

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI

ILM SARCHASHMALARI

Jurnal O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining FILOLOGIYA, FALSAFA, FIZIKA-MATEMATIKA hamda PEDAGOGIKA fanlari bo‘yicha doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrdir.

4.2022

**научно-теоретический методический журнал
Издаётся с 2001 года**

Urganch – 2022

Norkulav Bexzod Eshmirzayevich, Xidirov San'at Kuchkarovich, Nazarova Shohida Murotboy qizi (TIQXMMI Milliy tadqiqot universiteti), Kubonov Azizali Ilxomovich (TIQXMMI Milliy tadqiqot universiteti huzuridagi Qarshi Irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti),

Kubonov Azamat Ilxom o'g'li (Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat Texnika universiteti)
NASOS STANSIYALARINING ISH REJIMINI INOBATGA OLIB, SUV OLIB KELISH KANALINING GIDRAVLIK PARAMETRLARINI BAHOLASH

Annotatsiya. Maqolada nasos stansiyalarining avankameralariga cho'kindi oqimining dinamikasini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan, nasos stansiyasining ishonchliligi va ish rejimiga ta'sir qiluvchi loyqalanishning jadalligi aniqlanib, uning samardorligi oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan. Suv olib kelish kanali suv o'tkazish qobiliyatini oshirish va minimal miqdordagi cho'kindi hajmi bilan kafolatlangan suv oqimini nasos stansiyaga ta'minlashda oqimning gidravlik parametrlari baholanagan. Qarshi magistral kanali nasos stansiyasining suv olib kelish bo'lib, olib borilgan dala tadqiqotlari natijalarini orqali uning o'tkazuvchanlik holatini baholash ushbu ishning maqsadi hisoblanadi.

Аннотация. В статье изучена динамика поступления наносов в аванкамеры насосных станций, выявлена интенсивность заиления, влияющая на надежность и режим работы насосной станции, а также разработаны рекомендации по повышению ее эффективности. Гидравлические параметры потока оценивались при увеличении водопрпускной способности русла канала и обеспечении гарантированного расхода воды на насосную станцию при минимальном количестве наносов. Целью данной работы является оценка состояния его водопрпускной способности по результатам натурных исследований, представляющих собой подачу воды от насосной станции Каришинского магистрального канала.

Annotation. The article studied the dynamics of sediment inflow into the fore chambers of pumping stations, revealed the intensity of silting, which affects the reliability and operation of the pumping station, and developed recommendations for improving its efficiency. The hydraulic parameters of the flow were evaluated by increasing the culvert capacity of the canal bed and ensuring a guaranteed water flow to the pumping station with a minimum amount of sediment. The purpose of this work is to assess the state of its culvert capacity based on the results of field studies, which represent the water supply from the pumping station of the Karshi main canal.

Kalit so'zlar: nasoslar, nasos stansiyasi, gidravlik parametrlar, suvni sarflash, suv oqimi.

Ключевые слова: насосы, насосная станция, гидравлические параметры, расход воды, поток воды.

Key words: pumps, pumping station, hydraulic parametres, water consumption, water flow.

Kirish. Nasos stansiyalarining ish rejimining oqimning dinamikasi va gidrodinamik xususiyatlariga ta'sirini bashorat qilish kanal gidravlikasining eng muhim vazifalaridan biridir. Nasos stansiyasining samardorligini oshirish va nasos agregatlarining abraziv yemirilishini kamaytirish, nasos stansiyasiga kafolatlangan suv hajmini ta'minlash va suv olib kelish kanalining kirish qismidagi oqimni barqarorlashtirish alohida ahamiyatga ega. Ko'pgina mamlakatlarda nasos stansiyalarini ishonchli ishlashni ta'minlashga, nasos stansiyalarining old kameralariga kafolatlangan suv olish bilan kamroq cho'kindilarning kirib kelishiga alohida e'tibor beriladi. Nasos stansiyalarining avankameralariga cho'kindi oqimining dinamikasini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib borish, nasos stansiyasining ishonchliligi va ish rejimiga ta'sir qiluvchi loyqalanishning jadalligi aniqlash orqali uning samardorligi oshirish mumkin. Suv olib kelish kanali suv o'tkazish qobiliyatini oshirish va minimal miqdordagi cho'kindi hajmi bilan kafolatlangan suv oqimini nasos stansiyaga ta'minlash bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish nasos stansiyalarining ekspluatatsiya xizmatlarining dolzarb vazifasi hisoblanadi.

