2026-yil
9(1)-son

“FAN VA TA’LIM YANGILIKLARI”

ILMIY - METODIK

JURNALI

saen.uz

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(1)-son

Bosh muharrir:
Shoumarov G‘ayrat Bahromovich, psixologiya fanlari doktori, akademik

Bosh muharrir o‘rinbosari:
Qodirov Umarali Do‘stqobilovich, psixologiya fanlari doktori (DSc), professor

Mas’ul kotib:
Muqimov Alisher

Texnik muharrir:
Qarshiyev Jamshid Murotaliyevich, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.

TAHRIR HAY’ATI:

01.00.00 – FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI
Ayupov Shavkat Abdullayevich, fizika-matematika fanlari doktori, akademik
A’zamov Abdulla, fizika-matematika fanlari doktori, akademik
Zohidov Erkin A’zamovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

02.00.00 – KIMYO FANLARI
Normaxamatov Nodirali Soxobataliyevich, kimyo fanlar doktori, professor
Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich, kimyo fanlar doktori, akademik

03.00.00 – BIOLOGIYA FANLARI
Abdurahmonov Ibrohim Yo‘lchiyevich, biologiya fanlari doktori, akademik
Sulaymonov Botirjon Abdushukurovich, biologiya fanlari doktori, akademik

04.00.00 – GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI
Fayziyev Abdulhaq Radjabovich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor
Husanov Sultonboy To‘xtayevich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor

05.00.00 – TEXNIKA FANLARI
Allayev Qahramon Rahimovich, texnika fanlari doktori, akademik
Majidov Inom Urishevich, texnika fanlari doktori, professor
Turobjonov Sadritdin Maxamatdinovich, texnika fanlari doktori, akademik
Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

06.00.00 – QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI
Namozov Shodmon Ergashovich, qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, akademik
Shoumarov Hikmat Bahromovich, qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, professor

07.00.00 – TARIX FANLARI
Ziyo Azamat Hamid o‘g‘li, tarix fanlari doktori, akademik
Sagdullayev Anatoliy Sagdullayevich, tarix fanlari doktori, akademik
Yusupova Diloram Yunusovna, tarix fanlari doktori, akademik

08.00.00 – IQTISODIYOT FANLARI
Abdurahmonov Qalandar Xodjayevich, iqtisod fanlari doktori, akademik
Musayev Behzod Anvarovich, iqtisod fanlari nomzodi
To‘xliyev Nurislom, iqtisod fanlari doktori, akademik
G‘ulomov Saidahror Saidahmedovich, iqtisod fanlari doktori, akademik

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(1)-son

09.00.00 – FALSAFA FANLARI
Nazarov Qiyom Normirzayevich, falsafa fanlari doktori, professor
Saifnazarov Ismoil Saifnazarovich, falsafa fanlari doktori, professor

10.00.00 – FILOLOGIYA FANLARI
Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor
Sirojiddinov Shuhrat Samariddinovich, filologiya fanlari doktori, akademik
Xidirov Rajab Gulmatovich, filologiya fanlari nomzodi, dotsent (Tojikiston)

11.00.00 – GEOGRAFIYA FANLARI
Nigmatov Asqar Nigmatullayevich, geografiya fanlari doktori, professor
Tojiyeva Zulxumor Nazarovna, geografiya fanlari doktori, professor

12.00.00 – YURIDIK FANLAR
Rustamboyev Mirzayusuf Hakimovich, yuridik fanlar doktori, professor
Saidov Akmal Xolmatovich, yuridik fanlar doktori, akademik
Xolmo'minov Jumanazar Toshtemirovich, yuridik fanlar doktori, professor
Qodirov Bobiromon Bekmurodovich, yuridik fanlar doktori, professor

13.00.00 – PEDAGOGIKA FANLARI
Djurayev Risboy Haydarovich, pedagogika fanlari doktori, akademik
Ibraimov Xolboy, pedagogika fanlari doktori, akademik
Musurmonova Oynisa, pedagogika fanlari doktori, professor
Umarov Bahrom Norboyevich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

14.00.00 – TIBBIYOT FANLARI
Akilov Xabibulla Ataullayevich, tibbiyot fanlari doktori, professor
Nazirov Feruz Gafurovich, tibbiyot fanlari doktori, akademik

15.00.00 – FARMATSEVTIKA FANLARI
Abdullabekova Viloyat Nurillabekovna, farmatsevtika fanlari doktori, professor
Tulaganov Abduqodir Abdurahmonovich, farmatsevtika fanlari doktori, professor

