

SUV TA'MINOTI TIZIMLARIDA NASOS VA NASOS STANSIYALARIDAN FOYDALANISH

N.A.Usmonova

Farg'ona davlat texnika universiteti "Arxitektura va qurilish" fakulteti

“Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi”

kafedrası dotsenti, PhD

unodira0211@gmail.com

Nabijonova Zinura Saydazim qizi

Farg'ona Davlat Texnika Universiteti

Arx va Q fakulteti M7-25MKQ guruh magistranti, O'zbekiston

zinnuranabijonova283@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20095179>

Annotatsiya. Mazkur maqolada suv ta'minoti tizimlarida nasos va nasos stansiyalarining o'рни, ularning ishlash prinsiplari hamda samarali qo'llanilish usullari tahlil qilinadi. Markazdan qochma, chuqurlik (skvajina) va boshqa turdagi nasoslarning texnik xususiyatlari, ularni tanlash mezonlari hamda qo'llash sohalari yoritilgan. Shuningdek, nasos stansiyalarini loyihalash, energiya samaradorligini oshirish, avtomatlashtirish va ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan muammolarni kamaytirish masalalari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: suv ta'minoti tizimi, nasos stansiyasi, markazdan qochma nasos, porshenli nasos, birinchi ko'taruv nasos stansiyasi, ikkinchi ko'taruv nasos stansiyasi, energetik samaradorlik, optimal ish nuqtasi.

Kirish: Suv ta'minoti tizimlarida iste'molchilarga zarur bosim va hisobiy sarfda suv yetkazib berish jarayoni nasos stansiyalari orqali amalga oshiriladi. Aholi punktlari, sanoat korxonalari va qishloq xo'jaligi obyektlarida suvning uzluksiz hamda barqaror yetkazib berilishi tizimning gidravlik rejimiga bevosita bog'liq bo'lib, bu rejimni ta'minlashda nasos qurilmalari asosiy texnologik bo'g'in hisoblanadi. Nasos stansiyasi — bu suvni tabiiy yoki sun'iy manbadan olib, uni kerakli balandlikka ko'tarish yoki ma'lum masofaga uzatish uchun mo'ljallangan gidrotexnik, gidromexanik va energetik qurilmalar majmuasidir[2]. Zamonaviy suv ta'minoti tizimlarida nasos stansiyalari nafaqat suvni uzatish, balki tizimdagi bosimni tartibga solish, tarmoqdagi gidravlik barqarorlikni saqlash hamda favqulodda holatlarda (masalan, yong'in vaqtida) qo'shimcha suv sarfini ta'minlash vazifasini ham bajaradi[3]. Shu bois nasos agregatlarini to'g'ri tanlash, ularning ish rejimini optimal nuqtada ushlab turish hamda ekspluatatsiya jarayonini ilmiy asosda tashkil etish muhim ahamiyatga ega. Nasos stansiyalarining loyihalanishi va ishlatilishi gidravlika, mexanika, elektrotexnika va avtomatika fanlari bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ular murakkab muhandislik tizimi sifatida qaraladi. 2019-yilda nashr etilgan Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi darsligida nasos stansiyalari gidroenergetik inshootlar turiga kiritilib, ularning sug'orish, xo'jalik-ichimlik hamda sanoat suv ta'minoti tizimlaridagi strategik ahamiyati ilmiy jihatdan asoslab berilgan[4]. Shuningdek, 2020-yilgi Nasos stansiyalaridan foydalanish darsligida nasos stansiyalarining konstruktiv tuzilishi, ish rejimlari va ekspluatatsion ko'rsatkichlari batafsil tahlil qilingan. Hozirgi kunda urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi, suv iste'molining ortishi hamda energiya resurslarining tejamkor ishlatilishi zarurati nasos stansiyalarining samaradorligi va ishonchligiga bo'lgan talabni yanada kuchaytirmoqda. Shu sababli suv ta'minoti tizimlarida

nasos va nasos stansiyalaridan foydalanish masalalarini chuqur o'rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi[1].

Nasoslarning tasnifi va ishlash prinsipi: Nasoslar suyuqlikni bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga uzatish hamda unga ma'lum bosim berish uchun xizmat qiluvchi gidromexanik qurilmalardir. 2019-yilda nashr etilgan Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi hamda 2020-yilgi Nasos stansiyalaridan foydalanish darsliklarida nasoslar ishlash prinsipiga ko'ra ikki asosiy guruhga ajratiladi: dinamik va hajmiy nasoslar. Nasoslarni to'g'ri tanlash suv ta'minoti tizimining samaradorligi, ishonchligi va energetik ko'rsatkichlariga bevosita ta'sir ko'rsatadi[1].

