ILMIY TADQIQOTLAR VA JAMIYAT MUAMMOLARI
nomli ko'p tarmoqli masofaviy,onlayn respublika konferensiyasi

Sayt havolasi:https://e-conference.uz/index.php/itjm Oktabr,2026

SAMARQAND SHAHRIDAGI SUV OLISH INSHOOTLARINING TEXNIK-EKSPLUATATSION SAMARADORLIGINI KOMPLEKS BAHOLASH

O.Sh. Suvonov
B.M.Norqulov
Samarqand davlat texnika universiteti
DOI:https://doi.org/10.5281/zenodo.23393668

Annotatsiya: Maqolada Samarqand shahri markazlashtirilgan ichimlik suv ta'minotining asosiy obyektlari bo'lgan "Cho'pon ota" va "Dahbed" suv olish inshootlarining texnik-texnologik ko'rsatkichlari tizimli tahlil qilindi. Tadqiqotda artezian quduqlar soni va unumdorligi, loyihaviy hamda amaldagi suv ishlab chiqarish quvvati, toza suv rezervuarlari hajmi, magistral quvurlar tarkibi va ekspluatatsion cheklovlar o'zaro bog'liq holda ko'rib chiqildi. "Cho'pon ota" inshootining 312 000 m³/sutkalik loyihaviy quvvatiga nisbatan 128 500 m³/sutka deb talqin qilingan amaldagi quvvati 41,19 foizlik foydalanish darajasini ko'rsatdi. "Dahbed" inshootida esa 81 784 va 45 360 m³/sutka qiymatlari bo'yicha quvvatdan foydalanish 55,46 foizni tashkil etdi. Hisobiy tahlil rezervuar sig'imining avariya zaxirasidan ko'ra rostlovchi va texnologik vazifa bajarishini, quvur ichki sirtining eskirishi esa gidravlik qarshilik va energiya sarfini oshirishini ko'rsatdi. Natijalar pasport ma'lumotlaridagi o'lchov birliklarini ekspluatatsiya jurnallari bilan tekshirish, quduqlarni individual monitoring qilish va magistral tarmoqlarda bosim-sarf kuzatuvini yo'lga qo'yish zarurligini asoslaydi.

Kalit so'zlar: ichimlik suv ta'minoti, artezian quduq, suv olish inshooti, rezervuar, magistral quvur, gidravlik qarshilik, suv sarfi, ekspluatatsion samaradorlik.

Kirish: Samarqand shahrida aholi soni, turistik oqim va qurilish sur'atining ortishi suv ta'minoti tizimining ishonchliligiga qo'yiladigan talablarni kuchaytirmoqda. Tizimning ishlab chiqarish quvvati faqat quduqlar soni bilan emas, balki ularning haqiqiy debiti, nasoslarning ish nuqtasi, rezervuarlarning rostlash imkoniyati, magistral quvurlarning gidravlik holati va suv yo'qotishlari bilan belgilanadi. Uzoq muddat ekspluatatsiya qilingan po'lat quvurlarda korroziya va mineral cho'kindilar samarali diametrni kamaytirib, ekvivalent g'adir-budurlikni oshiradi. Bu esa bosim yo'qotilishi va elektr energiyasi sarfining ko'payishiga olib keladi.

Tadqiqotning maqsadi: "Cho'pon ota" va "Dahbed" suv olish inshootlarining mavjud texnik ko'rsatkichlarini yagona hisobiy tizimga keltirish, quvvatdan foydalanish darajasini baholash va ustuvor modernizatsiya yo'nalishlarini asoslashdan iborat. Ilmiy yangilik sifatida inshoot pasportidagi geometrik, texnologik va gidravlik ma'lumotlar quduq–rezervuar–nasos–magistral quvur zanjiri bo'yicha kompleks baholandi; noto'g'ri yoki noaniq birliklar esa yakuniy o'lchov sifatida emas, tekshirilishi zarur bo'lgan ma'lumot sifatida ajratildi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Tadqiqot obyekti va Metodi: Tadqiqot obyekti Samarqand shahrining "Cho'pon ota" va "Dahbed" suv olish inshootlari, ulardagi artezian quduqlar, toza suv rezervuarlari, nasos agregatlari va bosimli suv uzatish quvurlaridir. "Cho'pon ota" inshootida 57 ta artezian quduq, 8000 m³ umumiy rezervuar sig'imi va 13,10 km quvur tarmog'i qayd etilgan. "Dahbed" bo'yicha loyiha quvvati 81 784 m³/sutka, amaldagi quvvat 45 360 m³/sutka sifatida qabul qilindi.