16.00.00 – VETERINARIYA FANLARI
Daminov Asadullo Suvonovich, veterinariya fanlari doktori, professor
Jabborov Shuhrat Abdumajidovich, veterinariya fanlari doktori, professor
G'afurov Aktam G'afurovich, veterinariya fanlari doktori, professor

17.00.00 – SAN'ATSHUNOSLIK FANLARI
Ahmedova Nigora Rahimovna, sanatshunoslik fanlari doktori, professor
Hakimov Akbar Abdullayevich, san'atshunoslik fanlari doktori, akademik

18.00.00 – ARXITEKTURA FANLARI
Nozilov Dodo Avazovich, arxitektura fanlari doktori, professor
Uralov Axtam Sindarovich, arxitektura fanlari doktori, professor

19.00.00 – PSIXOLOGIYA FANLARI
Abdusamatov Hasanboy Usmonjon o'g'li, psixologiya fanlari doktori, professor
Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor
Karimova Vasila Mamanosirovna, psixologiya fanlari doktori, professor
Halimova Mashraboy Vohidovna, psixologiya fanlari doktori, professor
Lazar Drajeta, psixologiya fanlari doktori, professor, Belgrad, Serbiya
Karpinskiy Konstantin Viktorovich, psixologiya fanlari doktori, professor, Grodno, Belarussiya
Suletbayeva Ella Serikbayevna, psixologiya fanlari doktori, dotsent

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(1)-son

22.00.00 – SOTSIOLOGIYA FANLARI
Bekmurodov Mansur Bobomurodovich, sotsiologiya fanlari doktori, professor
Toshmuhamedova Dilorom Gafurdjanovna, sotsiologiya fanlari doktori

23.00.00 – SIYOSIY FANLAR
Fayzullayev Alisher Omonullayevich, siyosiy fanlar doktori, professor
Hasanov Otabek Abdurashidovich, siyosiy fanlar doktori
Paxrutdinov Shukritdin Ilyasovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Omonov Baxtiyor Axtamovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Quronboyev Qahramon Qo'chqorovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Avazov Komil Xolliyevich, siyosiy fanlar bo'yicha falsafa doktori

24.00.00 – ISLOMSHUNOSLIK FANLARI
Ibrohimov Ne'matulla, filologiya fanlari doktori, akademik
Islomov Zohidjon Mahmudovich, filologiya fanlari doktori, professor

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(1)-son

UDK 621.65:626.81

Yusupova Nargiza Eshpulatovna,
"Yagona boshqaruv kompaniyasi" MChJ nazoratchi-inspektori

YIRIK SUG'ORISH NASOS STANSIYALARI UCHUN NASOS AGREGATLARINI TANLASH VA ULARNING ISHCHI REJIMINI NAZARIY ASOSLASH USULLARI

Annotatsiya. Ushbu maqolada yirik sug'orish nasos stansiyalarida qo'llaniladigan nasos agregatlarini tanlash va ularning ishchi rejimini aniqlash masalalari nazariy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqotning maqsadi nasos qurilmalarining asosiy ish ko'rsatkichlari — suv sarfi, bosim, quvvat va foydali ish koeffitsiyenti o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish hamda nasosning bosim xarakteristikasi bilan truboprovod tizimining gidrodinamik xarakteristikasi kesishishidan hosil bo'ladigan ishchi nuqtani aniqlash metodikasini tizimlashtirishdan iborat. Tadqiqotda analitik hisoblash usullari, nasoslarning xususiy, universal va o'lchamsiz xarakteristikalaridan foydalanish, shuningdek, dinamik o'xshashlik qonuniyatlariga asoslangan qayta hisoblash usullari qo'llanildi. Nasos agregatlarining miqdoriy va sifat jihatidan rostlash usullari, parallel va ketma-ket ulangan nasoslarning umumiy xarakteristikalarini qurish hamda aylanish chastotasini o'zgartirish orqali ishchi nuqtani optimallashtirish imkoniyatlari asoslandi. Natijalar yirik magistral kanal nasos stansiyasi misolida tahlil qilinib, ishchi nuqtani nasosning ruxsat etilgan va energetik jihatdan samarali ishlash zonasida saqlash zarurligi ko'rsatildi. Olingan natijalar yirik sug'orish nasos stansiyalarini loyihalash, rekonstruksiya qilish va ekspluatatsiya rejimlarini optimallashtirishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: nasos agregati, ishchi nuqta, bosim xarakteristikasi, foydali ish koeffitsiyenti, sug'orish nasos stansiyasi, gidrodinamik xarakteristika, nasos rejimi, dinamik o'xshashlik, aylanish chastotasi, energiya samaradorligi.

