

**OPTIMIZATION OF THE OPERATION REGIME AND ENERGY
EFFICIENCY OF PUMPING STATIONS IN THE DRINKING WATER
SYSTEM OF PARKENT DISTRICT**

Nurmukhammedova Mukhlisa Mirazam qizi

Master's degree "TIAME" NRU

mirxoliqovamuxlisa25@gmail.com

Abstract. This article analyzes the current operating mode of pumping stations in the drinking water supply system of the Parkent district of the Tashkent region and examines issues of increasing their energy efficiency. The main goal of the study is to identify water distribution imbalances across regions, evaluate the technical and energy indicators of pumping units, and develop their optimal operating mode. During the research, key parameters such as water supply duration, pump flow rate, pressure, power, and efficiency were analyzed. The results showed that uneven water distribution over time and the presence of low-efficiency pumping units lead to excessive energy consumption in the system and a decrease in operational efficiency. To eliminate these problems, it was proposed to optimize the operating mode of pumping stations and implement automated control systems based on SCADA. At the conclusion of the article, scientific and practical recommendations were developed aimed at increasing energy efficiency, balancing water distribution, and ensuring the stable operation of the system.

Key words: pumping station, drinking water supply, energy efficiency, SCADA system, water distribution, operating mode optimization, efficiency (η), hydraulic mode, real-time monitoring, automated control.

**PARKENT TUMANI ICHIMLIK SUVI TIZIMIDA NASOS
STANSIYALARINING ISH REJIMINI OPTIMALLASHTIRISH VA
ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

Nurmuxammedova Muxlisa Mira'zam qizi

magistr "TIQXMMI" MTU

mirxoliqovamuxlisa25@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada Toshkent viloyati Parkent tumani ichimlik suvi ta'minoti tizimida nasos stansiyalarining amaldagi ish rejimi tahlil qilindi hamda ularning energiya samaradorligini oshirish masalalari o'rganildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi - hududlar kesimida suv taqsimotidagi nomutanosibliklarni aniqlash, nasos agregatlarining texnik va energetik ko'rsatkichlarini baholash hamda ularning optimal ishlash rejimini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot jarayonida suv berish davomiyligi, nasoslarning suv sarfi, bosim, quvvat va foydali ish koeffitsiyenti kabi asosiy parametrlar tahlil qilindi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, suv taqsimotining vaqt bo'yicha notekisligi hamda past samaradorlikka ega nasos agregatlarining mavjudligi tizimda ortiqcha energiya sarfiga va ekspluatatsion samaradorlikning pasayishiga olib kelmoqda. Mazkur muammolarni bartaraf etish maqsadida nasos stansiyalarining ish rejimini optimallashtirish hamda SCADA asosida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish taklif etildi. Maqola yakunida energiya samaradorligini oshirish, suv taqsimotini muvozanatlashtirish va tizimning barqaror ishlashini ta'minlashga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: nasos stansiyasi, ichimlik suvi ta'minoti, energiya samaradorligi, SCADA tizimi, suv taqsimoti, ish rejimini optimallashtirish, foydali ish koeffitsiyenti (η), gidravlik rejim, real vaqt monitoringi, avtomatlashtirilgan boshqaruv.

Kirish. Hozirgi davrda ichimlik suvi ta'minoti tizimlarining barqaror va samarali ishlashini ta'minlash global miqyosda dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortib borishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi hamda iqlim o'zgarishlari suv resurslariga bo'lgan talabni keskin oshirmoqda. Shu bilan birga, mavjud suv ta'minoti infratuzilmasining eskirishi va energiya jihatidan samarasiz

texnologiyalardan foydalanish tizim samaradorligining pasayishiga olib kelmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra, dunyo bo‘yicha millionlab insonlar hali ham xavfsiz va uzluksiz ichimlik suvi bilan to‘liq ta’minlanmagan bo‘lib, bu holat suv resurslarini boshqarish tizimlarini takomillashtirish zaruratini yanada kuchaytirmoqda [1].