Dinamik nasoslar: Dinamik nasoslarda suyuqlikka mexanik energiya uzluksiz ravishda beriladi va bu energiya oqimning kinetik hamda bosim energiyasiga aylantiriladi. Ushbu turdagi nasoslarda suyuqlik harakati uzluksiz bo'lib, oqim pulsatsiyasiz amalga oshadi[2].

Dinamik nasoslar quyidagi turlarga bo'linadi: Markazdan qochma nasoslar, O'qiy (aksial) nasoslar, Diagonal nasoslar.

Markazdan qochma nasoslar: Suv ta'minoti tizimlarida eng keng qo'llaniladigan nasos turi hisoblanadi. Ularning ishlash prinsipi quyidagicha: Elektr dvigatel yordamida ishchi g'ildirak aylantiriladi, Suyuqlik g'ildirak markaziga kiradi, Markazdan qochma kuch ta'sirida suyuqlik periferiyaga siljiydi[2].

Natijada suyuqlikning tezligi ortadi va diffuzor qismida kinetik energiya bosim energiyasiga aylantiriladi.

Afzalliklari: Tuzilishi sodda va ixcham, Ishonchli ishlash, Katta hajmdagi suvni uzatish imkoniyati, Ta'mirlash qulayligi.

Suv ta'minoti tizimlarida o'rta va katta sarf hamda o'rtacha bosim talab etilganda asosan markazdan qochma nasoslar qo'llaniladi.

O'qiy (aksial) nasoslar: Bu nasoslarda suyuqlik harakati ishchi g'ildirak o'qi bo'ylab yo'nalgan bo'ladi. Ular katta hajmdagi suvni kichik bosim ostida uzatish uchun mo'ljallangan. Ko'pincha sug'orish tizimlarida va drenaj stansiyalarida qo'llaniladi.

Diagonal nasoslar: Diagonal nasoslar markazdan qochma va o'qiy nasoslar xususiyatlarini birlashtiradi. Suyuqlik harakati qisman radial, qisman aksial yo'nalishda amalga oshadi. Ular o'rtacha bosim va sarf talab etiladigan tizimlarda qo'llaniladi.

Hajmiy nasoslar: Hajmiy nasoslarda suyuqlik ma'lum hajmdagi yopiq kamerada siqilib yoki surilib uzatiladi. Bu turdagi nasoslarda oqim pulsatsion xarakterga ega bo'lishi mumkin. Ularning asosiy xususiyati — yuqori bosim hosil qilish qobiliyatidir[3].

Hajmiy nasoslar quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Porshenli nasoslar
2. Plunjerli nasoslar
3. Vintli nasoslar

Porshenli nasoslar: Porshen silindr ichida oldinga-orqaga harakatlanadi va natijada ish kamerasining hajmi o'zgaradi. So'rish va haydash klapanlari orqali suyuqlik uzatiladi. Yuqori bosim hosil qilishi bilan ajralib turadi.

Qo'llanilishi: Kichik sarf, yuqori bosim talab etiladigan tizimlar, Maxsus texnologik jarayonlar[1].

Plunjerli nasoslar: Plunjerli nasoslar konstruktiv jihatdan porshenli nasoslarga o'xshash, ammo zichlash elementlari mustahkamroq bo'ladi va yanada yuqori bosimlarda ishlay oladi. Sanoat obyektlarida keng qo'llaniladi.

Vintli nasoslar: Bu nasoslarda suyuqlik vintlar orasida siqilib uzatiladi. Oqim silliq va deyarli pulsatsiyasiz bo'ladi. Qovushqoqligi yuqori bo'lgan suyuqliklarni uzatishda samarali hisoblanadi[1].

Ko'rsatkich	Dinamik nasoslar	Hajmiy nasoslar
Oqim turi	Uzluksiz	Pulsatsiyali bo'lishi mumkin
Bosim	O'rtacha	Yuqori
Sarf	Katta	Kichik-o'rtacha
Qo'llanilish sohasi	Suv ta'minoti, sug'orish	Maxsus texnologik jarayonlar

Suv ta'minoti tizimlarida ko'pincha markazdan qochma nasoslar tanlanadi, chunki ular katta hajmdagi suvni iqtisodiy jihatdan samarali va ishonchli uzatish imkonini beradi. Yuqori bosim zarur bo'lgan maxsus sharoitlarda esa hajmiy nasoslardan foydalaniladi.