МЕТОДЫ ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РАБОЧЕГО РЕЖИМА ДЛЯ КРУПНЫХ ИРРИГАЦИОННЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Аннотация. В статье проведён теоретический анализ вопросов выбора насосных агрегатов и определения их рабочего режима для крупных ирригационных насосных станций. Цель исследования заключается в изучении взаимосвязи между основными эксплуатационными параметрами насосных установок — подачей, напором, мощностью и коэффициентом полезного действия — и систематизации методики определения рабочей

точки, образующейся в результате пересечения напорной характеристики насоса с гидродинамической характеристикой трубопроводной системы. В исследовании применены аналитические методы расчёта, использованы индивидуальные, универсальные и безразмерные характеристики насосов, а также методы пересчёта параметров на основе законов динамического подобия. Обоснованы методы количественного и качественного регулирования работы насосных агрегатов, построения суммарных характеристик параллельно и последовательно соединённых насосов, а также оптимизации рабочей точки посредством изменения частоты вращения. Полученные результаты проанализированы на примере насосной станции крупного магистрального канала, что подтвердило необходимость поддержания рабочей точки в допустимой и энергетически эффективной зоне характеристики насоса. Результаты исследования имеют практическое значение для проектирования, реконструкции и оптимизации эксплуатационных режимов крупных ирригационных насосных станций.

Ключевые слова: насосный агрегат, рабочая точка, напорная характеристика, коэффициент полезного действия, ирригационная насосная станция, гидродинамическая характеристика, рабочий режим насоса, динамическое подобие, частота вращения, энергоэффективность.

METHODS FOR SELECTING PUMP UNITS AND SUBSTANTIATING THEIR OPERATING REGIME FOR LARGE-SCALE IRRIGATION PUMPING STATIONS

Abstract. This article presents a theoretical analysis of the selection of pump units and the determination of their operating regime for large-scale irrigation pumping stations. The study aims to examine the relationships among the main operating parameters of pumping units — discharge, head, power, and efficiency — and to systematize the methodology for determining the operating point formed by the intersection of the pump head characteristic and the hydrodynamic characteristic of the pipeline system. Analytical calculation methods, individual, universal, and dimensionless pump characteristics, as well as parameter recalculation methods based on the laws of dynamic similarity, were employed. Methods for quantitative and qualitative regulation of pump-unit operation, construction of combined characteristics for pumps connected in parallel and in series, and optimization of the operating point by varying rotational speed were substantiated. The results were analyzed using the example of a pumping station of a large main canal, confirming the need to maintain the operating point within the permissible and energy-efficient operating range of the pump characteristic. The findings are of practical significance for the design, reconstruction, and optimization of operating regimes of large-scale irrigation pumping stations.

Keywords: pump unit, operating point, head characteristic, efficiency, irrigation pumping station, hydrodynamic characteristic, pump operating regime, dynamic similarity, rotational speed, energy efficiency.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligi ekin maydonlarining katta qismi sun’iy sug‘orishga muhtoj bo‘lib, ularni zarur miqdordagi suv bilan o‘z vaqtida ta’minlashda yirik magistral kanal nasos stansiyalari muhim o‘rin tutadi. Respublika miqyosida ko‘plab statsionar nasos stansiyalari faoliyat yuritib, ularning ayrimlari katta hajmdagi suvni sezilarli geodezik balandlikka ko‘tarib berishga mo‘ljallangan. Ayniqsa, yirik magistral kanallar kaskadida joylashgan nasos stansiyalari suvni katta hajmda uzatishi, yuqori energiya sarfi, ko‘p sonli nasos agregatlarining birgalikda ishlashi hamda gidravlik tizimlarning texnik jihatdan murakkabligi bilan ajralib turadi. Bunday stansiyalarning samarali va ishonchli ishlashi ko‘p jihatdan nasos agregatlarining texnik jihatdan to‘g‘ri tanlanishi va ularning ishchi rejimining gidravlik tizim talablariga mos kelishiga bog‘liq.

