

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV 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" kafedراس professori, DSc **X.Fayziyev**

TIQXMMI, "Gidrotexnika inshootlari, muhandislik konstruksiyalari" kafedراس 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 kanalizatsiya 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 mexanizatsiya 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 uskunalari 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 magistrini 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 melioratsiya», bakalavriat

ta'lim yo'nalishlari, tegishli kasb ta'limi yo'nalishlari, 5A450402-«Nasos stansiyalari va qurilmalaridan foydalanish va tashxisi», 5A450301-« Gidromeliorasiya ishlarini mehanizatsiyalash», 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 («Ekspluatatsiya 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 mexanizatsiyalash 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 nomlagan 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.Voznisenskiy (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 xarakatga 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 qurilmalari 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<sup>3</sup>/s ya'ni yiliga 50 mlrd m<sup>3</sup> miqdordagi suvni chiqarib beradi. Yer osti suvlari sathini pasaytirish va sug'orish maqsadlarida 11,5 ming dona vertikal quduq nasos qurilmalari ham barpo etilgan. Bularidan 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 ishonchligi 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 mukammallashgan nazorat-o'lchov asboblarini ishlab chiqish va joriy etish;

-ta'mirlash-foydalanish ishlarini kompleks mexanizasiyalanishini 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.

# **UCHINCHI BO'LIM. NASOS STANSIYALARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

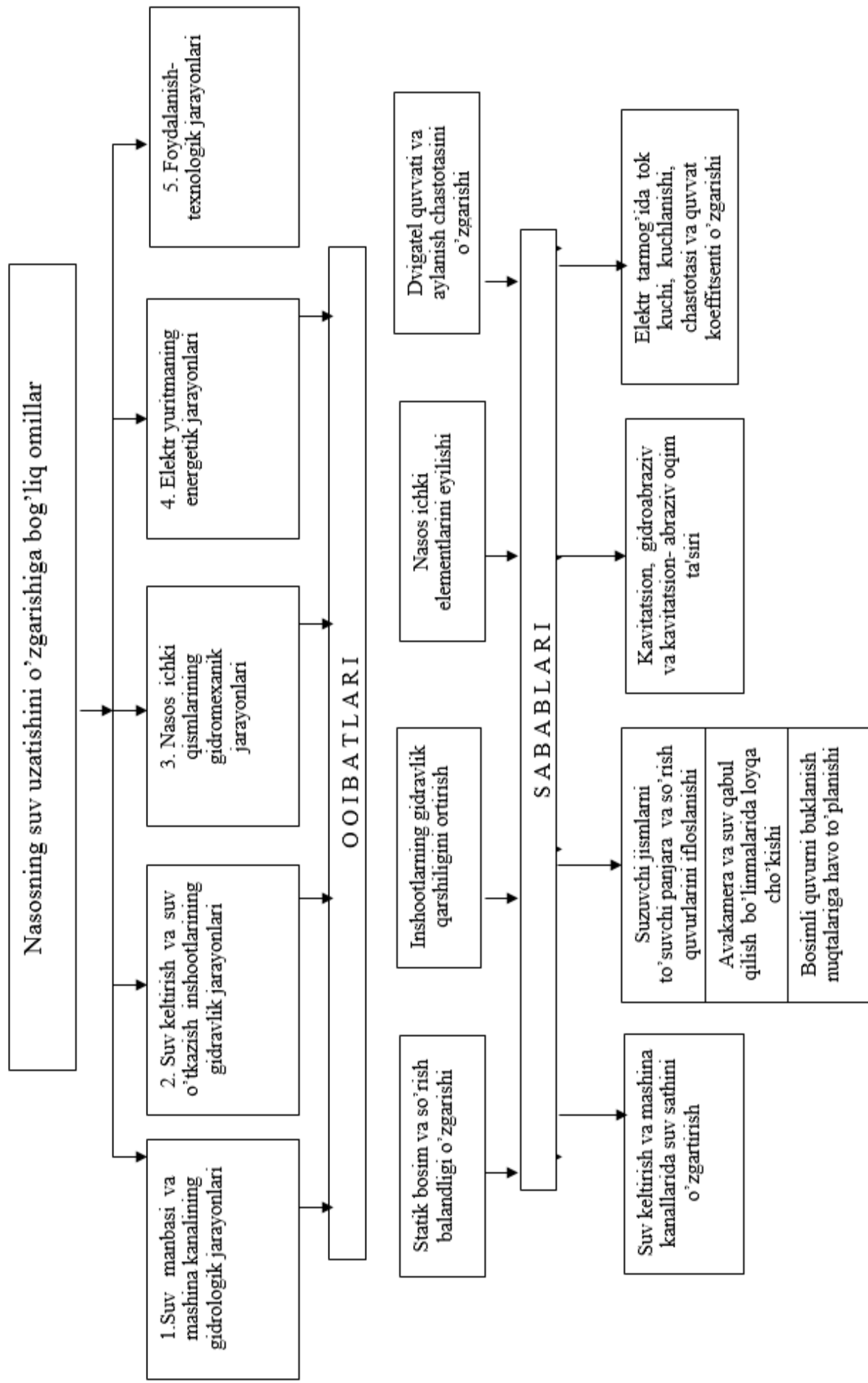
## **12-BOB. NASOS STANSIYALARIDAN FOYDALANISHNING HOZIRGI HOLATI**

### **12.1. NASOS AGREGATLARINING ISH KO'RSATKICHLARINI PASAYISH SABABLARI**

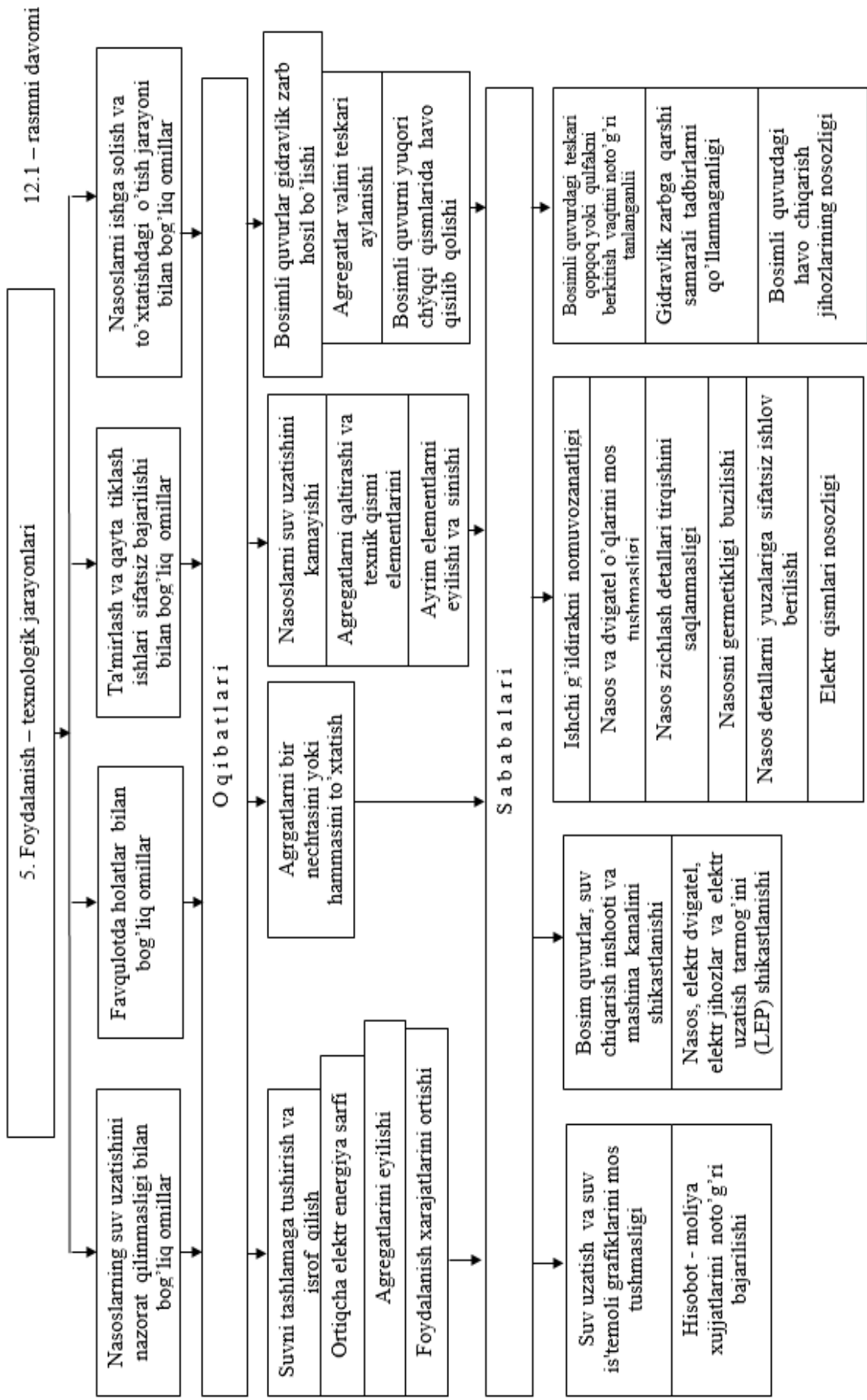
Ishlab chiqarish sharoitida tabiiy manbalardan suv oluvchi nasos qurilmalarining ish ko'rsatkichlarini pasayishi ob'ektiv va sub'ektiv omillarga bog'liqdir. Suv manbasining gidrologik xarakteristikasi ya'ni suv sathi, suvdagi loyqa miqdori, undagi qattiq zarrachalar yirikligi va mineralogik tarkibi o'zgarishi nasoslarning foydalanish ko'rsatkichlarini pasayishiga to'g'ri bog'lanishda bo'lib, ob'ektiv omillarga misol bo'ladi. Masalan, manbadagi suv sathining pasayishi bilan statik bosimi va so'rish balandligini ortishi, avankamera va suv qabul qiluvchi bo'linmalarda loyqa cho'kishi oqibatida so'rish tarmog'ida gidravlik qarshilikni ortishi nasoslarning suv uzatishini kamayishiga va kavitatsiya hosil bo'lish ehtimolini ortishga olib keladi. Bundan tashqari suvdagi qattiq zarrachalar ta'sirida nasoslarning ichki detallarini eyilishi oqibatida ularning suv uzatishi, bosimi va FIK pasayib ketadi.