Ichimlik suvi ta’minoti tizimlarida nasos stansiyalari asosiy texnologik bo‘g‘inlardan biri hisoblanadi. Ular suvni manbadan iste’molchilarga yetkazib berishda uzluksizlikni ta’minlaydi hamda tizimning gidravlik rejimini shakllantiradi. Nasos agregatlarining ish rejimi, texnik holati va boshqaruv usullari tizimning umumiy samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, nasos stansiyalarining optimal bo‘lmagan ish rejimi elektr energiyasi sarfining ortishiga, gidravlik yo‘qotishlarning ko‘payishiga va uskunalarning tez eskirishiga olib keladi [2]. Shu sababli nasoslarning optimal ish nuqtasini aniqlash va ularni samarali boshqarish suv ta’minoti tizimlarini takomillashtirishning muhim yo‘nalishlaridan biri sifatida qaraladi [3]. So‘nggi yillarda suv ta’minoti tizimlarida energiya samaradorligini oshirish masalasi alohida e’tibor qaratilayotgan ilmiy yo‘nalishlardan biri bo‘lib, nasos stansiyalarida energiya sarfi umumiy ekspluatatsion xarajatlarning asosiy qismini tashkil etishi aniqlangan [4]. Tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, nasos agregatlarining noto‘g‘ri tanlangan ish rejimi va yuklanish darajasi elektr energiyasi sarfining 20–30 % gacha ortishiga sabab bo‘lishi mumkin [5]. Ayniqsa, suv iste’molining vaqt bo‘yicha notekis taqsimlanishi nasoslarning maksimal yuklama rejimida ishlashiga olib keladi, bu esa energiya samaradorligini pasaytiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi [6].

O‘zbekiston Respublikasida ham ichimlik suvi ta’minoti tizimini rivojlantirish, aholini sifatli va uzluksiz suv bilan ta’minlash hamda energiya samaradorligini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, “Ichimlik suvi ta’minoti va oqova suvlarni chiqarib yuborish to‘g‘risida”gi qonun hamda “O‘zbekiston

– 2030” strategiyasida suv ta’minoti infratuzilmasini modernizatsiya qilish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish va boshqaruv tizimlarini takomillashtirish vazifalari belgilangan [7]. Bu esa mavjud tizimlarni ilmiy asosda tahlil qilish va ularni optimallashtirish bo‘yicha samarali usullarni ishlab chiqishni talab etadi. Toshkent viloyatining Parkent tumani ichimlik suvi ta’minoti tizimi ham yuqorida qayd etilgan muammolarning amaliy ko‘rinishi sifatida qaraladi. Hududda suv taqsimotining notekisligi, ayrim mahalla fuqarolar yig‘inlarida suv berish vaqtining 24 soatdan 4 soatgacha keskin farqlanishi, shuningdek nasos agregatlarining turli texnik ko‘rsatkichlarga ega ekanligi tizim samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, suv ta’minotining muvozanatlashmaganligi nasos stansiyalariga ortiqcha yuklama tushishiga, elektr energiyasi sarfining ortishiga hamda gidravlik barqarorlikning buzilishiga olib kelmoqda. Natijada tizimning ekspluatatsion xarajatlari ortib, xizmat ko‘rsatish sifati pasaymoqda. Zamonaviy ilmiy yondashuvlarda suv ta’minoti tizimlarini boshqarishda optimallashtirish usullaridan keng foydalanilmoqda. Jumladan, nasos stansiyalarining ish rejimini optimallashtirish, yuklamani vaqt bo‘yicha muvozanatlashtirish, energiya tejamkor uskunalarni qo‘llash hamda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (SCADA) orqali real vaqt rejimida nazoratni tashkil etish tizim samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi [8]. SCADA tizimlari nasos stansiyalarining ishlash jarayonlarini markazlashgan holda nazorat qilish, suv sarfi, bosim va energiya iste’moli kabi asosiy ko‘rsatkichlarni real vaqt rejimida monitoring qilish hamda ularni samarali boshqarish imkonini beruvchi avtomatlashtirilgan tizim sifatida keng qo‘llanilmoqda [11]. Shu nuqtai nazardan, Parkent tumani ichimlik suvi ta’minoti tizimini chuqur tahlil qilish va nasos stansiyalarining optimal ish rejimini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Mazkur maqolada Toshkent viloyati Parkent tumani ichimlik suvi ta’minoti tizimidagi nasos stansiyalarining amaldagi ish rejimini tahlil qilinadi.