Nasos agregatining noto‘g‘ri tanlanishi yoki nooptimal ishchi rejimda ishlatilishi energiya sarfining ortishiga, jihozlarning tezroq yeyilishiga, vibratsiya va gidravlik zarbalar kabi noxush hodisalarning yuzaga kelishiga, texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlarining ko‘payishiga va natijada suv yetkazib berish tannarxining oshishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli nasos stansiyalarini loyihalash va ekspluatatsiya qilish jarayonida nafaqat zarur suv sarfi va bosimni ta’minlash, balki agregatlarning energetik jihatdan maqbul rejimda ishlashini ta’minlash ham muhim hisoblanadi. Bu holat suv resurslaridan oqilona va samarali foydalanish, elektr energiyasi sarfini kamaytirish hamda nasos stansiyalarining umumiy energiya samaradorligini oshirish masalalarini yanada dolzarb qilib qo‘yadi.

Nasos agregatining ishchi rejimi uning asosiy gidravlik va energetik ko‘rsatkichlari — suv sarfi, bosimi, quvvati va foydali ish koeffitsiyenti bilan belgilanadi. Ushbu ko‘rsatkichlar o‘zaro bog‘liq bo‘lib, nasosning real ishlash sharoitida ularning qiymati faqat nasosning konstruktiv xususiyatlariga emas, balki suv olish va uzatish tizimining gidravlik qarshiligiga ham bog‘liq. Nasosning bosim xarakteristikasi bilan truboprovod tizimining gidrodinamik xarakteristikasi kesishgan nuqta nasosning ishchi nuqtasini belgilaydi. Mazkur nuqtaning o‘zgarishi esa suv sathining, suv sarfining, truboprovod qarshiligining yoki nasosning aylanish chastotasining o‘zgarishi bilan bevosita bog‘liq.

Mavzu bo‘yicha mavjud tadqiqotlarda nasoslarning konstruktiv xususiyatlari, ularning asosiy xarakteristikalari va standart hisoblash usullari yetarlicha yoritilgan. Biroq nasos agregatlarining real ekspluatatsiya sharoitlaridagi ishchi nuqtasini aniqlashda suv sathining mavsumiy o‘zgarishi, truboprovod tizimidagi gidravlik qarshiliklarning o‘zgarishi, suv sarfi grafigi va nasoslarning o‘zaro ishlash rejimlarini kompleks hisobga olish masalalari alohida e’tibor talab qiladi. Ayniqsa, bir nechta nasos agregatlari parallel yoki ketma-ket ishlaydigan yirik

stansiyalarda umumiy xarakteristikani aniqlash va agregatlarning o‘zaro ta’sirini baholash muhim masalalardan biridir.

Nasoslarning ishchi rejimini boshqarishda miqdoriy va sifat jihatidan rostlash usullaridan foydalaniladi. Miqdoriy rostlashda oqim yo‘lidagi gidravlik qarshilikni o‘zgartirish orqali suv sarfi boshqarilsa, sifat jihatidan rostlashda nasosning aylanish chastotasini o‘zgartirish, ayrim hollarda esa ishchi g‘ildirak parametrlarini o‘zgartirish orqali uning xarakteristikasi moslashtiriladi. Ushbu usullarning energetik samaradorligi bir xil emas. Shuning uchun yirik sug‘orish nasos stansiyalarida ishchi rejimni tanlashda faqat texnik talablarni emas, balki energiya sarfi va ekspluatatsion samaradorlikni ham hisobga olish zarur.

Shu sababli yirik sug‘orish nasos stansiyalarida nasos agregatlarini tanlash va ularning ishchi rejimini asoslashda nasos xarakteristikasi bilan tizim xarakteristikasining o‘zaro bog‘liqligini aniqlash, ishchi nuqtaning maqbul joylashuvini baholash hamda turli rostlash usullarining samaradorligini taqqoslash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Bunday yondashuv nasos agregatlarining ruxsat etilgan ishlash zonasidan chetga chiqishining oldini olish, ularning foydali ish koeffitsiyentini yuqori darajada saqlash va elektr energiyasi sarfini kamaytirish imkonini beradi.

