AMUDARYONING GIDROLOGIK XUSUSIYATLARI VA SUV XAVFSIZLIGIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR

J.Sh.Suyunov
Sh.Tillayev
Samarqand davlat texnika universiteti
https://doi.org/10.5281/zenodo.23949576

Annotatsiya. Ushbu maqolada Markaziy Osiyoning eng yirik transchegaraviy daryosi hisoblangan Amudaryoning gidrologik rejimi, to'yinish manbalari va oqim dinamikasi tahlil qilingan. Tadqiqotda mintaqadagi ekologik barqarorlik va oziq-ovqat xavfsizligining asosi bo'lgan suv resurslariga ta'sir ko'rsatayotgan global va lokal omillar batafsil yoritilgan. Xususan, iqlim o'zgarishi natijasida muzliklarning erishi kabi tabiiy jarayonlar hamda demografik o'sish, gidrotexnik inshootlar qurilishi kabi antropogen ta'sirlar o'rganilgan. Maqola yakunida Amudaryo havzasida suv taqchilligining oldini olish, transchegaraviy suv resurslarini integratsiyalashgan holda boshqarish va suvni tejovchi raqamli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ilgari surilgan.

Tayanch so'zlar: Amudaryo, gidrologik rejim, suv xavfsizligi, transchegaraviy daryolar, iqlim o'zgarishi, suv tejash, Markaziy Osiyo.

Kirish: XXI asrda global iqlim o'zgarishi, demografik o'sish va iqtisodiyotning jadal rivojlanishi natijasida transchegaraviy suv resurslaridan oqilona foydalanish butun dunyoda, xususan, Markaziy Osiyo mintaqasida eng dolzarb geosiyosiy va ekologik muammolardan biriga aylandi. Mintaqaning eng sersuv va strategik ahamiyatga ega bo'lgan transchegaraviy arteriyasi — Amudaryo havzasi qariyb 60 milliondan ortiq aholining oziq-ovqat xavfsizligi, qishloq xo'jaligi, energetikasi va ekologik barqarorligini ta'minlovchi asosiy manba hisoblanadi. Biroq, so'nggi yillarda daryoning gidrologik rejimida jiddiy o'zgarishlar kuzatilmoqda, bu esa quyi oqim mamlakatlarida suv tanqisligi xavfini yil sayin oshirib bormoqda.

Amudaryo Markaziy Osiyodagi eng yirik daryo hisoblanadi. Uning uzunligi Panj daryosining boshlanishidan hisoblaganda 2540 km, suv yig'ish maydoni (Zarafshon daryosi havzasini hisobga olmaganda) 309 ming km². Daryo asosan qor va muzliklarning erigan suvlari bilan to'yinadi, shuning uchun eng katta sarflar yozda, eng kichik sarflar esa yanvar–fevral oylarida kuzatiladi. Oqimning yil davomidagi bunday rejimi daryo suvidan sug'orishda foydalanish uchun qulay. Amudaryo oqiziqlar miqdori bo'yicha dunyodagi eng loyqa daryolardan biri hisoblanadi: cho'l qirg'oqlarining g'ovak jinslari va o'zanning doimiy o'zgarishi suvning o'ziga xos yuqori loyqaligini yuzaga keltiradi. Bir kub metr suvda o'rtacha 3,6 kg oqiziq bo'lib, bu ko'rsatkich Nil daryosinikidan ham yuqori.

Amudaryoning asosiy oqimi Tojikiston hududida shakllanadi (Zarafshon daryosini hisobga olmaganda taxminan 72,8 %). So'ngra daryo Afg'oniston va O'zbekiston chegarasi bo'ylab oqadi, Turkmaniston hududini kesib o'tadi va yana O'zbekistonga qaytib, Orol dengizi tomon yo'naladi. Amudaryo suvining qariyb 14,6 % i Afg'oniston va Eron hududida, 8,5 % ga yaqini esa O'zbekistonda shakllanadi. Havzaning o'rtacha ko'p yillik suv resurslari va ularning asosiy daryolar bo'yicha taqsimlanishi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Amudaryo havzasining o'rtacha ko'p yillik suv resurslari