Sub'ektiv omillarga nasos ishchi g'ildiragi statik nomuvozanatligi, nasos ichki qismlari va sifonli suv chiqarish inshootining zichlanmaganligi, agregat vali o'qlarining mos tushmasligi, detallarni noto'g'ri yig'ish, agregatlarning podshipniklari va tayanch qismi elementlarining shikastlanishi, elektr dvigatel va elektr jihozlarni ayrim qismlarini ishdan chiqishi kabi holatlarni misol keltirish mumkin.

Sub'ektiv omillar bilan bog'liq nosozliklar va buzilishlar xizmatchi xodimlarning bilim saviyasi yuqori bo'lishi va agregatlarni ta'mirlash - yig'ish va sozlash ishlarini sifatli bajarish yo'li bilan bartarf etiladi. Nasoslarning foydalanish ko'rsatkichlarini oshirishning ob'ektiv omillar bilan bog'liq masalalari ilmiy asoslangan konstruktiv – texnik, loyiha va foydalanish - texnologik tadbirlari ishlab chiqishni talab etadi. Qo'llanadigan tadbirlar nasos stansiyaning asosiy texnik - iqtisodiy ko'rsatkichi - uzatiladigan suvning tannarxini pasaytirishga yo'naltirilgan bo'lishi lozim. Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda nasos agregatining suv uzatishini kamayishiga ta'sir etuvchi omillarning strukturasi aniqlash katta qiziqish uyg'otadi.



12.1-rasm. Nasos agregati va nasos stansiyalarining suv uzatishini o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillar



Ko'p yillik ilmiy va amaliy tadqiqotlar natijalari asosida nasos stansiyalari va qurilmalaridan samarali foydalanishni belgilovchi omillarning tasniflanishi 12.1-rasmda keltirilgan [20].

Demak, nasos agregatining suv uzatishini o'zgarishiga bog'liq omillar besh guruhga ya'ni gidrologik, gidravlik, gidromexanik, energetik va foydalanish-texnologik jarayonlarga bo'linadi. Foydalanish-texnologik jarayonlar bilan bog'liq omillar to'rt guruhdan iborat bo'lib, bu jarayonlar ko'p jihatdan bevosita foydalanish xodimlarning ish faoliyatiga bog'liqdir.

Bu bo'limda ilmiy asoslangan echimlar talab qiladigan suv o'tkazuvchi inshootlarning gidravlik jarayonlari, nasoslar ichki qismlarining gidromexanik jarayonlari va nasos agregatlarini suv uzatishini nazorat qilinmasligi bilan bog'liq ba'zi muammolarning echimlari bayon etilgan.

Yuqorida 12.1-rasmda keltirilgan jarayonlar bo'yicha qo'llanadigan barcha tadbirlar majmuasi nasos agregatining energetik ko'rsatkichini yaxshilashni ya'ni FIKni yuqori darajada bo'lishini ta'minlashi zarur. Chunki FIK elektr energiya sarfini aniqlashda asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Nasosning FIK uchta asosiy kattalikni (suv uzatish, bosimi va quvvatini) bog'lovchi universal o'lchamsiz ko'rsatkich bo'lib, uning ish samaradorligini belgilab beradi (1.20-formula).

Ko'p yillik nasos stansiyalaridan foydalanishning tajribalari shuni ko'rsatadiki, ularning ko'pchiligi loyihaviy ko'rsatkichidan ancha past suv uzatishida ishlamoqda. Buning asosiy sabablari suv keltirish inshootlarining qoniqarsiz gidravlik ish tartibi va nasoslarning ichki elementlarini eyilishi hisoblanadi [5,11,12,16,20].

Nasoslarning FIKni pasayishi natijasida ortiqcha elektr energiya sarfi umumiy energiya sarfiga nisbatan 6...7% atrofida bo'lishi tadqiqotlar asosida aniqlangan [11,22].

## **12.2. SUG'ORISH TIZIMLARIDAGI NASOS STANSIYALARNING ISHLASH SHAROITLARI**

Nasos stansiyalaridan foydalanish samaradorligini oshirish uskuna va inshootlarni konstruksiyalarini takomillashtirishga yo'naltirilgan ilmiy – ishlab chiqarish ishlarini muntazam olib borish, mahalliy sharoitlar va ta'sir etuvchi omillarni o'rganishni taqozo etadi.

Bir qator nasos stansiyalarning foydalanishdagi ish sharoitlarini taxlili shuni ko'rsatdiki, suv o'lchov asboblari yo'qligi sababli xizmatchi xodimlar shartli ravishda nasos agregatlarining loyihaviy suv uzatishi qiymatlaridan foydalanadilar. Masalan, Andijon viloyati nasos stansiyalari boshqarmasi tasarrufidagi 512 nasos stansiyalarining faqat 41 nafari dastlabki ishlash davrida YP3-B ultratovush suv sarfi o'lchagichi bilan jihozlangan, lekin ular hozir ish holatida emas.

Nasos stansiyalarining ish ko'rsatkichlarini nazorat qilinmasligi sababli uning haqiqiy xarakteristikasini ya'ni bosimi, quvvati va F.I.K. larini suv uzatishi bilan bog'lik grafiklarini olish imkoniyatini bermaydi.

SANIIRI ilmiy ishlab-chiqarish birlashmasi ma'lumotlariga ko'ra, Markaziy Osiyo suv manbalarining o'rtacha yillik loyqalik darajasi 5...7 kg/m<sup>3</sup> gacha, o'rtacha oylik loyqaligi esa 10...12 kg/m<sup>3</sup> gacha etib boradi.