Ushbu maqolaning maqsadi nasos qurilmalarining asosiy ish ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi bog‘liqlikni tahlil qilish, nasos va truboprovod tizimi xarakteristikalarini qurish, ishchi nuqtani aniqlash hamda nasos agregatlarining ish rejimini rostlash usullarini nazariy jihatdan asoslashdan iborat. Tadqiqot doirasida, shuningdek, parallel va ketma-ket ulangan nasoslarning ishlash xususiyatlari hamda aylanish chastotasini o‘zgartirish orqali ishchi rejimni optimallashtirish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda analitik-nazariy tahlil, gidravlik hisoblash va nasoslarning xarakteristikalarini qiyosiy baholash usullaridan foydalanildi. Nasosning asosiy ish ko‘rsatkichlari sifatida suv sarfi Q, bosim H, quvvat N va foydali ish koeffitsiyenti η qabul qilindi.

Nasos tomonidan hosil qilinadigan bosim Bernulli tenglamasi asosida quyidagi umumiy ko‘rinishda ifodalanadi:

$$H=(Z2-Z1)+P2-P1\gamma+V22-V122g,$$

bu yerda:

$Z1, Z2$ — tegishli kesimlarning balandlik belgilari;

$P1, P2$ — kesimlardagi absolyut bosimlar;

$V1, V2$ — oqimning o‘rtacha tezliklari;

γ — suyuqlikning solishtirma og‘irligi;

g — erkin tushish tezlanishi.

Nasosning ishchi holatini tavsiflash uchun uning asosiy xarakteristikalari:

$$H=f1(Q), N=f2(Q), \eta=f3(Q)$$

ko‘rinishida ifodalanadi. Zarur hollarda nasosning kavitatsion xususiyatlarini baholash uchun ruxsat etilgan so‘rish balandligi yoki kavitatsiya ko‘rsatkichi ham hisobga olinadi.

Truboprovod tizimining gidravlik xarakteristikasi quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

HTP=Hg+RTQ2,

bu yerda Hg — geometrik ko‘tarish balandligi, RT — truboprovod tizimining umumiy gidravlik qarshilik koeffitsiyenti, Q — suv sarfi.

Nasosning H=f(Q) xarakteristikasi bilan truboprovod tizimining HTP=f(Q) xarakteristikasi kesishgan nuqta ishchi nuqta sifatida qabul qilinadi. Mazkur nuqtada nasos tomonidan hosil qilinadigan bosim tizimning talab qiladigan bosimiga teng bo‘ladi.

Nasosning energetik jihatdan maqbul ishlashini ta’minlash uchun ishchi nuqtaning nasosning yuqori samaradorlik zonasida joylashishi muhim. Amaliy hisoblashlarda ishchi zona chegarasini ishlab chiqaruvchi tomonidan tavsiya etilgan ish diapazoni asosida aniqlash maqsadga muvofiq.

Nasos agregatlarining ish rejimini rostlash miqdoriy va sifat jihatidan amalga oshirilishi mumkin. Miqdoriy rostlashda truboprovoddagi gidravlik qarshilikni o‘zgartirish, xususan, rostlovchi armaturadan foydalanish nazarda tutiladi. Sifat jihatidan rostlashda esa nasosning aylanish chastotasini o‘zgartirish orqali uning xarakteristikasi o‘zgartiriladi.

Dinamik o‘xshashlik qonuniyatlariga ko‘ra, geometrik jihatdan o‘xshash ish rejimlari uchun:

Q2Q1=n2n1,

H2H1=(n2n1)2,

N2N1=(n2n1)3.

Bu bog‘lanishlar aylanish chastotasini o‘zgartirish orqali nasosning yangi ishchi xarakteristikalarini aniqlash imkonini beradi.

Parallel ulangan nasoslarda umumiy bosim bir xil bo‘lib, umumiy suv sarfi alohida nasoslar sarflarining yig‘indisiga teng:

Qum=Q1+Q2+…+Qn.

Ketma-ket ulangan nasoslarda esa suv sarfi bir xil bo‘lib, umumiy bosim nasoslar bosimlarining yig‘indisi sifatida aniqlanadi:

Hum=H1+H2+…+Hn.

Mazkur munosabatlar nasos agregatlarini guruh holida ishlatishda umumiy xarakteristikani qurish va ishchi rejimni aniqlash uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Natijalar va muhokama. Tahlil natijalariga ko‘ra, nasos agregatining ishchi nuqtasi uning energetik samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ishchi nuqta nasosning maksimal foydali ish koeffitsiyentiga yaqin joylashganda agregat nisbatan samarali ishlaydi. Aksincha, ishchi nuqtaning xarakteristikaning chekka qismlariga siljishi foydali ish koeffitsiyentining pasayishiga, energiya sarfining

ortishiga va ayrim hollarda agregatning vibratsion hamda gidravlik yuklamalarining oshishiga olib kelishi mumkin.