Daryo – stvor	Oqim hajmi, km³/yil	Ulushi, %
Panj – Quyi Panj posti	33,4	42,6
Vaxsh – Tutkaul posti	20,2	25,8
Qunduz – Asqarxona posti	3,43	4,4
Kofarnihon – hisobga olingan yuza oqim	5,66	7,2
Surxondaryo	3,91	5,0
Sherobod – Sherobod posti	0,23	0,3
Qashqadaryo – hisobga olingan yuza oqim	1,44	1,8
Zarafshon – Dupuli ko'prigi, Mag'iyondaryo – Sudji posti	5,30	6,8
Shimoliy Afg'oniston daryolari	2,01	2,6
Turkmaniston daryolari	2,79	3,5
Havza bo'yicha jami	**78,4**	**100**

Jadvaldan ko'rinadiki, havzaning o'rtacha ko'p yillik suv resurslari 78,4 km³/yil ni tashkil etadi. Oqimning asosiy qismi ikki daryo hissasiga to'g'ri keladi: Panj – 33,4 km³/yil (42,6 %) va Vaxsh – 20,2 km³/yil (25,8 %). Bu ikki daryo birgalikda 53,6 km³/yil, ya'ni havza suv resurslarining 68,4 % ini beradi. Qolgan daryolarning ulushi ancha kichik: Kofarnihon – 7,2 %, Zarafshon – 6,8 %, Surxondaryo – 5,0 %, Qunduz – 4,4 %, Turkmaniston daryolari – 3,5 %, Shimoliy Afg'oniston daryolari – 2,6 %, Qashqadaryo – 1,8 % va Sherobod – 0,3 %. Shunday qilib, Amudaryo oqimi asosan havzaning yuqori, tog'li qismida shakllanadi, o'rta va quyi oqimda esa suv asosan sarflanadi.

Amudaryo havzasining asosiy xususiyati shundaki, sug'orma dehqonchilik uchun qulay tabiiy va iqtisodiy sharoitga ega hududlarning aksariyati daryoning asosiy o'zanidan uzoqda joylashgan va ularning o'z suv resurslari juda cheklangan. Bular – Qarshi cho'li, Buxoro viloyati, Turkmanistonning janubiy qismi kabi hududlardir. Ushbu hududlarni suv bilan ta'minlash maqsadida noyob kanal tizimlari, jumladan dissertasiya obyektlari bo'lgan Amu-Zang, QMK va ABMK qurilgan.

Amudaryo vodiysida qadimdan aholi yashab kelgan bo'lsa-da, cho'l sharoiti va kontinental iqlim sababli aholi zichligi uzoq vaqt past bo'lgan: 1960 yilda havzada 8 milliondan kamroq kishi istiqomat qilgan. CAWater-Info axborot portali ma'lumotlariga ko'ra, 2017 yil 1 yanvar holatiga havzada Afg'onistonni hisobga olganda 25 095 ming kishi yashagan. Aholining o'rtacha yillik o'sish sur'ati MDH davlatlarida 1,2–1,5 % ni tashkil etadi, Afg'onistonda esa bu ko'rsatkich ikki barobar yuqori. Aholi sonining bunday jadal o'sishi suv iste'molining ortishiga va Amudaryodan suv oluvchi nasos stansiyalari kaskadlariga bo'lgan talabning kuchayishiga olib keladi.