Maqsad va vazifalari. Toshkent viloyati Parkent tumani ichimlik suvi ta'minoti tizimida faoliyat yuritayotgan nasos stansiyalarining amaldagi ish rejimini kompleks tahlil qilish, suv taqsimotidagi nomutanosibliklarni aniqlash hamda nasos agregatlarining optimal ishlash rejimini ishlab chiqish orqali energiya samaradorligini oshirish va tizimning barqaror ishlashini ta'minlashdan iborat.

Maqolaning vazifalari:

1. Parkent tumani ichimlik suvi ta'minoti tizimining amaldagi holatini hamda nasos stansiyalarining ish rejimini kompleks tahlil qilish.
2. Hududlar kesimida suv taqsimotidagi nomutanosibliklarni aniqlash va ularning nasos agregatlarining yuklanish darajasi hamda energiya sarfiga ta'sirini baholash.
3. Nasos agregatlarining asosiy texnik ko'rsatkichlarini (suv sarfi, bosim, quvvat, foydali ish koeffitsiyenti) tahlil qilish orqali ularning energiya samaradorligini aniqlash.
4. Nasos stansiyalarining ish rejimini optimallashtirishning ilmiy asoslangan usullarini ishlab chiqish va suv taqsimotini muvozanatlashtirish imkoniyatlarini baholash.
5. Taklif etilgan optimallashtirish yechimlari asosida energiya sarfini kamaytirish va tizim samaradorligini oshirish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Metodologiya. Mazkur tadqiqotda Toshkent viloyati Parkent tumani hududida joylashgan nasos stansiyalari ish rejimi o'rganilib, olingan ma'lumotlar metodologik tahlil yondashuvlari asosida o'rganiladi hamda xulosa va amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Natijalar. Ichimlik suvi ta'minoti tizimining samarali faoliyat yuritishi uzluksiz suv yetkazib berish, barqaror bosimni ta'minlash hamda energiya resurslaridan oqilona foydalanishga bevosita bog'liq hisoblanadi. Suv ta'minoti jarayonida nasos stansiyalarining optimal ish rejimida ishlashi tizimning umumiy samaradorligini

belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Agar nasos agregatlari texnik va ekspluatatsion talablarga mos holda ishlamasa, bu holat ortiqcha energiya sarfi, gidravlik yo‘qotishlarning ortishi hamda suv taqsimotida nomutanosibliklarning yuzaga kelishiga olib keladi. Shu sababli nasos stansiyalarining ish rejimini ilmiy asosda tahlil qilish va ularning samaradorligini baholash muhim ahamiyat kasb etadi.