Nasos stansiyasiga suv yetkazib berish grafigini o'zgartirish, suv olib kelish kanalidagi gidravlik va allyuvial oqim rejimlarini o'zgarishi o'zan jarayonining tabiiy yo'nalishini sezilarli darajada o'zgartiradi. O'zan jarayonlarining bu o'zgarishini bashorat qilish va dinamikasini baxolash muhim hisoblanadi. Shu sababli nasos stansiyalarining suv olib kelish kanalidagi o'zan jarayonlari nazariyasini o'rganish va ishlab chiqish muammosi, kanalning suv o'tkazuvchanligiga ta'sir ko'rsatishi doimo ko'plab olimlarning e'tiborini tortdi. Biroq ushbu muammoga bag'ishlangan ko'plab ishlarga qaramay, uning yechimi hali ham amalda tugallanmagan. Buning sababi nasos stansiyasining suv olib kelish kanalida vaqt ichida so-

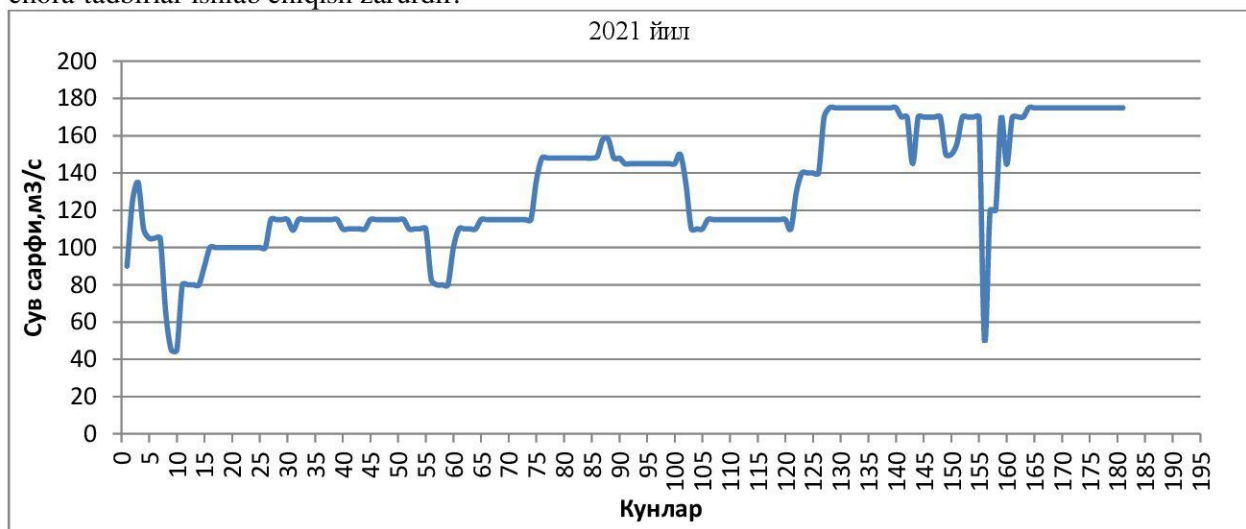
dir boʻladigan oʻzan jarayonlarining murakkabligi va koʻp omilli xususiyatidir. Bundan tashqari, tadqiqot obyektiga suv Amudaryodan kiradi, uning suv oqimi choʻkindilarning yuqori darajada toʻyinganligi bilan tavsiflanadi.

Ushbu tadqiqot yuqorida qayd etilgan nasos stansiyalarini rejimi muammolarini hal qilishga bagʻishlanganligi sababli, uning dolzarbligi, shubhasiz. Tadqiqot objekti Qarshi magistral kanali – KMK-dagi nasos stansiyasining suv olib kelish kanali boʻlib, bu yerda yuqorida qayd etilgan ekspluatatsion muammolar mavjud. Tadqiqot ishi davomida dala tadqiqotlari natijalarini va nasos stansiyasining suv olib kelish kanalidagi oʻzan jarayonlarining dinamikasini tahlil qilish, olingan natijalar asosida nasos stansiyasining ishlash sharoitlarini yaxshilash boʻyicha tavsiyalar ishlab chiqish asosiy maqsad sifatida belgilangan.

Tadqiqot metodi. Qarshi magistral kanali kaskadi nasos stansiyasining suv olib kelish kanalida olib borilgan dala tadqiqotlari natijalarini oʻrganish va uning oʻtkazuvchanlik holatini baholash ushbu ishni metodikasi hisoblanadi.

Natijalar va muhokamar. Kanal oʻzanidagi oʻzan jarayonlari jadalligi uning oʻtkazuvchanligining pasayishiga olib keladi va shu bilan nasos stansiyasining old kamerasiga kerakli hajmdagi suv oqimini taʼminlay olmaydi. Tadqiqot obyektidagi kuchli abraziv yemirilishlar nasos stansiyasining nasos agregatlari ekspluatatsiyasiga qilishda salbiy taʼsir koʻrsatadi. Suv olib keluvchi kanalda tindirgichlar mavjud boʻlib, u sezilarli darajada choʻkindilarga toʻlib qolish natijasida uning hajmi yiliga 4,5 – 5 million m³ ga oshadi. Qarshi magistral kanalining 1-nasos stansiyasi kuchli zoʻriqish rejimda ishlaydi.