Surxondaryo viloyatidagi "Kokayti" nasos stansiyadagi chiqariladigan suvda aprel oyidagi maksimal loyqalik 16,88 kg/m<sup>3</sup> ni tashkil etdi [20].

Loyqaning mexanik zarrachalari o'lchamlari 0,25 mm dan kichik bo'lib, ularning 40..60% ni yirikligi 0,01 mm dan kichik zarrachalarni tashkil etadi.

Umumiy loyqalik miqdoriga nisbatan abraziv zarrachalar (Moos o'lchov darajasi bo'yicha qattiqligi 5 va undan yuqori) miqdor 50..60 % gacha bo'lishi aniqlangan . Umumiy qabul qilingan me'yorlar bo'yicha loyqaning yarmini tindirgichlarda cho'ktirilishi mumkin, qolgan qismi sug'orish tarmoqlariga va ekin maydonlariga o'tkaziladi. Bunday shart-sharoitlar nasoslarning konstruksiyasiga alohida talablar qo'yish zarurligini keltirib chiqaradi.

Afsuski, tayyorlovchi zavodlar nasoslar toza suv uchun mo'ljallab ishlab chiqarilishini sabab qilib ko'rsatib, sug'orish nasos stansiyalarining o'ziga xos xususiyatlarini e'tiborga olmaydilar.

Markazdan qochma D4-125-0 ro'simli nasoslarning foydalanish tajribasi shuni ko'rsatdiki, ularni abraziv eyilishga chidamli materiallar (12X18H10T, OX12HЧ zanglamaydigan po'lat, 35XH qotishma, 10X12HДJI po'lat) dan tayyorlangan bo'lishiga qaramay detallarni eyilish jadalligi kamaymagan [20].

Demak, nasos agregatlarini foydalanish samaradorligini belgilovchi omillardan biri bu suvdagi qattiq abraziv zarrachalar miqdori hisoblanadi.

Farg'ona vodiysi viloyatlari sug'orish tizimlaridagi bir nechta nasos stansiyalarda olib borilgan tajribalar asosida uzatilayotgan suvlardagi qattiq zarrachalar maksimal konsentrasiyasi may oyi oxiri va iyun oyining boshlarida 2,5..3,8 kg/m<sup>3</sup> ni tashkil etishi aniqlangan. Yomg'irli kunlarda qum-shag'alli adir yon bag'irlarini yuvilib tushishi oqibatida 6,5...7 kg/m<sup>3</sup> ni tashkil etishi

aniqlangan. Ushbu holda kanalga tushib, o'lchamlari 1..5 mm li qum-tosh aralashmali, konsentrasiyasi  $0,5..1 \text{ kg/m}^3$  ga teng, tubida suzuvchi loyqalik hosil bo'lishi mumkin.

Hisoblar shuni ko'rsatdiki, sug'orish mavsumi davomida suvdagi qum ( $d > 0,01 \text{ mm}$ ) miqdori 0,4 dan  $1,63 \text{ kg/m}^3$  gacha, fizik loy ( $d < 0,01 \text{ mm}$ ) miqdori 0,7 dan  $2,17 \text{ kg/m}^3$  gacha o'zgarib turadi.

Agar suvdagi loyqaning o'rtacha konsentrasiyasi  $2,15 \text{ kg/m}^3$  bo'lsa, suv uzatishi  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$  bo'lgan markazdan qochma D6300-80 nasosi ichki qismidan bir soatda 11,6 t, bir sutkada 278 t qattiq zarrachalar oqib o'tadi yoki suv uzatishi  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  bo'lgan o'qiy nasos bir sutkada 1858 t loyqani suv bilan uzatib beradi.

Qattiq zarrachalarning fraksion tarkibini aniqlash bo'yicha olib borilgan tajribalar ko'rsatdiki, o'lchamlari 0,1...0,05 mm li zarrachalar 35...48 % ni tashkil etadi. Gidrosiklonlar nazariyasi va foydalanish tajribasidan ma'lumki, o'lchamlari 0,04 mm dan katta zarrachalar aylanma harakatda markazdan qochma kuch ta'sirida separasiyalanadi (oqimda ajraladi). Demak ko'pgina qattiq zarrachalar nasos ichki qismlarida markazdan qochma kuch maydonida suyuqlik qatlamidan o'tib, ish detallari yuzasiga keladi va ularni eyilishiga sabab bo'ladi.

Bundan tashqari o'lchamlari 0,01 mm dan katta zarrachalar avankamera va suv qabul qilish bo'linmalarida hosil bo'luvchi suv uyurmaları va oqimning harakatsiz ("o'lik") qismlarida va suvni tezligi kamayadgan joylarida cho'kib qolishi tajribalarda taxlil qilingan. Hosil bo'lgan cho'kindilar inshootning oqim o'tish kesimi yuzasini toraytirishi hisobiga gidravlik qarshilikni ortishi va nasoslarning suv uzatishin kamayishiga, hamda ba'zi hollarda so'rish quvuri atrofida havo uyurmaları hosil bo'lishiga olib keladi. Ishlab chiqarish sharoitdagi bir nechta nasos stansiyalarining ish sharoitlari o'rganilib, inshootlardagi cho'kindilarning hajmi ularning umumiy hajmiga nisbatan 20...60 % ni tashkil etganligi aniqlangan.