Ichimlik suvi ta‘minoti tizimining samaradorligi nafaqat suv sifatiga, balki uni iste‘molchilarga uzluksiz va barqaror tarzda yetkazib berish jarayonining to‘g‘ri tashkil etilishiga ham bevosita bog‘liqdir. Xususan, nasos stansiyalarining ish rejimi, suv taqsimotining muvozanatlashganligi hamda tizimda barqaror bosimni ta‘minlash ichimlik suvi ta‘minoti sifatini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Agar nasos agregatlari optimal bo‘lmagan rejimda ishlasa, bu holat suv ta‘minotida uzilishlar, bosimning keskin o‘zgarishi va iste‘molchilarni yetarli darajada suv bilan ta‘minlay olmaslik kabi muammolarni yuzaga keltiradi. Natijada tizimning umumiy samaradorligi pasayib, suv taqsimotida nomutanosibliklar kuchayadi [9]. Shu bilan birga, nasos stansiyalarining noto‘g‘ri boshqarilishi elektr energiyasi sarfining ortishiga va ekspluatatsion xarajatlarning sezilarli darajada ko‘payishiga olib keladi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, nasos agregatlarining optimal ish nuqtasidan chetga chiqib ishlashi energiya yo‘qotishlarining ortishiga sabab bo‘lib, tizimning energetik samaradorligini pasaytiradi. Ayniqsa, suv taqsimotining vaqt bo‘yicha nomutanosibliги nasoslarning yuqori yuklama rejimida ishlashiga olib kelib, energiya sarfini oshiruvchi asosiy omillardan biri sifatida namoyon bo‘ladi [10]. Shu sababli nasos stansiyalarining ish rejimini optimallashtirish va suv taqsimotini muvozanatlashtirish zamonaviy suv ta‘minoti tizimlarida muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Parkent tumani ichimlik suvi ta‘minoti tizimida suv taqsimotining amaldagi holatini baholash maqsadida hududlar kesimida suv berish davomiyligi tahlil qilindi. Tadqiqot jarayonida turli suv inshootlari orqali aholini suv bilan ta‘minlash rejimi o‘rganilib, suv

berish vaqtining sutkalik davomiyligi asosiy ko'rsatkich sifatida qabul qilindi. Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, hududlarda suv ta'minoti davomiyligi bir xil emas bo'lib, ayrim inshootlarda suv uzluksiz (24 soat) yetkazib berilsa, boshqa hududlarda bu ko'rsatkich sezilarli darajada qisqaradi. Suv taqsimotidagi bunday farqlar tizimning umumiy samaradorligiga va nasos stansiyalarining ish rejimiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Mazkur holatni yanada aniqroq baholash maqsadida suv berish vaqtining hududlar kesimidagi taqsimoti quyidagi jadvalda keltirilgan.

Parkent tumani hududlarida suv berish vaqtining taqsimlanishi.

1-jadval

T/r	Suv inshoot nomi	MFY nomi	Suv berish vaqti (soat)
1	40 - maktab suv inshooti	Istiqbol MFY	24
2	Gulbog suv inshooti 2	Qayilma MFY Bog`bon MFY	24
3	Gulbog` Na'munaviy uylar 1	Istiqbol MFY	24
4	Gulbog` Na'munaviy uylar 2	Istiqbol MFY	24
5	Gulbog` Na'munaviy uylar 3	Istiqbol MFY	24
6	Sumcha Na'munaviy uylar	Nurobod MFY	24
7	2 qavatli uylar suv inshooti	Istiqbol MFY	24

8	Qo`rg`ontepa suv inshooti	Qo`rg`ontepa MFY	24
9	Yoshlik suv inshooti	Yoshlik MFY	24
1 0	Xizmat uylari suv inshooti	Istiqbol MFY	24
1 1	Kichik Sanoat Zonasi suv inshooti	Istiqbol MFY	24
1 2	Oqtepa 3 suv inshooti	Oqtepa MFY	24
1 3	Oqtepa 4 suv inshooti	Oqtepa MFY	24
1 4	Istiqbol Suv inshooti	Istiqbol MFY	24
1 5	Quruqsoy suv inshooti	Quruqsoy MFY	12
1 6	Markaziy suv inshooti	Markaziy MFY Guliston MFY	12
1 7	T.Rizaev suv inshooti	Davlatobod MFY	12
1 8	Shampan suv inshooti	Shampan MFY	12
1 9	Surxi suv inshooti	Surxi MFY	12
2 0	Oqtepa-2 suv inshooti	Oqtepa MFY	12