Daryo va uning qayiri o'ziga xos tabiiy muhitni hosil qiladi. Amudaryoda katta va kichik kurakburun, sazan, sudak, mo'ylov baliq, laqqa kabi baliq turlari yashaydi. Qirg'oqdagi chakalakzorlarda qirg'ovullar, qarqaralar va ko'plab hasharotxo'r qushlar in quradi, to'qaylarda esa yovvoyi cho'chqa, tulki, chiyabo'ri, bo'ri va qamish mushugi uchraydi. Havo va tuproqning

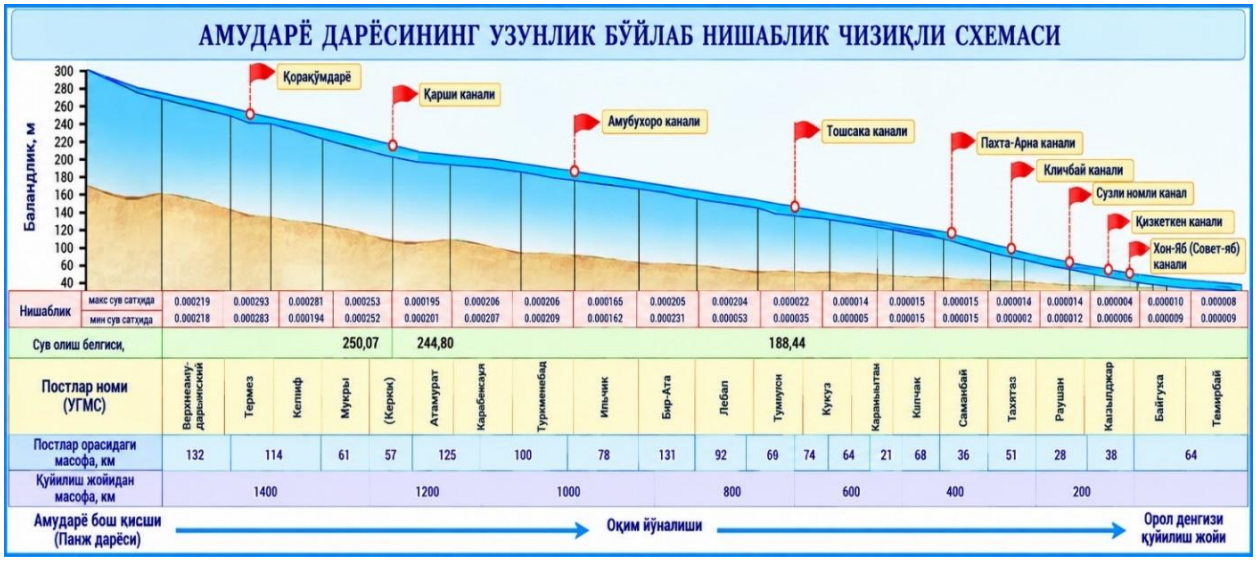
yuqori namligi, toshqin paytida qayirni suv bilan ta’minlaydigan ko’plab tarmoqlar daraxt va butalarning yaxshi o’sishiga imkon beradi.

Amudaryodan suv oluvchi tekislik hududlari keskin kontinental va nihoyatda quruq iqlimga ega. O’rtacha yillik havo harorati 11–18 °C oralig’ida, qish oylarida o’rtacha harorat −6 °C dan +5 °C gacha, iyulda esa o’rtacha oylik harorat 27–30 °C ni tashkil etadi, ayrim kunlarda mutlaq maksimum +50 °C ga yetadi. Yillik yog’in miqdori hududlar bo’yicha keskin farq qiladi: pasttekislik cho’l zonalarida 30–110 mm, tog’ oldi hududlarida 250 mm dan ortiq. Bunday iqlim sharoitida dehqonchilik to’liq sug’orishga asoslanadi, shu bois nasos stansiyalari kaskadlarining uzluksiz va ishonchli ishlashi strategik ahamiyatga ega. Yuqori harorat va quruq iqlim bug’lanishga sarflanadigan suv yo’qotishlarini ham kuchaytiradi, bu esa kanallarning suv balansini hisoblashda alohida e’tibor talab qiladi.



1-rasm. **Amudaryodan suv olinadigan Turkmaniston, Afg’oniston va O’zbekiston tekislik hududining umumiy ko’rinishi.**

Amudaryoning Yuqori Amudaryo gidropostidan Temirboy postigacha bo’lgan qismida suv sathining bo’ylama profili 2-rasmda keltirilgan. Profil 20 ta gidropost ma’lumotlari asosida tuzilgan bo’lib, unda postlar orasidagi masofalar, suv sathining maksimal va minimal holatlardagi nishabliklari hamda asosiy suv olish inshootlarining belgilari ko’rsatilgan.