Nasosning ishchi nuqtasi truboprovod tizimining qarshiligi va talab qilinadigan suv sarfiga bog‘liq ravishda o‘zgaradi. Masalan, suv iste’moli kamayganda tizimning xarakteristikasi o‘zgarishi natijasida ishchi nuqta nasos xarakteristikasining boshqa qismiga siljiydi. Shu sababli nasosni faqat maksimal suv sarfi bo‘yicha tanlash yetarli emas. Uning turli ekspluatatsion sharoitlardagi ish rejimlarini ham baholash talab etiladi.

Miqdoriy rostlashda rostlovchi armaturaning qisman yopilishi truboprovod tizimining qarshiligini oshiradi. Natijada ishchi nuqta yangi holatga siljiydi, biroq nasos tomonidan hosil qilingan energiyaning bir qismi qo‘shimcha gidravlik qarshilikni yengishga sarflanadi. Shu sababli uzoq muddatli ekspluatatsiyada bunday rostlash usuli energiya samaradorligi nuqtayi nazaridan har doim ham maqbul emas.

Aylanish chastotasini o‘zgartirishga asoslangan sifat jihatidan rostlash esa nasosning o‘z xarakteristikasini tizimning talablariga moslashtirish imkonini beradi. Bunda nasosning ishlash nuqtasi samaradorlik zonasida saqlanishi va ortiqcha energiya sarfining kamaytirilishi mumkin. Shu jihatdan chastotani rostlash yirik va o‘zgaruvchan suv sarfiga ega nasos stansiyalarida istiqbolli boshqaruv usullaridan biri hisoblanadi.

Parallel ishlaydigan nasos agregatlari uchun umumiy xarakteristikani qurishda faqat suv sarflarini oddiy arifmetik qo‘shish bilan cheklanib qolish mumkin emas. Chunki umumiy tizim xarakteristikasi bilan kesishish natijasida har bir nasosning amaldagi suv sarfi alohida ishlash holatidagi qiymatdan farq qiladi. Natijada parallel ishlashdagi umumiy suv sarfi ikki yoki undan ortiq nasosning mustaqil ishlashidagi suv sarflari yig‘indisidan kichik bo‘lishi mumkin.

Ushbu farqni:

$$\Delta Q=(Q1v+Q2v)-QA$$

ko‘rinishida ifodalash mumkin. Bu yerda Q1v va Q2v — nasoslarning alohida ishlashidagi suv sarflari, QA esa parallel ishlashdagi umumiy suv sarfidir. Mazkur ko‘rsatkich nasoslarni parallel yoki alohida ishlatish variantlarini texnik-iqtisodiy jihatdan taqqoslashda hisobga olinishi mumkin.

Amaliy misol sifatida yirik magistral kanal kaskadida joylashgan nasos stansiyasining ish sharoitlari ko‘rib chiqildi. Stansiyada o‘qiy tipdagi vertikal nasoslardan foydalanilishi, hisobiy suv sarfi 175 m^3/s va geometrik ko‘tarish balandligi 25,1 m ekanligi qabul qilindi.

Bunday katta suv sarfi sharoitida nasos agregatlarining o‘zaro muvofiqlashtirilgan ishlashi alohida ahamiyatga ega. Agregatlarni tanlashda faqat nominal suv sarfi va bosim qiymatlari emas, balki ularning samaradorlik xarakteristikasi, ishchi diapazoni, parallel ishlash imkoniyati, ekspluatatsion ishonchliligi va energiya sarfi ham hisobga olinishi kerak.

Nasos stansiyasining ishchi rejimini aniqlashda avvalo tizimning geometrik ko‘tarish balandligi, truboprovodlarning uzunligi va diametri, mahalliy qarshiliklar hamda talab qilinadigan suv sarfi aniqlanadi. Keyin tizimning gidravlik xarakteristikasi qurilib, tanlangan nasosning xarakteristikasi bilan kesishish nuqtasi aniqlanadi.

Agar aniqlangan ishchi nuqta nasosning samarali ishlash zonasidan tashqarida joylashsa, nasos agregatini almashtirish, parallel agregatlar sonini o‘zgartirish, aylanish chastotasini rostlash yoki tizim parametrlarini qayta ko‘rib chiqish talab qilinadi.