2 1	O'chok suv inshooti	O`choq MFY	8
2 2	Cho`qqayma suv inshooti	Cho`qqayma MFY	8
2 3	Navro`z suv inshooti	Navruz MFY	8
2 4	Navbaxor suv inshooti	Yangi Navbaxor MFY	8
2 5	Teman suv inshooti	Teman MFY	8
2 6	Davlatbuva suv inshooti	Novdak MFY	8
2 7	Namdanak suv inshooti	Bozorboshi MFY	8
2 8	Namdanak Na'munaviy uylar	Obod MFY	8
2 9	Quruqsoy 2 suv inshooti	Quruqsoy MFY	8
3 0	Kuygantok suv inshooti	Istiqbol MFY	8
3 1	Boyqozon-2 suv inshooti	Boyqozon MFY	8
3 2	Boyqozon-1 suv inshooti	Yashnobod MFY	8

3	Nevich suv inshooti	Nevich MFY	4
3			

Jadval ma'lumotlari Parkent tumani hududlarida ichimlik suvi ta'minoti davomiyligi keskin farqlanishini ko'rsatadi. Tahlil natijalariga ko'ra, suv berish vaqti 24 soatdan 4 soatgacha o'zgarib, bu holat tizimda suv taqsimoti vaqt bo'yicha muvozanatlashmaganligini bildiradi. Xususan, ayrim hududlarda (Istiqbol, Oqtepa, Yoshlik MFYlarida) suv ta'minoti uzluksiz 24 soat davomida amalga oshirilayotgan bo'lsa, boshqa hududlarda bu ko'rsatkich 12, 8 va hatto 4 soatgacha qisqarishi kuzatiladi. Bunday tafovut suv resurslarining hududlar kesimida teng taqsimlanmaganligini va mavjud infratuzilmaning barcha iste'molchilar ehtiyojini to'liq qondira olmayotganini ko'rsatadi. Ayniqsa, 8 soat va 4 soatlik ta'minot rejimida ishlayotgan hududlarda suv yetkazib berish qisqa vaqt oralig'ida amalga oshirilishi natijasida iste'mol yuklamasi keskin oshadi. Bu esa nasos agregatlarining yuqori yuklama rejimida ishlashiga sabab bo'ladi. Shuningdek, suv berish vaqtining qisqarishi iste'molchilar tomonidan suvni zaxiralashga bo'lgan ehtiyojni oshiradi, bu esa tizimda suv sarfining notekis taqsimlanishiga olib keladi. Natijada suv ta'minoti tizimida gidravlik rejim buzilib, ayrim hududlarda bosimning pasayishi yoki ortishi kabi muammolar yuzaga keladi.

Umuman olganda, jadval tahlili Parkent tumani ichimlik suvi ta'minoti tizimida suv berish vaqtining hududlar kesimida nomutanosib taqsimlanganligini va bu holat nasos stansiyalarining ish rejimiga salbiy ta'sir ko'rsatayotganini ko'rsatadi. Mazkur muammo tizimni optimallashtirish va suv taqsimotini muvozanatlashtirish zarurligini asoslab beradi.

Parkent tumani hududlarida suv berish vaqtining taqsimlanishi.