2-rasm. **Amudaryo suv sathining bo'ylama profili va nishabliklari**

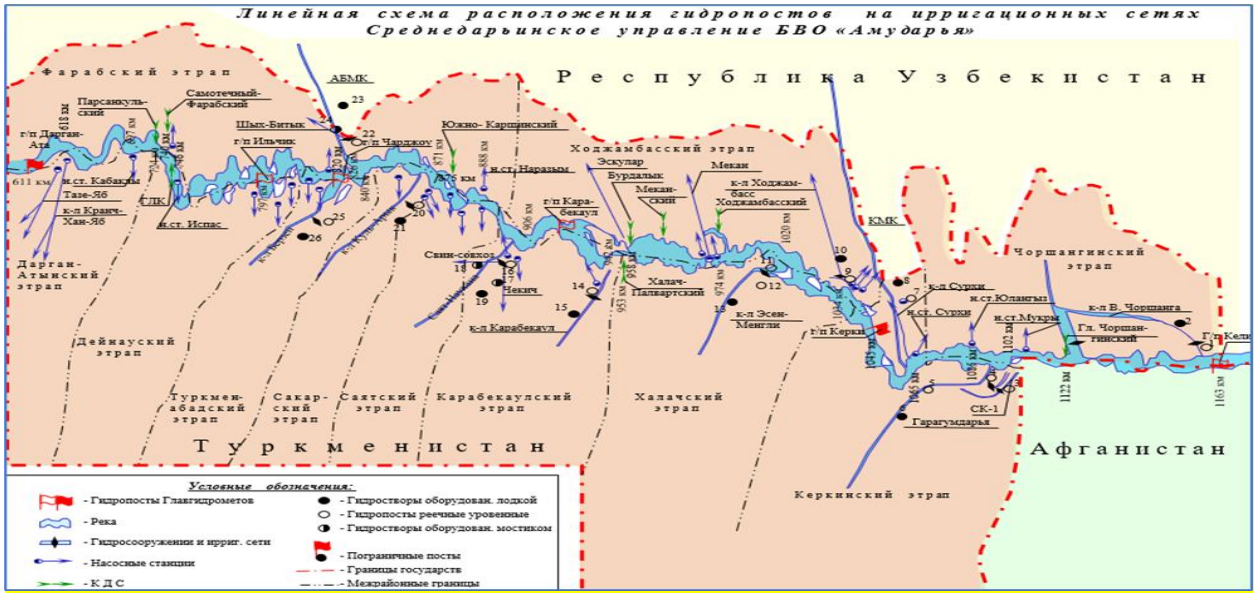
Rasmdan ko'rinadiki, ko'rib chiqilayotgan uchastkada suv sathi belgisi taxminan 297 m dan 55–60 m gacha pasayadi, ya'ni umumiy tushish qariyb 240 m ni tashkil etadi. Daryoning yuqori va o'rta oqimida (Yuqori Amudaryo – Tuyamo'yin oralig'i) suv sathi nishabligi 0,00016–0,00029 oralig'ida o'zgaradi. Tuyamo'yin gidrouzeli joylashgan 8 km li qisqa uchastkada nishablik keskin ortib, 0,00053–0,00055 ga yetadi. Quyi oqimda nishablik sezilarli kamayadi: Tuyamo'yindan quyida 0,00012–0,00022, deltaga yaqin uchastkalarda esa 0,00004–0,00010 ni tashkil etadi. Suv sathining maksimal va minimal holatlardagi nishabliklari aksariyat uchastkalarda bir-biriga yaqin bo'lib, bu bo'ylama profilning suv sarfi o'zgarishiga nisbatan barqarorligini ko'rsatadi.