Misol tariqasida cho'kindilarning hajmi 45 va 59 % ni tashkil etgan To'raqo'rg'on I va II nasos stansiyalarining suv qabul qilish bo'linmalari 12.2-rasmda keltirilgan.

Markazdan qochma va o'qiy nasoslardan foydalanish tajribasidan ularning ta'mirlash orasidagi xizmat muddat bir sug'orish mavsumidan ortmasligi ma'lum. Buning asosiy sababi nasos ishchi g'ildiragi kuraklari va zichlash tirqishi detallarining gidraobraziv oqim ta'sirida eyilib, uning ish ko'rsatkichlarini pasayib ketishidir.



Markazdan qochma D6300-80 va 200D-90 ro'simli nasoslarda olib borilgan o'lchov ishlari shuni ko'rsatdiki, bir sug'orish mavsumida 2680..2750 soat ishlaganda, ularning ishchi g'ildiragi kuraklari kirish qismi qalinligini eyilishi 0,3..0,5 mm ni, chiqish qismida 2,6...2,86 mm ni, ishchi g'ildiragi gardishining chiqish qismi eyilishi 2,17 mm ni tashkil etadi. Nasoslarning ishchi g'ildiragi zichlash tirqishining kengayish dinamikasi shuni ko'rsatdiki, 2000 soat ishlash davrida tirqishning maksimal qiymati 3,1..3,3 mm ga teng bo'ladi. Boshlang'ich suv uzatish  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$  ga teng bo'lgan D 6300-80 nasosning suv uzatishi sug'orish mavsumi oxirida  $1,42 \text{ m}^3/\text{s}$  ni tashkil etgan, ya'ni 80 l/s ga kamaygan.



a



b

12.2-rasm. To'raqo'rg'on I (a) va II (b) nasos stansiyalarining suv qabul qilish bo'linmasidagi cho'kindilar

Demak, Nasoslarning ish ko'rsatkichlarini pasayishiga asosiy sabablardan biri ularning ish detalarini kavitasion va gidroabraziv eyilishidir. Gidroabraziv eyilish loyqa suvdagi qattiq zarrachalar ta'sirida ro'y beradi. Markaziy Osiyo sharoitida har ikki turdagi ya'ni kavitasion-abraziv eyilish birgalikda sodir bo'ladi. Kavitasion eyilish ikki xil omillar ta'sirida ro'y berishi mumkin: foydalanish sharoiti yomonlashuvi oqibatida va nasosni sifatsiz tayyorlanganligi sababali sodir bo'ladi. Foydalanish sharoitining yomonlashuvi oqibatida nasosning so'rgichida haqiqiy vakuum miqdori ortib ketadi. Buning asosiy sabablari suv qabul qilish bo'linmasida loyqa cho'kishi va panjaraning ifloslanishi oqibatida so'rish qismining gidravlik qarshiligini ortishi yoki manbadagi suv sathining pasayishi sababli so'rish balandligini chegaralangan qiymatidan ortib ketishidir. Ikkinchi omil ya'ni nasosni sifatsiz tayyorlanganligi sababali uning pasportidagi kavitasion ko'rsatkichlar  $H_{\text{max}}^{\text{oc}}, \Delta h_{\text{oc}}$  kavitasiyasiz ishlashi ta'minlanmasligi mumkin. O'qiy nasoslar ishchi g'ildiraklarining kavitasion-abraziv eyilishiga misollar 12.3-rasmda keltirilgan.

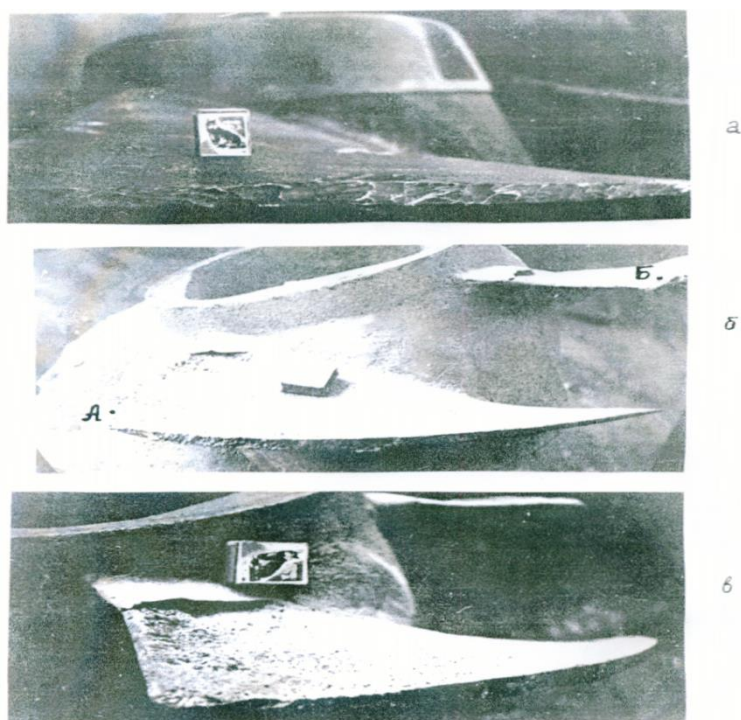
Kuzatishlar shuni ko'rsatadki, «Quyimozor» nasos stansiyasidagi (Buxoro viloyati) ОП10-185 nasosining zanglamaydigan X18H9TЛ po'latdan tayyorlangan ishchi g'ildiragi kuraklari yon tomoni abraziv qattiq zarralar ta'sirida eyilishi ko'proq, «Dang'ara» nasos stansiyasidagi (Farg'ona viloyati) OB5-87 nasosining oddiy СТ.25Л po'latdan tayyorlangan ishchi g'ildiragi kuraklari kavitasiya ta'sirida eyilishi ortiqroq darajada ro'y bergan. Lekin ikkala nasos stansiyada ham uzatadigan suvdagi loyqaning miqdori  $3...5 \text{ kg/m}^3$  ni tashkil etadi [20].