1-rasm

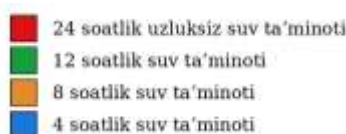
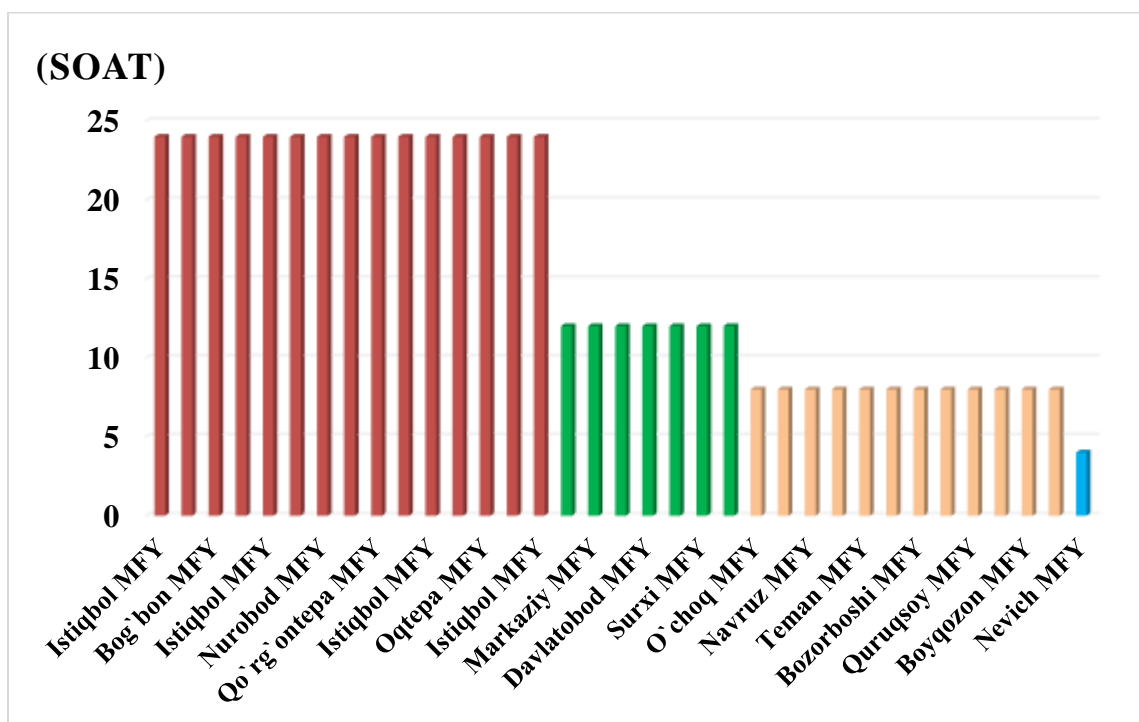


Diagramma ma'lumotlari Parkent tumani hududlarida ichimlik suvi ta'minoti davomiyligining aniq taqsimlanishini vizual tarzda ifodalaydi. Grafikdan ko'rinib turibdiki, suv ta'minoti 24, 12, 8 va 4 soatlik guruhlariga ajralgan bo'lib, ularning hududlar kesimidagi ulushi bir xil emas. Xususan, grafikda 24 soatlik suv ta'minotiga ega hududlar ulushi yuqori ekanligi kuzatiladi, bu esa ayrim markaziy va rivojlangan hududlarda suv ta'minoti tizimi nisbatan barqaror ekanligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, 12 va 8 soatlik ta'minot rejimiga ega hududlar soni ham sezilarli bo'lib, bu suv resurslarining hududlar kesimida yetarli darajada muvozanatlashmaganligini bildiradi. Ayniqsa, 4 soatlik suv ta'minoti bilan cheklangan hudud mavjudligi tizimda jiddiy muammolar borligini yaqqol ko'rsatadi. Bunday hududlarda suv iste'moli qisqa vaqt ichida keskin ortib, nasos agregatlariga maksimal yuklama tushishiga sabab bo'ladi. Natijada energiya sarfi oshadi va tizimning samaradorligi pasayadi. Grafik tahlili shuni

ko'rsatadiki, suv taqsimotining vaqt bo'yicha notekisligi nasos stansiyalarining ish rejimiga bevosita ta'sir ko'rsatib, ularning optimal ishlashiga to'sqinlik qiladi. Bu esa o'z navbatida gidravlik barqarorlikning buzilishi, bosimning notekis taqsimlanishi hamda ekspluatatsion xarajatlarning ortishiga olib keladi.