Dinamik nasoslar: Dinamik nasoslarda suyuqlikka uzluksiz mexanik energiya beriladi va bu energiya oqimning kinetik energiyasidan bosim energiyasiga aylantiriladi. Ularning nazariy asosi Eyler tenglamasiga tayanadi[2].

Nasos bosimi (napor)

Nasos hosil qiladigan bosim quyidagicha aniqlanadi:

$$H = \frac{p_2 - p_1}{\rho g} + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} + (z_2 - z_1) \quad (1)$$

bu yerda:

H — nasos nabori (m)

p — bosim (Pa)

ρ — suyuqlik zichligi (kg/m^3)

g — erkin tushish tezlanishi (9.81 m/s^2)

v — tezlik (m/s)

z — geometrik balandlik (m)

Amaliy hisoblarda ko'pincha:

$$H = H_{geo} + h_{yo'qotish} \quad (2)$$

ya'ni geometrik balandlik va gidravlik yo'qotishlar yig'indisi olinadi.

Sarf (Q)

$$Q = A * v \quad (3)$$

bu yerda:

Q — hajmiy sarf (m^3/s)

A — kesim yuzi (m^2)

v — o'rtacha tezlik (m/s)

Nasos quvvati. Gidravlik quvvat:

$$N_g = \rho g Q H \quad (4)$$

Valdagi haqiqiy quvvat:

$$N = \frac{\rho g Q H}{\eta} \quad (5)$$

bu yerda:

η — foydali ish koeffitsienti (FIK)

Foydali ish koeffitsienti

$$\eta = \eta_g * \eta_m * \eta_h \quad (6)$$

bu yerda:

η_g — gidravlik FIK

η_m — mexanik FIK

η_h — hajmiy FIK

Markazdan qochma nasoslarda FIK odatda 0.7–0.9 oralig‘ida bo‘ladi.

Hajmiy nasoslar. Hajmiy nasoslarda sarf quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = V * n \quad (7)$$

bu yerda:

— bir sikldagi hajm (m^3)

n — sikllar soni (1/s)

Nazariy sarf bilan haqiqiy sarf orasida farq bo‘lishi mumkin, bu hajmiy yo‘qotishlar bilan bog‘liq.

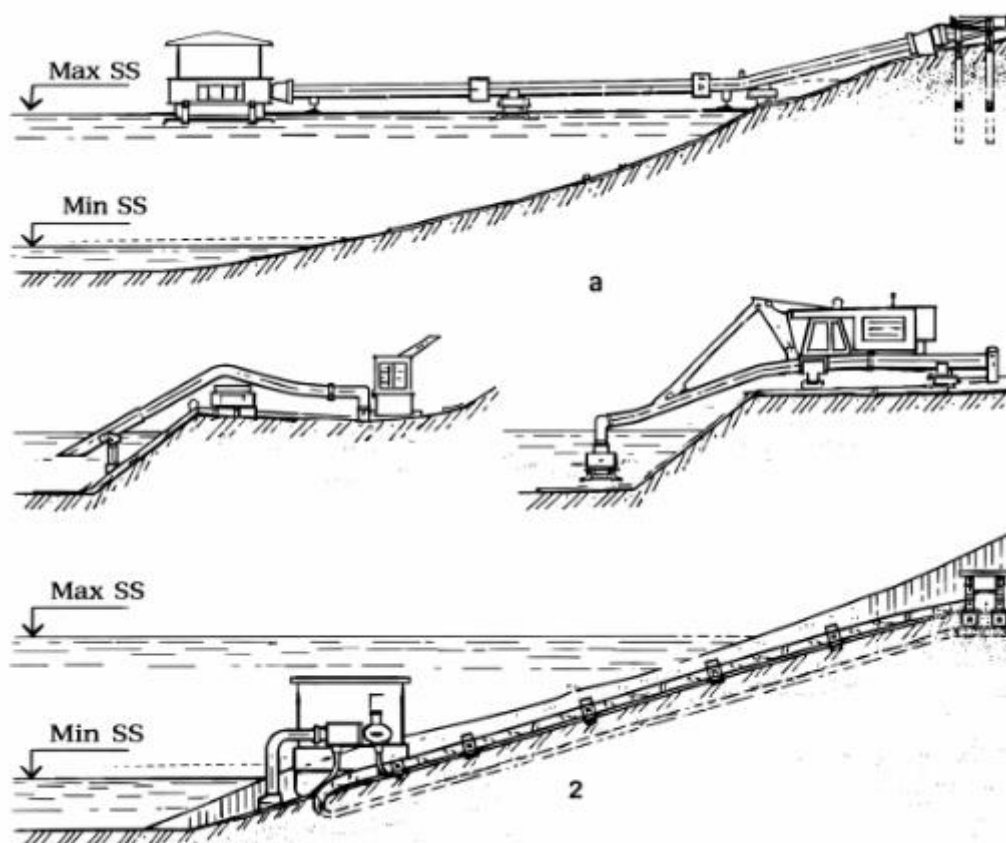
Nasos xarakteristikalari: Nasosning asosiy ish ko‘rsatkichlari grafik ko‘rinishda ifodalanadi:

H–Q xarakteristikasi. Bosim (H) ning sarf (Q) ga bog‘liqligi. Markazdan qochma nasoslarda Q ortishi bilan H kamayadi.

N–Q xarakteristikasi. Quvvatning sarfga bog‘liqligi. Sarf ortishi bilan quvvat ham ortadi.

η –Q xarakteristikasi. Foydali ish koeffitsientining sarfga bog‘liqligi. Ma‘lum bir optimal nuqtada maksimal qiymatga ega bo‘ladi[2].

Nasos stansiyalari: Suv ta‘minoti tizimlarida nasos stansiyalari suvni olish, uzatish, bosimni oshirish va tizimdagi aylanish jarayonlarini ta‘minlash vazifalariga ko‘ra tasniflanadi. Nasos stansiyasining turi tizimning gidravlik sxemasi, manba balandligi, iste‘molchi joylashuvi va talab etiladigan bosimga qarab belgilanadi.



1-rasm

1-rasimdagi 1-sxema (yuqori qizmi) Bu sxemada nasos stansiyasi suv havzasi qirg'og'iga yoki suv ustiga joylashtirilgan.

“Max SS” – maksimal suv sathi

“Min SS” – minimal suv sathi

Nasos suvni pastdan so'rib, qiyalik bo'ylab yuqoriga uzatadi.

- So'rish quvuri suv sathiga bog'liq
- Suv sathi pasaysa, NPSH kamayishi mumkin
- Kavitatsiya xavfi mavjud
- Odatda ochiq kanallar va daryolarda qo'llaniladi

1-rasimdagi 2-sxema (o'rta qism): Bu yerda nasos quruqlikda joylashgan, suv esa maxsus suv olish inshooti orqali olinadi.

Nasos suvni pastki nuqtadan olib, yuqoriga uzatadi.

- So'rish balandligi cheklangan
- Nasos suv sathidan yuqorida joylashgan
- So'rish quvuri qisqa bo'lishi tavsiya etiladi
- Texnik xizmat ko'rsatish qulay

Bu sxema ko'proq kichik nasos stansiyalarida ishlatiladi.

1-rasimdagi 3-sxema (pastki qism)

Nasos suv sathidan pastda yoki suv ichida joylashtirilgan.

Bu holatda nasos doimiy ravishda suv bilan to'ldirilgan bo'ladi.

- Kavitatsiya xavfi minimal
- NPSH sharoiti yaxshi

- Ishonchlilik yuqori
- Ko‘pincha yirik nasos stansiyalarida qo‘llaniladi[2]

Birinchi ko‘taruv nasos stansiyasi: Birinchi ko‘taruv nasos stansiyasi (I bosqich) suvni tabiiy manbadan (daryo, ko‘l, suv ombori yoki yer osti suv manbasi) olish va uni tozalash inshootlariga yoki oraliq rezervuarga uzatish uchun mo‘ljallangan.

Asosiy xususiyatlari: Katta hajmdagi suvni uzatadi, Odatda past bosim, katta sarf rejimida ishlaydi, So‘rish balandligi va NPSH shartlari muhim ahamiyatga ega, Ko‘pincha markazdan qochma yoki o‘qiy nasoslar qo‘llaniladi.

Bu turdagi stansiyalarda suv manba sathi o‘zgaruvchan bo‘lishi mumkinligi sababli nasos agregatlarining ish rejimi moslashuvchan bo‘lishi talab etiladi. Shuningdek, suv tarkibida mexanik aralashmalar bo‘lish ehtimoli yuqori bo‘lgani uchun panjara va filtrlash qurilmalari o‘rnatiladi[4].

Ikkinchi ko‘taruv nasos stansiyasi: Ikkinchi ko‘taruv nasos stansiyasi (II bosqich) tozalangan suvni rezervuardan olib, uni suv ta‘minoti tarmog‘iga yoki iste‘molchiga uzatadi.

Asosiy vazifalari: Tarmoqda zarur bosimni hosil qilish, Aholi va sanoat obyektlari uchun hisobiy sarfni ta‘minlash, Yong‘in vaqtida qo‘shimcha suv sarfini uzatish.