Profilda daryodan suv oluvchi yirik kanallarning joylashuvi ham aks ettirilgan: Qoraqum kanali (Garagumdaryo, suv olish belgisi 250,07 m), Qarshi magistral kanali (244,50 m), Amu-Buxoro mashina kanali (188,84 m), shuningdek quyi oqimdagi Toshsoqa, Paxta-Arna, Qilichboy, Suenli, Qizketken va Xon-Yob (Sovet-yob) kanallari. Qarshi va Amu-Buxoro kanallarining suv olish joylari nishabligi nisbatan katta (0,00019–0,00028) bo'lgan o'rta oqim uchastkasida joylashgan. Bu yerda oqimning loyqa tashish qobiliyati yuqori bo'lib, kanallarga suv bilan birga ko'p miqdorda oqiziqlar kirib keladi.

Amudaryodan suv olish tizimlari va oqimni tartibga solish. Amudaryo havzasidagi keng ko'lamli sug'orma dehqonchilik yaxshi rivojlangan irrigasiya va drenaj tizimiga tayanadi. Ular qatoriga nasos stansiyalarining umumiy quvvati 350 m^3/s bo'lgan va suvni 180 m balandlikka ko'taradigan Qarshi cho'li loyihasi, 200 m^3/s suvni 130 m ga ko'taradigan Amu-Buxoro kanali, shuningdek uzunligi taxminan 1000 km va o'rtacha yillik suv sarfi 700 m^3/s ga yaqin bo'lgan Qoraqum kanali kiradi. Dunyodagi eng uzun kanallardan biri bo'lgan Qoraqum kanali yiliga taxminan 18 km^3 suvni Amudaryodan Turkmanistonning janubiy qismiga olib boradi. Daryoning yuqori, o'rta va quyi oqimidagi gidropostlar, suv olish inshootlari va irrigasiya tarmoqlarining chiziqli sxemalari 3-4-rasmlarda keltirilgan.



3-rasm. **Amudaryoning yuqori oqimidagi yirik suv olish inshootlari va gidropostlarning chiziqli sxemasi (Surxondaryo va Sherobod irmoqlari hududi)**



4-rasm. **Amudaryoning o’rta oqimidagi gidropostlar va irrigasiya tarmoqlarining chiziqli sxemasi (ABMK va QMK joylashuvi ko’rsatilgan)**



4-rasm. **Amudaryoning quyi oqimidagi gidropostlar va irrigasiya tarmoqlarining chiziqli sxemasi**

Amudaryo havzasida ayrim magistral kanallarning bosh inshootlari qo'shni davlat hududida joylashgani bilan bog'liq muayyan qiyinchiliklar mavjud. Masalan, O'zbekiston hududiga suv olib keluvchi QMK ning bosh inshootlari va 150 km ga yaqin qismi Turkmaniston hududida joylashgan. Bunday transchegaraviy kanallardan foydalanish masalalarini hal etish uchun Turkmaniston va O'zbekiston o'rtasida maxsus ikki tomonlama shartnoma imzolangan. Hozirgi vaqtda Amudaryoning o'rta va quyi oqimida 60 dan ortiq yirik, o'rta va kichik kanallar orqali suv olinadi (jumladan, Toshsoqa – 500 m³/s, Paxta-Arna – 200 m³/s, Qilichniyozboy – 200 m³/s, Qizketken – 500 m³/s, Suenli – 300 m³/s va boshqalar).

Daryo havzasida har birining sig'imi 10 mln m³ dan ortiq bo'lgan 35 dan ko'p suv ombori qurilgan (umumiy sig'imi 29,8 km³ dan ortiq). Oqim ikkita asosiy o'zan suv ombori – Nurek va Tuyamo'yin – hamda Qoraqum, Qarshi va Amu-Buxoro kanallaridagi tizim ichidagi suv omborlari orqali tartibga solinadi. Tizim ichidagi suv omborlarining ayrimlari nasos stansiyalari kaskadlarida qurilgan: QMK dagi sig'imi 1,5 km³ bo'lgan Talimarjon suv ombori, ABMK dagi To'dako'l va Quyimozor suv omborlari shular jumlasidandir. Daryodagi sath rejimi magistral kanallarga talab etilgan suv sarfini olishda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lgani uchun ularning suv olish jadvali Nurek suv omboridan suv chiqarish bilan muvofiqlashtirilishi kerak: Qoraqum kanaliga suv kam suvli davrda, QMK va ABMK ga esa, aksincha, toshqin davrida olinadi.