Nasoslarda vakuum miqdori o'ta ortib ketadigan qismlari kavitasion eyilish shartlari bo'yicha havfli zonalar hisoblanadi. Markazdan qochma nasoslarda (12.4-rasm) ishchi g'ildiragi kuraklarining kirish qismi orqa tomoni A, lappagi Kuzatishlar shuni ko'rsatadki, «Quyimozor» nasos stansiyasidagi (Buxoro viloyati) ОП10-185 nasosining zanglamaydigan X18H9TЛ po'latdan tayyorlangan ishchi g'ildiragi kuraklari yon tomoni abraziv qattiq zarralar ta'sirida eyilishi ko'proq, «Dang'ara» nasos stansiyasidagi (Farg'ona viloyati) OB5-87 nasosining oddiy СТ.25Л po'latdan tayyorlangan ishchi g'ildiragi kuraklari kavitasiya ta'sirida eyilishi ortiqroq darajada ro'y bergan. Lekin ikkala nasos stansiyada ham uzatadigan suvdagi loyqaning miqdori  $3...5 \text{ kg/m}^3$  ni tashkil etadi [20].

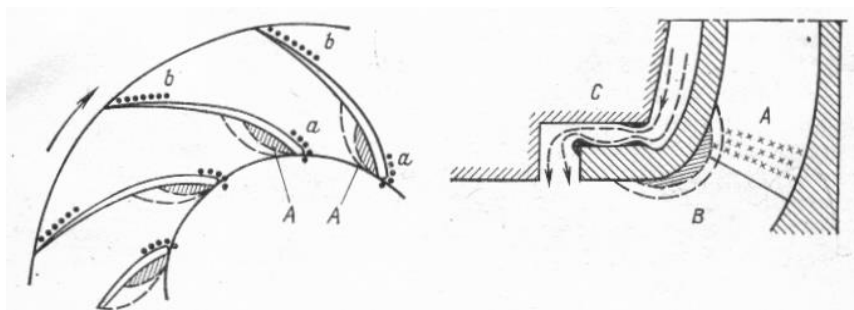
Nasoslarda vakuum miqdori o'ta ortib ketadigan qismlari kavitasion eyilish shartlari bo'yicha havfli zonalar hisoblanadi. Markazdan qochma nasoslarda (12.4-rasm) ishchi g'ildiragi kuraklarining kirish qismi orqa tomoni A,

lappagi yuzasi B va tirqishining zichlagich qirrasini C ana shunday havfli eyilish zonalar bo'lishi mumkin [11,16].

O'qiy nasoslarda (12.5-rasm) ishchi g'ildiragi kuraklarining kirish qismi orqa tomonidagi A, qanot qismi uchidagi B, ish bo'linmasi yuzasidagi C, kuraklari yon tomonidagi D va burchak yuzasidagi E zonalarda kavitasion emirilish hosil bo'ladi.



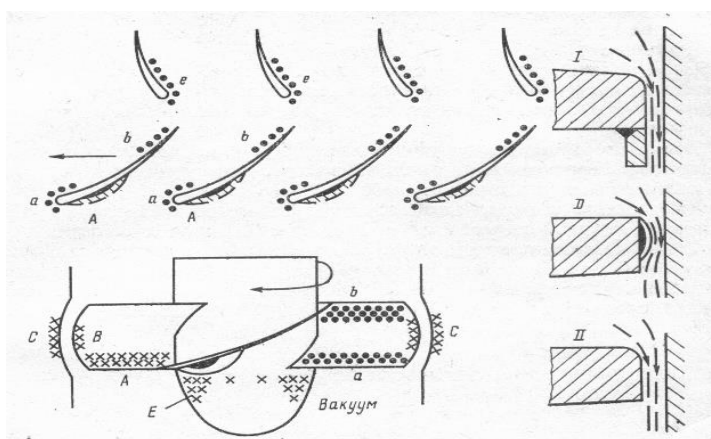
12.3-rasm. O'qiy nasoslar ishchi g'ildiraklari eyilishini umumiy ko'rinishi:  
 a-OPI10-185 nasosning kuraklari yon qirrasini eyilishi, b va B OB5-87 nasosni kuraklari orqa yuzasini va yon qirrasini eyilishi



12.4-rasm. Markazdan qochma nasoslarning eyilish jadalligi yuqori bo'ladigan joylari: A,B,C-kavitasion; a,b -gidroabraziv.

Tirqishdagi kavitasiya jadalligini kamaytirish maqsadida kuraklar yon tomoni uchini yumaloq shaklda silliqlash – II yoki kuraklar uchiga qanot o'rnatish I tavsiya etiladi [11,16].