Metodologiya texnik pasport ko'rsatkichlarini birliklar bo'yicha tekshirish, suv balansini tuzish, quvvatdan foydalanish koeffitsiyentini aniqlash, rezervuarlarning ta'minlash vaqtini baholash va quvurlardagi napor yo'qotilishini Darsi–Veysbax tenglamasi orqali tahlil qilishni qamrab oldi. Manbada noaniq keltirilgan 128,5 m³/sutka qiymati obyekt miqyosiga mos ravishda 128,5 ming m³/sutka deb hisobiy talqin qilindi; ushbu qiymat mustaqil dispetcherlik ma'lumoti bilan tasdiqlanishi lozim.

Asosiy hisoblash tenglamalari

Inshootning umumiy suv sarfi quduqlar debitlari yig'indisi bilan aniqlanadi:

$$Q_{um}=\sum_{i=1}^{n} Q_i \qquad (1)$$

Quduqning solishtirma debiti:

$$q=\frac{Q}{W}. \qquad (2)$$

Sutkalik sarfni sekundlik sarfga o'tkazish:

$$Q_s=\frac{Q_{sut}}{86400}. \qquad (3)$$

Loyihaviy quvvatdan foydalanish koeffitsiyenti:

$$K_q=\frac{Q_{amal}}{Q_{loy}}\cdot 100\% \qquad (4).$$

Quvvat yetishmovchiligi:

$$\Delta Q=Q_{loy}-Q_{amal}. \qquad (5)$$

Rezervuarlarning umumiy sig'imi:

$$W_{um}=\sum_{j=1}^{m} n_j W_j \qquad (6)$$

Rezervuar zaxirasining ta'minlash davomiyligi:

$$t_r=\frac{W_{um}}{Q_{soat}}. \qquad (7)$$

Quvur uzunligi bo'yicha napor yo'qotilishi:

$$h_f=\lambda\frac{L}{D}\frac{V^2}{2g}. \qquad (8)$$

Mahalliy napor yo'qotilishi:

$$h_m=\sum\xi\frac{V^2}{2g}. \qquad (9)$$

Nasos tizimining talab etiladigan napori:

$$H_{tal}=H_{geo}+h_f+h_m \qquad (10)$$

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Natijalar va ularning tahlili



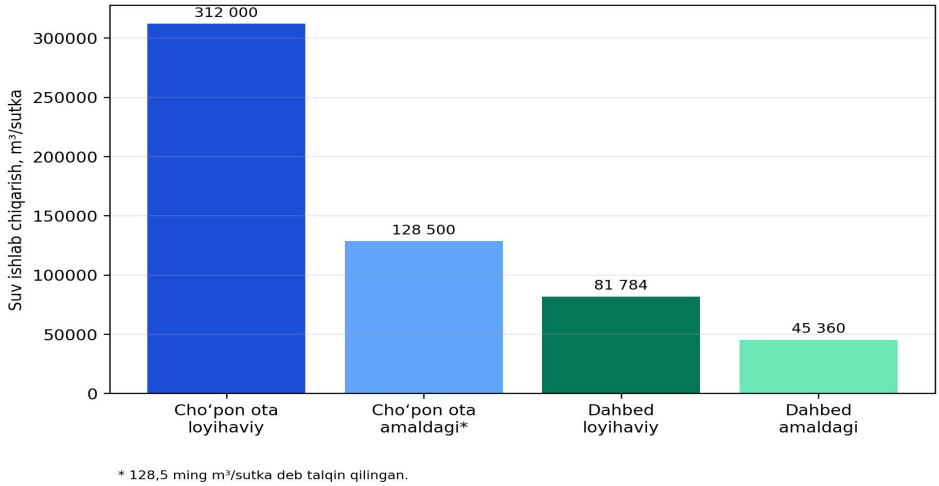
Suv olishdan iste'molchiga uzatishgacha bo'lgan texnologik ketma-ketlik

1-rasm. Suv olish inshootining funksional-texnologik sxemasi.