Suv olishni shu tarzda muvofiqlashtirishda oqimning uchastkalar bo'yicha yetib kelish vaqti muhim ahamiyatga ega. Nurek suv omboridan Taxiatosh gidrouzeligacha bo'lgan masofada bu vaqtning suv sarfiga bog'liq holda o'zgarishi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Nurek suv omboridan Taxiatosh gidrouzeligacha oqimning yetib kelish vaqti (suv sarfiga bog'liq holda)

Uchastka	Suv sarfi, m³/s	Yetib kelish vaqti, sutka
Nurek suv ombori – Otamurot (Kerki) gidroposti	500–1000	5
	1500–2000	2
	2500–3000	1,5
	3500–4000	1
Otamurot gidroposti – Tuyamo'yin suv ombori	1500 gacha	6
	2000–2500	5
	2500–3000	4
	4000 dan katta	3
Tuyamo'yin suv ombori – Taxiatosh gidrouzeli	500 dan kichik	5
	1000–1500	4
	2000–3000	2
	3500 dan katta	1

Jadvaldan ko'rinadiki, suv sarfi ortishi bilan oqimning yetib kelish vaqti qisqaradi. Nurek suv ombori – Otamurot gidroposti uchastkasida bu vaqt 500–1000 m³/s sarfda 5 sutka, 3500–4000 m³/s sarfda esa 1 sutkani tashkil etadi. Nurekdan Taxiatoshgacha bo'lgan butun masofani oqim kam suvli davrda qariyb 16 sutkada, ko'p suvli davrda esa taxminan 5 sutkada bosib o'tadi. Demak, yuqori oqimdagi suv omboridan chiqarilgan suv QMK va ABMK suv olish joylariga bir necha sutka kechikib yetib keladi va nasos stansiyalarining ish rejimini rejalashtirishda bu kechikish hisobga olinishi zarur.

To'g'onsiz suv olish inshootlarining tasnifi va ularga qo'yiladigan asosiy talablar

Daryodagi suv sathlari qulay topografik, gidrologik va geologik sharoitlarda magistral kanalning zarur boshqaruv sathlarini ta'minlasa, suvni o'zi oqib keladigan tarzda oladigan to'g'onsiz suv olish inshootlari loyihalanadi. Dissertasiya obyektlari bo'lgan Amu-Zang, QMK va ABMK aynan shu turdagi inshootlar orqali Amudaryodan suv oladi. To'g'onsiz suv olish inshootlari joylashuviga ko'ra o'zan va qirg'oq inshootlariga, konstruksiyasiga ko'ra esa yer usti (ochiq va yopiq) hamda suv qabul qiluvchi panjarali tub transheya inshootlariga ajratiladi. Mexanik suv olishda qo'llaniladigan ko'chma nasos stansiyalari suzuvchi (pontonga o'rnatilgan), g'ildirakli shassiga o'rnatilgan va funikulyar (rels yo'llari bo'ylab harakatlanuvchi) turlarga bo'linadi.