O'qiy nasoslarda (12.5-rasm) ishchi g'ildiragi kuraklarining kirish qismi orqa tomonidagi A, qanot qismi uchidagi B, ish bo'linmasi yuzasidagi C, kuraklari yon tomonidagi D va burchak yuzasidagi E zonalarda kavitasion emirilish hosil bo'ladi. Tirqishdagi kavitasiya jadalligini kamaytirish maqsadida kuraklar yon tomoni uchini yumaloq shaklda silliqlash – II yoki kuraklar uchiga qanot o'rnatish I tavsiya etiladi [11,16].



12.5-rasm. O'qiy nasoslarning eyilish jadvalligi yuqori bo'ladigan joylari:  
A, B, C, D, E-kavitasion; a, b, e-gidroabraziv

Uzatiladigan suv tarkibida qattiq zarrachalar (qum) bo'lgan hollarda ularning gidroabraziv ta'siri natijasida nasos elementlarida eyilish jadallashishi sodir bo'ladi.

Kuzatishlar ko'rsatadiki, markazdan qochma nasoslarda (12.4-rasm) ishchi g'ildirak kuraklarining old tomoni kirish a va chiqish v qismlari, hamda zichlash qismi S elementlarining suvdagi qattiq zarrachalar ta'sirida yuqori jadallikda gidroabraziv eyilishi sodir bo'ladi. O'qiy nasoslarda (12.5-rasm) yuqori jadallikdagi gidroabraziv eyilishga uchraydigan qismlari ishchi g'ildirak kuraklarining old tomoni kirish a va chiqish v, hamda to'g'rilovchi moslama kuraklarining old e tomonidagi zonalari hisoblanadi.

### 12.3. MAKAZDAN QOCHMA NASOSLARNING ISH KO'RSATKICHLARINI PASAYISHINI TADQIQOT QILISH

Nasoslarning suv uzatishini kamayishiga bog'liq suv keltiruvchi va suv o'tkazuvchi inshootlardagi gidravlik jarayonlarni va nasos ichki gidromexanik jarayonlarini ta'sirini baholash uchun "To'raqo'rg'on-1" va "Irrigator" (Namangan viloyati) nasos stansiyalaridagi nasos agregatlarida sinov o'tkazildi. Ushbu nasos stansiyalarida bir xil markazdan qochma D4000-95 ( $n=750$  ay/min) ro'simli nasoslar o'rnatilgan. Nasoslarning texnik ish ko'rsatkichlari umumiy qabul qilingan standart o'lchash va hisoblash usullari asosida aniqlanadi [40,42,46].

"To'raqo'rg'on-1" nasos stansiyadagi №1 agregatini zavod xarakteristikasi haqiqiy tajriba-sinov natijalari bilan taqqoslash 12.6-rasmda keltirilgan. Rasmdan ko'rish mumkinki, tajriba nuqtalari zavod tavsiya etgan bosim egri chizig'dan biroz pastda joylashgan, lekin nasos zaruriy loyihaviy miqdordagi quvvatni sarflamoqda. Bosimli quvurdagi qulfak to'la ochiq holatida nasosni bosimi  $H_B=54,8$  m, suv uzatishi esa loyihaviy  $Q_A=1000$  l/s o'rniga  $Q_B=698$  l/s ni tashkil etgan ya'ni A nuqta B nuqtaga siljigan va farqi  $\Delta Q=302$  l/s ga teng. Suv uzatishi pasayishi hisobiga nasosning FIK qiymati 12...15 % kamaygan.

Nasos agregatlarining ish sharoitini taxlil qilish natijalari asosida ularning ish ko'rsatkichlarini pasayishining quyidagi sabablarga bog'liqligi aniqlandi:

a) suv qabul qilish bo'linmasi va so'rish quvuriga loyqa cho'kishi oqibatida so'rish tarmog'ining gidravlik qarshiligini ortishi;

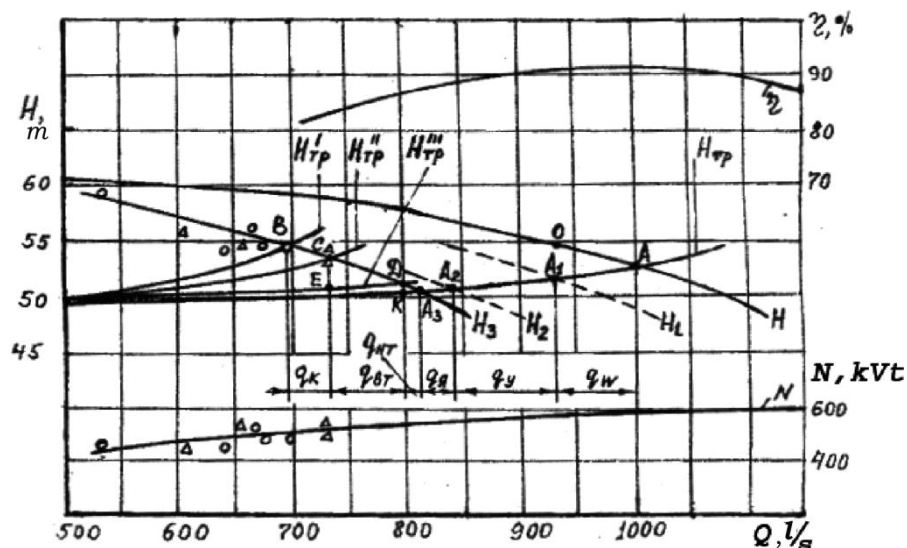
b) bosimli quvurning cho'qqi nuqtalarida, jumladan sifonli suv chiqarish inshootining elkasida havo to'planishi natijasida gidravlik qarshiligini ko'payishi;