Texnik xususiyatlari: O‘rtacha yoki yuqori bosim rejimida ishlaydi, Ko‘p pog‘onali markazdan qochma nasoslar keng qo‘llaniladi, Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari bilan jihozlanadi.

II bosqich stansiyalari suv ta‘minoti tizimining barqarorligi va ishonchligini belgilovchi asosiy bo‘g‘in hisoblanadi[3].

Kuchaytiruvchi nasos stansiyasi: Kuchaytiruvchi (bosim oshiruvchi) nasos stansiyasi suv ta‘minoti tarmog‘ida bosim yetarli bo‘lmaganda qo‘llaniladi.

Ular: Ko‘p qavatli binolarni suv bilan ta‘minlashda, Relyefi murakkab hududlarda, Tarmoqning uzoq nuqtalarida bosimni barqarorlashtirishda ishlatiladi[4].

Asosiy xususiyatlari: Nisbatan kichik sarf, yuqori bosim, Avtomatik bosim datchiklari bilan ishlaydi, Odatda rezerv nasos agregatlari mavjud bo‘ladi.

Zamonaviy kuchaytiruvchi stansiyalarda chastota o‘zgartirgichli (invertorli) elektr dvigatellar qo‘llanilib, energiya tejamkor rejim ta‘minlanadi[2].

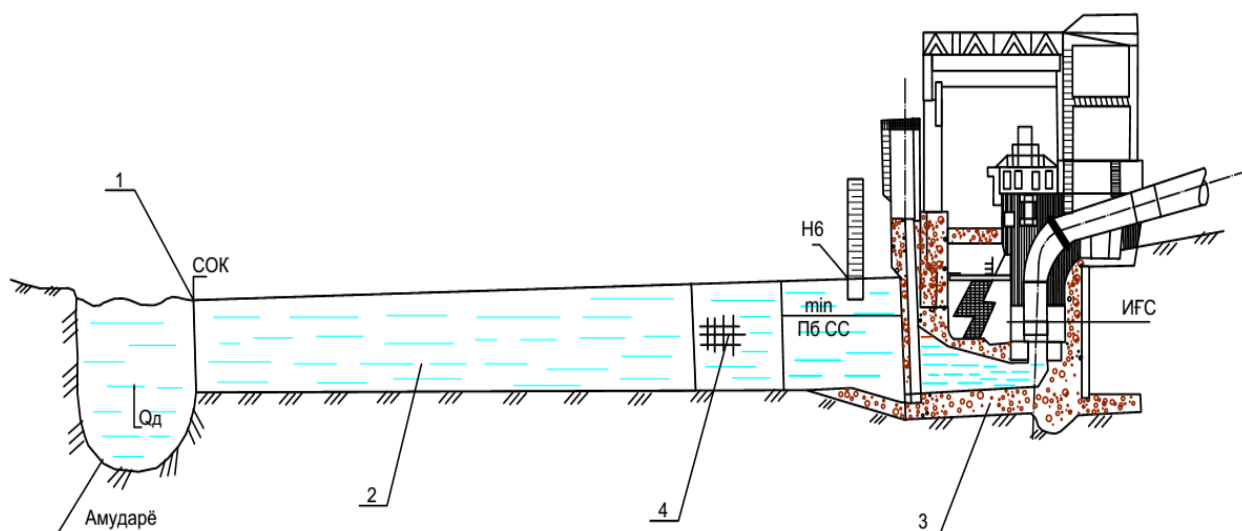
Aylantiruvchi (sirkulyatsion) nasos stansiyasi: Sirkulyatsion nasos stansiyalari yopiq tizimlarda suyuqlikning uzluksiz aylanishini ta‘minlash uchun xizmat qiladi. Ular: Issiq suv ta‘minoti tizimlarida, Issiqlik ta‘minoti tizimlarida, Texnologik sovitish tizimlarida qo‘llaniladi.

Asosiy vazifasi — tizim ichida doimiy oqimni saqlash va harorat yoki bosim rejimini barqarorlashtirish.

Texnik jihatdan: Odatda kichik naporli, Uzluksiz ish rejimiga mo‘ljallangan, Yuqori samaradorlik va past shovqin bilan ishlaydi[3].

Nasos stansiyalari suv ta‘minoti tizimining funksional tuzilmasiga ko‘ra turli vazifalarni bajaradi. Birinchi ko‘taruv stansiyasi suvni manbadan olishni ta‘minlasa, ikkinchi ko‘taruv stansiyasi iste‘molchilarga yetkazib beradi. Kuchaytiruvchi stansiyalar bosimni oshiradi, sirkulyatsion stansiyalar esa tizim ichidagi barqaror aylanishni ta‘minlaydi.