Shunday qilib, nasos agregatini tanlash va ishchi rejimini aniqlash bir-biridan ajratilgan masalalar emas, balki yagona gidravlik va energetik tizim doirasida ko‘rib chiqilishi lozim. Nasos xarakteristikasi, truboprovod tizimi xarakteristikasi va real suv iste’moli grafigining o‘zaro mosligi nasos stansiyasining samarali ishlashini belgilovchi asosiy omillardan biridir.

Xulosa. O‘tkazilgan nazariy tahlil natijasida yirik sug‘orish nasos stansiyalarida nasos agregatlarini tanlash va ularning ishchi rejimini aniqlashning asosiy metodik tamoyillari tizimlashtirildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, nasos agregatini tanlash jarayonida faqat uning nominal texnik ko‘rsatkichlarini hisobga olish yetarli emas. Nasosning ishlash sharoiti, suv uzatish tizimining gidravlik xususiyatlari, suv sarfining o‘zgarish diapazoni hamda agregatning energetik samaradorligi o‘zaro bog‘liq holda baholanishi lozim.

Nasos agregatini tanlashda suv sarfi, bosim, quvvat va foydali ish koeffitsiyenti o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni hisobga olish, shuningdek, nasos xarakteristikasining truboprovod tizimi xarakteristikasi bilan kesishishidan hosil bo‘ladigan ishchi nuqtani aniqlash zarurligi asoslandi. Aynan ishchi nuqtaning joylashuvi nasos agregatining real ekspluatatsiya sharoitidagi gidravlik va energetik holatini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Ishchi nuqtaning nasosning yuqori samaradorlik zonasida joylashishi energiya sarfini kamaytirish, agregatning barqaror ishlashini ta’minlash va uning xizmat muddatini oshirishning muhim shartlaridan biridir. Ishchi nuqtaning ushbu zonadan sezilarli darajada chetga chiqishi nasosning foydali ish koeffitsiyenti pasayishiga, ortiqcha energiya sarfiga, gidravlik va mexanik yuklamalarning oshishiga hamda ekspluatatsion xarajatlarning ortishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli nasos stansiyasining ish rejimi suv sarfi va gidravlik sharoitlarning o‘zgarishiga mos ravishda muntazam ravishda nazorat qilinishi maqsadga muvofiq.

Miqdoriy rostlashda rostlovchi armatura orqali qo‘shimcha gidravlik qarshilik hosil qilinishi sababli energiya yo‘qotishlari ortadi. Shu jihatdan o‘zgaruvchan suv sarfi sharoitida aylanish chastotasini o‘zgartirishga asoslangan sifat jihatidan rostlash energetik samaradorlik nuqtayi nazaridan afzalroq bo‘lishi mumkin. Bunda nasosning ishchi xarakteristikasi tizim talablariga moslashtirilib, agregatni yuqori samaradorlik zonasida ishlatish imkoniyati oshadi. Ayniqsa, suv iste’moli

mavsumiy ravishda o‘zgaradigan yirik sug‘orish tizimlarida bunday rostlash usullaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Parallel ishlaydigan nasos agregatlarini baholashda umumiy suv sarfining alohida nasoslar suv sarflari yig‘indisidan farq qilishi hisobga olinishi kerak. Shuning uchun nasoslarni guruhlab ishlatish rejimi nasoslarning individual xarakteristikalari bilan bir qatorda tizimning umumiy gidravlik xarakteristikasi asosida aniqlanishi lozim. Parallel yoki ketma-ket ulash sxemasini tanlashda nafaqat talab qilinadigan suv sarfi va bosim, balki energiya sarfi, agregatlarning yuklanish darajasi va ekspluatatsion ishonchliligi ham hisobga olinishi zarur.

Amaliy misol sifatida ko‘rib chiqilgan yirik magistral kanal nasos stansiyasi sharoitlari katta suv sarfi va sezilarli ko‘tarish balandligida nasos agregatlarining ishchi nuqtasini to‘g‘ri aniqlash hamda uni ekspluatatsiya davomida maqbul diapazonda saqlash muhimligini ko‘rsatdi. Bunday sharoitlarda nasoslarning texnik imkoniyatlaridan to‘liq va oqilona foydalanish, suv uzatish jarayonini barqaror tashkil etish hamda elektr energiyasi sarfini kamaytirish masalalari o‘zaro bog‘liq holda hal qilinishi kerak.