v) suvdan qattiq zarrachalar ta'sirida nasos ichki detallari yuzalarini g'adirbudirligi ortishi sababli gidravlik FIK ni kamayishi;

g) kavitasion-abraziv oqim ta'sirida ishchi g'ildirak zichlash qismi tirqishini kengayishi oqibatida hajmiy FIK ni kamayishi;

d) suvdagi qattiq zarrachalar ta'sirida spiralsimon olib ketuvchi moslamaning "til" qismi va ishchi g'ildirak orasidagi tirqishni kengayishi sababli nasosning hajmiy FIK ni kamayishi;

Demak, loyihaviy A nuqtani haqiqiy V nuqtaga siljishi juda ko'p omillarga bog'liq bo'lib, nasosning, so'rish va bosimli quvurlarning texnik ko'rsatkichlarini batafsil taxlil qilish natijasida ularni nasosning suv uzatishini pasayishiga qanchalik ta'sir etish darajasi belgilash mumkin.



12.6-rasm. Markazdan qochma D4000-95 ( $22Hc$   $n=730$  ay/min) nasosning loyihaviy ish tartibini tajriba-sinov ma'lumotlari bilan taqqoslash:

$H$ ,  $N$ ,  $\eta$  - bosim, quvvat va FIK egri chiziqlari;  $H_{TP}$ ,  $H_{TP}^I$ ,  $H_{TP}^{II}$ ,  $H_{TP}^{III}$ , - gidrodinamik egri chiziqlar;  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$  - hisob-tajriba asosida aniqlangan bosim xarakteristikalari

Hisob-tajriba ma'lumotlari asosida ayrim omillarning nasos agregatlarini suv uzatishini paysayishiga ta'siri quyidagi chegaralari belgilandi (12.6-rasm):

- suv qabul bo'linmasiga loyqa cho'kishi oqibatida  $q_k=4$  % (40 l/s);
- so'rish quvurining gidravlik qarshiligi ortishi sababli  $q_{B.T.}=6,2$  % (62 l/s);
- bosimli quvurning gidravlik qarshiligi ortishi hisobiga  $q_{H.T.}=1,5$ % (15 l/s);
- nasos «til» qismidagi tirqishni kengayishi sababli  $q_{\pi}=3$  % (30 l/s);
- ishchi g'ildirak zichlash qismi tirqishini kengayishi oqibatida  $q_y=9$  % (90 l/s);

- nasos ishchi g'ildragi va qobig'ining oqim harakatiga bog'liq qismlari gidravlik qarshiligini ortishi hisobiga  $q_w=6,5$ % (65 l/s);

Nasos qurilmalaridan FIK larining yuqori qiymatlarida foydalanish doimo dolzarb va muhim masala hisoblangan. Chunki hozirgi kunda sug'orish tizimi nasos stansiyalari Respublikamizda ishlab chiqariladigan elektr energiyaning 20 % ni iste'mol qiladi. Nasos agregatlarining FIK ni 1 % ga kamayishi bir necha mlrd so'mlik elektr energiyaning ortiqcha sarflashga olib keladi. Bundan tashqari nasos stansiya inshootlarini loyqadan tozalash va nasos agregatlarining eyilgan detallarini ta'mirlash va qayta tiklash juda katta material mablag'lari va mehnat sarflari talab etadi. Shuning uchun yuqorida keltirilgan nasoslarning ish ko'rskichlarini pasayishiga bog'liq omillar, ularning oqibatlari va sabablarini tahlil

qilish asosida ilmiy tadqiqotlar olib borish va kompleks tadbirlar ishlab chiqish hozirgi davr va kelajak talabidir.

### **Nazorat savollari**

1.Nasos agregatlarining ish ko'rsatkichlarini pasayishi qanday omillarga bog'liq ?  
2.Nasos agregatlarining ish ko'rsatkichlarini pasayishiga bog'liv ob`ektiv va sub`ektiv omillarni tushuntirib bering. 3. Nasosning suv uzatishini o'zgarishiga bog'liq jarayonlar qanday oqibatlarni keltirib chiqaradi? 4.Sug'orish tizimidagi nasos stansiyalarining ishlash sharoitidagi muammolarni tushuntirib bering.5.Nasos stansiyalari uzatadigan suv tarkibidagi qattiq zarrachalar konsentrasiyasi va o'lchamlari qanday bo'ladi? 6.Suv olish inshootlarida qancha loyqa cho'kadi? 7. Nasos detallarini gidroabraziv eyilishi qaysi qismlarda ro'y beradi? 8. Ishchi g'ildirak zichlash qismi detallarini eyilishi dinamikasini tushuntirib bering. 9. Markazdan qochma nasos agregati ish ko'rsatkichlarini pasayishi qancha foizni tashkil etadi? 10. Markazdan qochma nasoslarning suv uzatishini kamayishiga bog'liq omillarni tadqiqot qilish natijalarini tushuntirib bering.

**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

---