Nasos stansiyasi turini tanlashda quyidagilar hisobga olinadi: Hisobiy sarf (Q), Talab etiladigan napor (H), Geodezik balandlik farqi, Tizimning gidravlik qarshiligi, Ishonchlilik va energetik samaradorlik talablari[3].



2-rasm. Nasos stansiyasining umumiy ko‘rinishi

1- suv olish manbai; 2-suv olish inshooti; 3-suv keltirish kanali; 4-avankamera; 5-nasos stansiyasi binosi; 6- bosimli quvirlar;7-suv tashlash inshooti; 8-suv olib ketuvchi kanal.

Nasos stansiyalaridan foydalanish talablari: Nasos stansiyalarining uzoq muddatli va ishonchli ishlashi ularning to‘g‘ri ekspluatatsiya qilinishiga bog‘liq. Darsliklarda ta‘kidlanishicha, nasos agregatlarining ishonchliligi va samaradorligi bir qator gidravlik, mexanik va energetik omillar bilan belgilanadi[1].

Gidravlik jarayonlarning barqarorligi: Nasos stansiyasida oqim rejimi barqaror bo‘lishi zarur. Oqimning keskin o‘zgarishi quyidagilarga olib keladi: Gidravlik zarba (bosimning keskin oshishi yoki kamayishi), Quvurlarda ortiqcha zo‘riqish, Armatura va birikmalarning shikastlanishi

Shuning uchun: Nasoslar asta-sekin ishga tushirilishi, Zatvor va klapanlar bosqichma-bosqich ochilishi, Tizimda havo to‘planishining oldi olinishi kerak.

Barqaror gidravlik rejim tizimning xizmat muddatini uzaytiradi[2].

Kavitatsiya holatining oldini olish: Kavitatsiya — suyuqlik bosimi uning bug‘ bosimidan pastga tushganda bug‘ pufakchalari hosil bo‘lishi va ularning portlashi jarayonidir.

Bu hodisa: Ishchi g‘ildirakning yemirilishiga, Shovqin va vibratsiyaning ortishiga, FIK pasayishiga olib keladi.

Kavitatsiyani oldini olish uchun: So‘rish balandligi me‘yorida tanlanadi, So‘rish quvuri qarshiligi kamaytiriladi;

NPSH (“Net Positive Suction Head” **nasosning so‘rish qismidagi mavjud ortiqcha bosim balandligi.**)sharti bajarilishi ta‘minlanadi:

$$NPSH_{available} > NPSH_{required} \quad (8)$$

Agar bu shart bajarilsa → nasos normal ishlaydi.

Agar bajarilmasa → kavitatsiya yuz beradi.

So‘rish qismidagi bosim zahirasi yetarli bo‘lishi nasosning xavfsiz ishlashining asosiy shartidir.

Vibratsiyaning me‘yoriy darajada bo‘lishi: Nasos agregatlarida vibratsiya quyidagi sabablarga ko‘ra yuzaga keladi: Rotorning nomutanosibliigi, Podshipniklarning yeyilishi, Valning notekis aylanishi, Kavitatsiya yoki gidravlik noturg‘unlik.

O'rtiqcha vibratsiya: Mexanik qismlarning tez yeyilishiga, Muftalarning bo'shashishiga, Avtomatika tizimlarining nosozligiga sabab bo'ladi.

Shu bois ekspluatatsiya jarayonida vibratsion diagnostika usullari qo'llaniladi. Vibratsiya darajasi me'yoriy ko'rsatkichlardan oshmasligi kerak.

Nasos stansiyalari elektr energiyasiga bog'liq bo'lgani sababli uzluksiz elektr ta'minoti muhim hisoblanadi. Ayniqsa, ichimlik suvi va yong'inga qarshi suv ta'minotida: Zaxira elektr liniyasi, Dizel-generator qurilmasi, Avtomatik zahira ulash tizimi; mavjud bo'lishi talab etiladi[2].

Elektr dvigatellarning yuklama rejimi nominal qiymatdan oshmasligi lozim. Aks holda o'ramlar qizib ketishi va agregatning ishdan chiqishi mumkin.

Nasos stansiyalarining uzoq muddat ishlashi rejalashtirilgan texnik xizmatga bog'liq. Darsliklarda texnik xizmat quyidagicha tasniflanadi: Kundalik nazorat (bosim, sarf, haroratni tekshirish), Joriy ta'mir, Rejali-profilaktik ta'mir, Kapital ta'mir[3].