Yuqorida keltirilgan suv taqsimoti tahlillari natijasida Parkent tumani ichimlik suvi ta'minoti tizimida vaqt bo'yicha nomutanosiblik mavjudligi aniqlandi. Mazkur holat nasos stansiyalarining ish rejimiga bevosita ta'sir ko'rsatib, ularning yuklanish darajasi va energiya sarfi ko'rsatkichlarining o'zgarishiga olib keladi. Shu sababli tizimda qo'llanilayotgan nasos agregatlarining texnik ko'rsatkichlarini o'rganish va ularning samaradorligini baholash muhim ahamiyat kasb etadi. Nasoslarning suv sarfi, bosim, quvvat va foydali ish koeffitsiyenti kabi asosiy parametrlarini tahlil qilish orqali ularning amaldagi ish rejimi va energiya samaradorligini aniqlash mumkin. Mazkur maqsadda Parkent tumani ichimlik suvi ta'minoti tizimida foydalanilayotgan nasos agregatlarining texnik ko'rsatkichlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Xulosa. O'tkazilgan kompleks tahlillar natijasida Toshkent viloyati Parkent tumani ichimlik suvi ta'minoti tizimining amaldagi holati baholanib, unda suv taqsimotining vaqt bo'yicha nomutanosibligi hamda nasos agregatlarining turli samaradorlik darajasida ishlashi asosiy muammolar sifatida aniqlandi. Xususan, hududlar kesimida suv berish davomiyligining 24 soatdan 4 soatgacha keskin farqlanishi tizimda yuklama notekis taqsimlanayotganini ko'rsatadi. Bu esa nasos stansiyalarining yuqori yuklama rejimida ishlashiga, elektr energiyasi sarfining ortishiga va tizimning umumiy samaradorligining pasayishiga olib kelmoqda. Nasos agregatlarining texnik ko'rsatkichlari va foydali ish koeffitsiyenti bo'yicha o'tkazilgan tahlillar ularning energiya samaradorligi o'rtasida sezilarli tafovut mavjudligini ko'rsatdi. Ayniqsa, past samaradorlikka ega nasoslarning mavjudligi tizimda ortiqcha energiya yo'qotishlariga sabab bo'layotgani aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. World Health Organization. *Guidelines for Drinking-water Quality*. — 4th ed. — Geneva: WHO Press, 2017. — 631 p.
2. Karassik I.J., Messina J.P., Cooper P., Heald C.C. *Pump Handbook*. — 4th ed. — New York: McGraw-Hill, 2008. — 1900 p.
3. Gülich J.F. *Centrifugal Pumps*. — 2nd ed. — Berlin: Springer, 2010. — 1060 p.
4. U.S. Department of Energy. *Improving Pumping System Performance: A Sourcebook for Industry*. — 2nd ed. — Washington: DOE, 2006. — 122 p.
5. European Commission. *Energy Efficiency in Water Pumping Systems*. — Brussels: European Commission, 2012. — 85 p.
6. Alegre H., Baptista J.M., Cabrera E. Jr. *Performance Indicators for Water Supply Services*. — London: IWA Publishing, 2016. — 300 p.
7. O‘zbekiston Respublikasi Qonuni. *Ichimlik suvi ta’minoti va oqova suvlarni chiqarib yuborish to‘g‘risida*. — O‘RQ-784-son. — Toshkent, 2022.
8. SCADA System Applications in Water Supply Systems // *IEEE Conference Proceedings*. — 2018. — P. 1–6.
9. Alegre H., Baptista J.M., Cabrera E. Jr. *Performance Indicators for Water Supply Services*. — London: IWA Publishing, 2016. — 300 p.
10. U.S. Department of Energy. *Improving Pumping System Performance: A Sourcebook for Industry*. — 2nd ed. — Washington: DOE, 2006. — 122 p.
11. Sinsmarts. What is a SCADA system and how does it work? [Elektron resurs]. — URL: <https://www.sinsmarts.com/uz/blog/what-is-a-scada-system-and-how-does-it-work/>
12. Shakirov B.M., Abduxalilov O.A., O‘rinov I.Sh., Rasuljonov J.J., Abdullazizova Sh.A. Nasos stansiyalarida SCADA tizimlaridan foydalanish // *Theoretical Aspects in the Formation of Pedagogical Sciences*. — 2024. — B. 68–75.