NASOS STANSIYALARIDAN FOYDALANISH VA DIAGNOSTIKASI

**5A450402-«Nasos stansiyalari va qurilmalaridan foydalanish
va tashxisi» mutaxassisligi uchun darslik**

Muharrir: M.Mustafojeva

*Bosishga ruxsat etildi: 27.12.2019 y. Qog'oz o'lchami: 60x84 - 1/16
Hajmi: 21,0 bosma taboq. 50 nusha. Buyurtma № 0099
TIQXMMI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent - 100000. Qori Niyoziy ko'chasi 39 uy.*

BELGI UCHUN

BELGI UCHUN