Texnik xizmat jarayonida quyidagilar nazorat qilinadi: Podshipniklar harorati, Moylash tizimi holati, Mufta va val tekisligi, Elektr dvigatel toki va quvvati, Muhrlash elementlari holati.

Profilaktik nazorat nosozliklarning oldini olishga xizmat qiladi.

Optimal ish nuqtasida ishlash: Nasos agregatlarining samarali ishlashi uchun ularning ish nuqtasi xarakteristika egri chizig'ining optimal zonasida joylashishi zarur[3].

Optimal zona — bu maksimal foydali ish koeffitsienti (η_{max}) ga yaqin soha hisoblanadi. Agar nasos: Juda kichik sarfda ishlasa → energiya isrofi ortadi, Juda katta sarfda ishlasa → bosim yetishmovchiligi yuzaga keladi, Optimal nuqtadan chetga chiqsa → vibratsiya va yeyilish kuchayadi.

Shuning uchun nasos tanlashda tizim xarakteristikasi bilan nasos xarakteristikasining kesishish nuqtasi hisoblab aniqlanadi.

Nasos stansiyalaridan samarali foydalanish quyidagi asosiy shartlarga tayanadi: Barqaror gidravlik rejim, Kavitatsiyaning oldini olish, Vibratsiyani nazorat qilish, Uzluksiz elektr ta'minoti, Rejalashtirilgan texnik xizmat, Optimal ish nuqtasida ishlash.

Mazkur talablarning bajarilishi nasos stansiyasining ishonchliligi, energiya tejamkorligi va xizmat muddatini oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega[4].



3-rasm. Statsionar oʻrnatilgan nasos agregati.

1-transformator;2-naporli quvur;3-nasos agregati;4-boshqaruv pulti;5-soʻruvchi quvur.

Ishonchlilik va diagnostika: Nasos stansiyalarining ishonchli ishlashi ularning belgilangan vaqt davomida uzluksiz va meʼyoriy rejimda ishlash qobiliyati bilan baholanadi. Nasos agregatlarida nosozliklar asosan ishqalanish va yeyilish, gidravlik zarba, kavitatsiya hamda suv tarkibidagi mexanik zarrachalar taʼsiri natijasida yuzaga keladi. Ushbu omillar nasosning foydali ish koeffitsienti pasayishiga, vibratsiya ortishiga va detallarning tez eskirishiga olib keladi. Shu sababli ekspluatatsiya jarayonida doimiy diagnostika muhim ahamiyatga ega. Vibratsion nazorat podshipnik va rotor holatini aniqlashga xizmat qiladi, bosim va sarf monitoringi esa nasosning optimal ish rejimida ishlashini taʼminlaydi. Shuningdek, harorat va elektr yuklamasini nazorat qilish agregatning ortiqcha qizib ketishi va ishdan chiqishining oldini oladi. Toʻgʻri tashkil etilgan diagnostika tizimi nasos stansiyasining xizmat muddatini uzaytiradi va uning energetik samaradorligini taʼminlaydi[4].

Energetik samaradorlik: Nasos stansiyalarida elektr energiyasi sarfi umumiy ekspluatatsiya xarajatlarining asosiy qismini tashkil etadi. 2019–2020-yillardagi Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi hamda Nasos stansiyalaridan foydalanish da taʼkidlanishicha, nasos agregatlarining foydali ish koeffitsienti (FIK) pasayishi energiya sarfining ortishiga va iqtisodiy samarasizlikka olib keladi. Ayniqsa, eskirgan ishchi gʻildiraklar, yeyilgan podshipniklar va notoʻgʻri tanlangan ish rejimi energiya yoʻqotishlarini oshiradi[1],[2],[3].

Nasosning gidravlik quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$N = \frac{pgQH}{\eta} \quad (9)$$

bu yerda η kamaygan sari talab etiladigan elektr quvvati ortadi. Shuning uchun energetik samaradorlikni oshirish nasos stansiyasi ekspluatatsiyasining muhim vazifasidir.

Energiya tejamkorligini ta'minlash uchun quyidagi chora-tadbirlar qo'llaniladi:

Nasoslarni modernizatsiya qilish. Yuqori samaradorlikka ega zamonaviy nasos agregatlarini o'rnatish, eskirgan ishchi g'ildiraklarni almashtirish va muhrlash tizimini yaxshilash FIKni oshiradi hamda energiya yo'qotishlarini kamaytiradi.

Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish. Chastota o'zgartirgichli elektr dvigatellar (invertorlar) yordamida nasos aylanish tezligini real suv sarfiga moslashtirish mumkin. Bu ortiqcha bosim hosil bo'lishining oldini oladi va energiya sarfini sezilarli kamaytiradi.

Optimal ish rejimini tanlash. Nasos agregati maksimal foydali ish koeffitsienti zonasida ishlashi zarur. Ish nuqtasining xarakteristika egri chizig'idan chetga chiqishi energiya isrofini keltirib chiqaradi. Shuning uchun tizimning gidravlik qarshiligi va hisobiy sarfi asosida nasos tanlanadi.

Gidravlik yo'qotishlarni kamaytirish. Quvurlarning ichki yuzasini toza saqlash, armaturalarning to'g'ri ishlashi va quvur diametrini me'yoriy tanlash energiya yo'qotishlarini kamaytiradi. Xulosa qilib aytganda, nasos stansiyalarida energetik samaradorlikni oshirish texnik modernizatsiya, avtomatlashtirish va ilmiy asoslangan ekspluatatsiya rejimini tanlash orqali amalga oshiriladi. Bu nafaqat elektr energiyasini tejaydi, balki tizimning ishonchligini ham oshiradi[4].

Xulosa: Suv ta'minoti tizimlarida nasos va nasos stansiyalari suvni yetkazib berish jarayonining eng muhim texnologik bo'g'inini tashkil qiladi. Ularning samarali va ishonchli ishlashi bir necha omillarga bog'liq bo'lib, bu omillar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

To'g'ri tanlov: Nasosning turi, quvvat va samaradorligi suv ta'minoti tizimining talablariga mos kelishi zarur. Masalan, markazlashtirilgan nasos stansiyalari uzoq masofalarga suv uzatishda, gidravlik nasoslar esa qisqa masofalarga yuqori bosim bilan suv yetkazishda samaraliroqdir. Tanlov jarayonida nasosning maksimal va minimal ishlash diapazoni, energiya sarfi, va xizmat muddati hisobga olinadi.

Optimal ish rejimi: Nasos stansiyalarining samarali ishlashi uchun ular doimiy va o'zgaruvchan talabga mos ravishda boshqarilishi lozim. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (SCADA) yordamida nasoslar yukga mos ravishda yoqiladi yoki o'chiriladi, bu esa energiya tejamkorligini oshiradi va nasoslarning texnik xizmat muddatini uzaytiradi.

Rejalashtirilgan texnik xizmat: Nasos va nasos stansiyalarining texnik xizmatini rejalashtirish (preventiv texnik xizmat) nasoslarning nosozliklarini kamaytiradi. Masalan, nasos rotorlarini, rulman va muhrlarini muntazam tekshirish, smartlash va ehtiyot qismlarni almashtirish orqali nasoslarning samaradorligi pasayishining oldi olinadi.

Zamonaviy diagnostika usullari: Nasos stansiyalarida ishlash jarayonini kuzatish va nosozliklarni aniqlash uchun turli sensorlar, akustik va vibratsion monitoring tizimlari, termografik va gidrodinamik diagnostika usullari qo'llaniladi. Bu tizimlar nasosning qaysi qismida muammo yuzaga kelayotganini aniqlash va vaqtida chora ko'rish imkonini beradi.

Ilmiy asosda nasos stansiyalaridan foydalanish suv resurslarini oqilona boshqarish, energiya samaradorligini oshirish va uzluksiz suv ta'minotini ta'minlashda katta ahamiyatga ega. Shu bilan birga, nasos stansiyalarining optimallashtirilgan ishlashi ichimlik suvining sifatini saqlash, tarmoqlardagi bosimni barqarorlashtirish va suv yo'qotilishlarini kamaytirishga yordam beradi. Xulosa qilib aytganda, zamonaviy suv ta'minoti tizimlarida nasos stansiyalarining texnik jihatdan mukammal ishlashi — tizimning energiya samaradorligi, ishonchliligi va ekologik barqarorligini ta'minlovchi asosiy omil hisoblanadi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. M.Mamajonov, D.R Bazarov, [T.N.Tursunovi B.R. Uralov, S.Q. Xidirov, N.Q. Rajabov, B.E. Norqulov. nasos stansiyalaridan Foydalanish va Diagnostikasi- Toshkent: 2019
2. R.R.Ergashev. Nasos stansiyalaridan foydalanish- Toshkent – 2020
3. Karimov B.X., Usmonov O.A. *Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi.* – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
4. Karimov B.X., Usmonov O.A. *Nasos stansiyalaridan foydalanish.* – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.