Umuman olganda, nasos agregatlarini tanlash va ishchi rejimini asoslashda «nasos – truboprovod tizimi – suv iste’moli» o‘zaro bog‘liqligini kompleks baholash eng maqbul yondashuvlardan biri hisoblanadi. Mazkur yondashuv nasos agregatlarining ruxsat etilgan ishlash chegaralarida faoliyat yuritishini ta’minlash, energetik ko‘rsatkichlarini yaxshilash va sug‘orish tizimining umumiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Olingan natijalardan yirik sug‘orish nasos stansiyalarini loyihalash, rekonstruksiya qilish, nasos agregatlarini tanlash va ularning ekspluatatsiya rejimlarini optimallashtirishda foydalanish mumkin. Tadqiqotda asoslangan metodik yondashuv nasos stansiyalarining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini baholash va turli ish rejimlarini o‘zaro taqqoslash uchun ham qo‘llanishi mumkin.

Keyingi tadqiqotlarda ushbu yondashuvni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, chastota rostlagichlari va real vaqt rejimidagi monitoring vositalari bilan integratsiyalash istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Bunday tizimlar yordamida suv sarfi, bosim, elektr energiyasi iste’moli va nasos agregatlarining ishchi parametrlari uzluksiz monitoring qilinib, ishchi nuqtani avtomatik ravishda optimal diapazonda ushlab turish imkoniyati yaratiladi. Bu esa yirik sug‘orish nasos stansiyalarining energiya samaradorligi, ekspluatatsion ishonchliligi va iqtisodiy samaradorligini yanada oshirishga xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ikramov N., Azimov A. Nasoslar va nasos stansiyalari fanidan kurs loyihasini bajarish bo‘yicha metodik ko‘rsatma. — Toshkent: TIMI, 2013. — 42 b.
2. Mamajonov M. Nasoslar va nasos stansiyalari. Darslik. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2012. — 372 b.

3. Mamajonov M. va boshq. Nasos va nasos stansiyalaridan amaliy mashg‘ulotlar. O‘quv qo‘llanma. — Andijon, 2005. — 272 b.

4. Mamajonov M. va boshq. Nasos va nasos stansiyalari. O‘quv qo‘llanma. — Toshkent, 2009. — 214 b.

5. Lisov K.I., Grigoryev K.T. Nasoslar va nasos stansiyalari. — Toshkent: O‘qituvchi, 1980. — 230 b.

6. Карелин В.Я., Новодережкин Р.А. Насосные станции гидротехнических систем с осевыми и диагональными насосами. — М.: Энергия, 1980. — 288 с.

7. Чебоевский В.Ф. и др. Насосы и насосные станции. — М.: Агропромиздат, 1989. — 415 с.

8. Рычагов В.В. и др. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок. — М.: Колос, 1971. — 320 с.

9. Судаков В.П., Зенкова В.А. Методические указания по водохозяйственным расчетам при дипломном проектировании оросительных насосных станций. — Ташкент: ТИИИМСХ, 1991. — 17 с.

10. Киселёв П.Г. Справочник по гидравлическим расчётам. — М.: Госстрой, 1984. — 284 с.

11. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У. Энергоэффективные технологии при эксплуатации насосных станций. Монография. — Ташкент: ТГТУ, 2012. — 115 с.

12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-iyundagi PF-5742-son “Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(1)-son

Muassis - "FAN VA INNOVATSIYA YANGILIKLARI" MCHJ
Jurnal hamkori - «PROFI UNIVERSITY»

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2024-yil 24-may kuni № 454068-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

Jurnal 2024-yilda tashkil etilgan, 1 oyda bir marta o'zbek, tojik, qozoq, qirg'iz, qoraqalpoq, rus va ingliz tillarida nashr etiladi.

Tahririyat manzili: 190110, Toshkent shahri Uchtepa tumani, Bog'iston MFY, 14-mavze, 8-uy.

Telefonlar: +998 90 749 00 00
+998 90 749 77 77
+998 91 902 05 01
E-mail: saen_2024@mail.ru
Jurnal sayti: www.saen.uz
Telegram kanali: **https://t.me/saen_2024**

Maqolada keltirilgan fakt va ma'lumotlarning to'g'riligi uchun mualliflar mas'uldirlar.

"Fan va ta'lim yangiliklari" ilmiy-amaliy jurnali Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining qarori (25.08.2025 y., №374/5) bilan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

ISSN: 3093-8694