To'g'onsiz suv olish inshootlarining asosiy sxemalari quyidagilar:

– bir boshli rostlanmaydigan suv olish – eng sodda tur; unda kanalning bosh qismi daryo oqiziqlari bilan tez loyqa bosishi mumkin, shu sababli ko'pincha yuvish kanali bilan birga qo'llaniladi;

– ko'p boshli rostlanmaydigan suv olish – magistral kanalga parallel ulangan bir nechta boshdan iborat tizim; ishlayotgan boshni loyqa bosgandan so'ng zahira boshni ishga tushirish imkonini beradi;

– bir boshli rostlanadigan suv olish – hisobiy suv sarfi magistral kanalga shlyuz-rostlagich orqali uzatiladi; shlyuz-rostlagich qirg'oqlari mustahkam daryolarda qirg'oq yaqinida, o'zani o'zgaruvchan va qirg'oqlari oson yuviladigan daryolarda esa qirg'oqdan ma'lum masofada joylashtiriladi;

– markazdan boshqariladigan ko'p boshli suv olish – qirg'oqlari barqaror bo'lmagan, o'zani jadal o'zgaradigan daryo uchastkalarida tavsiya etiladi va bir nechta suv olish kanalidan (prokoplardan) istalgan birikmada suv olish imkonini beradi.

Daryodagi suv sathining pastligi va sarfining kamligi to'g'onsiz suv olishni sezilarli qiyinlashtirgan hollarda shporali suv olish inshootidan foydalaniladi. U to'g'onli suv olishga o'tishning o'ziga xos oraliq bosqichi hisoblanadi. Shpora – bir uchi suv olish boshiga, ikkinchi uchi daryo o'zaniga (yoki qarama-qarshi qirg'oqqa) tutashadigan, mahalliy materiallardan qurilgan egri chiziqli damba. Uning yuqori qismi daryodagi minimal suv sathidan balandda joylashtiriladi. Shpora daryo oqimini suv olish boshi tomon yo'naltirish va buyruq sathini sun'iy ravishda ko'tarish imkonini beradi. Ushbu yechim III bobda Amu-Zang va ABMK obyektlari uchun taklif etilgan shporalar tizimining nazariy asosini tashkil etadi.

Xulosa: To'g'onsiz suv olish bosh inshootlari quyidagi umumiy talablarga javob berishi shart: o'tkazish qobiliyati tizimning ish jadvaliga muvofiq suv olishni ta'minlashi; suv olishni to'xtatish uchun zatvorlar bilan jihozlangan bo'lishi; suv olish joyining joylashuvi va keltiruvchi qismining rejadagi shakli oqimning ravon kirishini ta'minlashi; bosh inshoot oqiziqlar va suzib yuruvchi jismlarga qarshi qurilmalar bilan ta'minlangan bo'lishi hamda tizimning qishki ish rejimini (muz va shovushga qarshi kurashni) ta'minlashi lozim. Suv olish turini tanlashda nisbiy suv olish sarfi, daryodagi suv sathining tebranish amplitudasi, oqiziqlarning tarkibi va miqdori hamda qishki sharoitlar hisobga olinadi. Ushbu talablar Amu-Zang, QMK va ABMK obyektlarida aniqlangan amaliy muammolarni (suv sathining beqarorligi, tindirgichlarning tez to'lishi, o'zan deformasiyasi) baholash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. CAWater-Info axborot portali materiallari (cawater-info.net); Amu Darya river basin va Qosh Tepa canal bo'yicha umumiy gidrologik va geosiyosiy ma'lumotlar.
2. Irrigasiya va nasos stansiyalari kaskadlarini loyihalash va ekspluatasiya qilish bo'yicha uslubiy tavsiyalar (soha me'yoriy hujjatlari).
3. Texnik-iqtisodiy asoslash materiallari, nasos stansiyalari kaskadlarini qurish bo'yicha.
4. Norqulov B.E., Majidov T.Sh. va boshq. Amu-Zang mashina kanallari tizimini tiklash loyihasi materiallari. — Toshkent, TIQXMMI.
5. Sibir–O'rta Osiyo suv uzatish loyihasi va Irtish–Qarag'anda kanali bo'yicha texnik hujjatlar va tarixiy ma'lumotlar.
6. Bazarov D.R., Norkulov B.E., Vohidov F., Axmadiy M., Salimbayeva I.D. Amudaryoda yirik to'g'onsiz suv olish inshootlaridan foydalanishning xususiyatlari (tajriba, muammolar va yechimlar): monografiya. — Toshkent: TIQXMMI, 2025.