1-rasm quduqdan olingan suvning yig'uvchi tarmoq, zararsizlantirish, rezervuar, nasos stansiyasi va magistral quvur orqali iste'molchiga uzatilishini ko'rsatadi. Zanjirdagi har bir elementning o'tkazish qobiliyati keyingi elementning ish rejimiga ta'sir etadi. Shu sababli faqat nasos yoki quduq quvvatini oshirish tizim bo'yicha mutanosib modernizatsiya o'rnini bosa olmaydi.

1-jadval. Suv olish inshootlarining asosiy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	"Cho'pon ota"	"Dahbed"	Tahliliy izoh
Ishga tushirilgan yil	1931	1928	Uzoq ekspluatatsiya davri texnik auditni talab qiladi
Artezian quduqlar soni	57	37	Ishlayotgan va zaxira quduqlar alohida hisoblanishi kerak
Loyihaviy quvvat, m³/sutka	312 000	81 784	Pasport qiymati
Amaldagi quvvat, m³/sutka	128 500*	45 360	"Cho'pon ota" qiymati hisobiy talqin
Quvvatdan foydalanish, %	41,19	55,46	(4) formula bo'yicha
Quvvat yetishmovchiligi, m³/sutka	183 500	36 424	(5) formula bo'yicha



* 128,5 ming m³/sutka deb talqin qilingan.

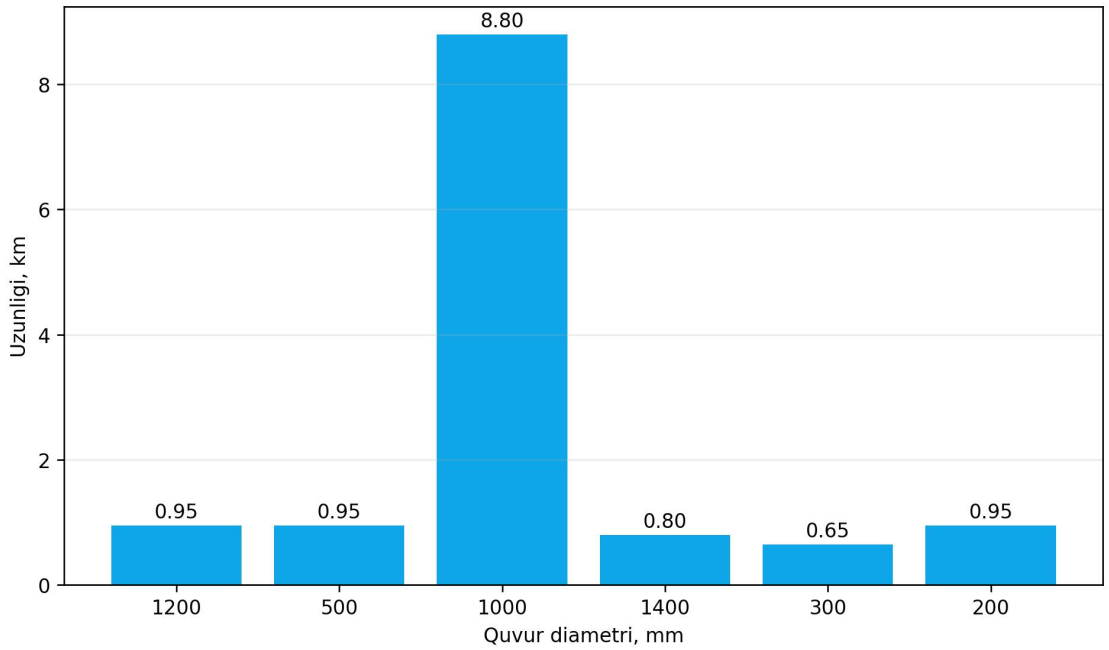
2-rasm. Suv olish inshootlarining loyihaviy va amaldagi quvvatlari.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

"Cho'pon ota" inshootida amaldagi quvvat loyiha qiymatining 41,19 foiziga, "Dahbed"da esa 55,46 foiziga teng. Bu tafovutni to'g'ridan-to'g'ri uskunaning nosozligi sifatida talqin qilish noto'g'ri: talabning o'zgarishi, ishlayotgan quduqlar soni, yerosti suv sathi, nasoslarning energetik rejimi va tarmoq cheklovlari birgalikda tekshirilishi kerak.

2-jadval. "Cho'pon ota" magistral va texnologik quvurlari

Diametri, mm	Uzunligi, km	Umumiy uzunlikdagi ulushi, %	Funksional baho
1200	0,95	7,25	Yirik suv uzatish liniyasi
500	0,95	7,25	Texnologik yoki taqsimlash tarmog'i
1000	8,80	67,18	Asosiy magistral qism
1400	0,80	6,11	Katta sarfli liniya
300	0,65	4,96	Ichki tarmoq
200	0,95	7,25	Quduqlararo yoki yordamchi tarmoq
Jami	13,10	100,00	—



3-rasm. Quvur diametrlari bo'yicha tarmoq uzunligining taqsimlanishi.

D=1000 mm quvurning 8,8 km uzunlik bilan tarmoqning 67,18 foizini tashkil etishi uning gidravlik holatini hal qiluvchi omilga aylantiradi. Darsi–Veysbax tenglamasiga ko'ra, λ yoki samarali diametrdagi kichik o'zgarish ham uzun quvurda sezilarli bosim yo'qotishi hosil qiladi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

3-jadval. Rezervuar va quvvat ko‘rsatkichlarining hisobiy bahosi

Ko‘rsatkich	“Cho‘pon ota” loyihaviy rejim	“Cho‘pon ota” amaldagi rejim	“Dahbed” amaldagi rejim
O‘rtacha soatlik sarf, m^3/soat	13 000	5 354	1 890
Rezervuar hajmi, m^3	8 000	8 000	6 000
Rezervuar hajmining sutkalik sarfga nisbati, %	2,56	6,23	13,23
Hisobiy ta’minlash davomiyligi, soat	0,615	1,494	3,175
Natijaning talqini	Rostlovchi vazifa ustun	Qisqa muddatli zaxira	Nisbatan katta rostlash imkoniyati

Rezervuar hajmini baholashda o‘rtacha sarf bilan cheklanmaslik kerak. Maksimal soatlik iste’mol, yong‘in sarfi, magistral quvurni ta’mirlash davomiyligi va nasoslarning rezervlanishi hisobga olinmasa, “avariya zaxirasi yetarli” degan xulosa ilmiy asoslanmaydi.

Xulosalar

1. “Cho‘pon ota” va “Dahbed” inshootlarining amaldagi quvvatdan foydalanish darajasi mos ravishda 41,19 va 55,46 foizni tashkil etdi; sabablar quduq, nasos va quvur kesimida alohida diagnostika qilinishi zarur.
2. “Cho‘pon ota”dagi 128,5 qiymatining o‘lchov birligi pasport, dispetcherlik jurnali va suv o‘lchagich ma’lumotlari bilan majburiy tekshirilishi lozim.
3. D=1000 mm, L=8,8 km magistral liniya tarmoqning eng muhim gidravlik qismi bo‘lib, unda sarf va bosimning uzluksiz monitoringi joriy etilishi kerak.
4. Har bir artezian quduq uchun debit, statik va dinamik sath, solishtirma debit hamda energiya sarfi bo‘yicha raqamli pasport yuritish tavsiya etiladi.
5. Rezervuarlar hajmini qayta baholashda maksimal soatlik notekislik va avariya ssenariylari qo‘llanishi, nasoslarni tanlashda esa haqiqiy tizim qarshilik egri chizig‘i hisobga olinishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 25-sentabrdagi PF–6074-son Farmoni.
2. O‘zbekiston Respublikasining 2022-yil 22-iyuldagi O‘RQ–784-son Qonuni “Ichimlik suvi ta’minoti va oqova suvlarni chiqarib yuborish to‘g‘risida”.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 8-sentabrdagi PQ–372-son qarori.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 24-oktabrdagi PQ–343-son qarori.
5. Colebrook C.F. Turbulent flow in pipes, with particular reference to the transition region between the smooth and rough pipe laws. Journal of the Institution of Civil Engineers. 1939;11(4):133–156.
6. Moody L.F. Friction factors for pipe flow. Transactions of the ASME. 1944;66:671–684.
7. Idelchik I.E. Handbook of Hydraulic Resistance. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 1994.
8. White F.M. Fluid Mechanics. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2016.
9. Mays L.W. Water Distribution Systems Handbook. New York: McGraw-Hill; 2000.
10. American Water Works Association. Computer Modeling of Water Distribution Systems. 4th ed. Denver: AWWA; 2017.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.