Loyqa choʻkindilarining kirib kelishining oldini olish boʻyicha chora-tadbirlar kanalning kirish qismida va tindirgichda amalga oshiriladi. Shu bilan birga, kanalning suv oʻtkazuvchanligi qobiliyati pasayadi va vegetatsiya davrida talab qilinadigan suv oqimini oʻtkazishga imkon bermaydi. Suv olishning bosh qismiga koʻp miqdorda oʻzan tubi oqizqlari va muallaq oqizqlarning katta fraksiyalari kirib kelishi tufayli 1-nasos stansiyasiga suv olib kelish kanalining butun uchastkasida choʻkindilar tashiladi, ularning bir qismi tranzit sifatida tashiladi. Yildan yilga toʻplanib boruvchi loyqa choʻkindilar hajmlar tufayli kanal tubi koʻtariladi kanalning gidravlik parametrlari oʻzgaradi. Masalan, 2014-yilda bosh suv olish joyiga yaqinlashishi tufayli tub choʻkindilarning kirib kelishi bir yarim barobar oshadi. Suv olib kelish kanalining boʻylama kesimi tahlil qilish shuni koʻrsatdiki, kanalning holati qoniqarsiz holatda. Noqulay sharoitlarda, yaʼni kam suv davrlarida daryodan suv olib kelish kanaliga orqali suv olishda 1-nasos stansiyasi tomonidan 70 – 75 m³/s suv sarfiga ega boʻlgan ikkita agregatdan foydalaniladi. 3-agregatni ishlatish imkonsiz boʻlib qoladi, chunki bu holda birinchi nasos stansiyasining avankamerasidagi suv satxi farqi keskin oshadi va kavitatsiya hodisasi boshlanadi. Shu munosabat bilan Oʻzbekiston sugʻoriladigan maydonlariga KMK orqali suv olish uchun kafolatlangan suv sarfini taʼminlash boʻyicha birinchi navbatdagi chora-tadbirlar ishlab chiqish zarurdir.



Suv olib kelish kanalining kirish qismidagi zemsnaryadlarning ishlashi maʼlum davrlarida kanaldagi va tindirgichdagi tozalash ishlari loyqa darajasigacha olib keltirolmaydi. Yuqorida taʼkidlanganidek, kam suvli davrda loyqa choʻkindilar miqdori, bir vaqtning oʻzida, ishlaydigan nasos agregatlari sonini cheklanishiga olib keladi. Masalan, suv koʻp boʻlgan yillarda bahor va yoz oylarida suv sathining koʻtari-

lishi va daryo o‘zanida suv oqimining oshishi 4–5 nasos agregati, baʼzan esa 6 ta nasos stansiyasining ishlashi uchun sharoitlar yaratilgan. Faqatgina Tolimarjon suv omborini to‘ldirish uchun agregat ulangan.

Suv olib kelish kanali suv sarfini aniqlash bo‘yicha olib borilgan dala tadqiqot natijalari va so‘nggi 3 yillik olingan ma’lumotlar quyidagilarni ko‘rsatdi:



1-rasm. 2019 –2021-yillardagi suv sarflari.

Kanalning maksimal oqim sarfi 3 yil davomida – $195 \frac{M^3}{c}$ ni tashkil etgan, o‘rtacha yillik sarf $120 \frac{M^3}{c} \div 150 \frac{M^3}{c}$ bo‘lgan, minimal oqim sarfi – $45 \frac{M^3}{c}$ ni tashkil etgan.

O‘lchangan ma’lumotlar ko‘rinib turibdiki, suv sarfi kanalda mart-aprel oylarida ko‘tarilib boradi, suv kam bo‘lgan yillarda may oyida ayrim vaqtlarda iyun oyida suv sarfi ko‘tarilib boradi.

Ta’kidlash lozimki, kanalda oqimning o‘rtacha tezligi o‘zandan o‘tadigan ushbu zamin granti uchun yo‘l qo‘yiladigan yuvilmas tezlikdan bir necha marotaba katta bo‘lsa-da, sezilarli chuqurlik bo‘yicha deformatsiyalar sodir bo‘lmaydi. Buning sababini kanalda oqimni loyqa oqiziqalar bilan yuqori darajada bo‘lganligi bilan asoslash mumkin. Bu sohada muallaqlashgan va o‘zan tubi bo‘ylab sirpanib harakatlanuvchi nanoslarning fraksion tarkibi ham fikrimiz asoslilikini ko‘rsatadi (1-jadval).

Tadqiqot obyektida yuzaga keladigan muammolarni hal qilish uchun ushbu ish mualliflari suv olib kelish kanallarini tindirgichlarini tartibga solishning o‘zgartirilgan konstruksiyasini taklif qilishdi. Yangi sxemaning qo‘llanilishi Qarshi magistral kanali nasos stansiyalarining suv olib kelish kanallarining suv o‘tkazuvchanligini oshirish imkonini beradi. Bundan tashqari, tindirgichlar va suv olib kelish kanallarini tozalash samaradorligini oshirish imkoniyati yaratadi.

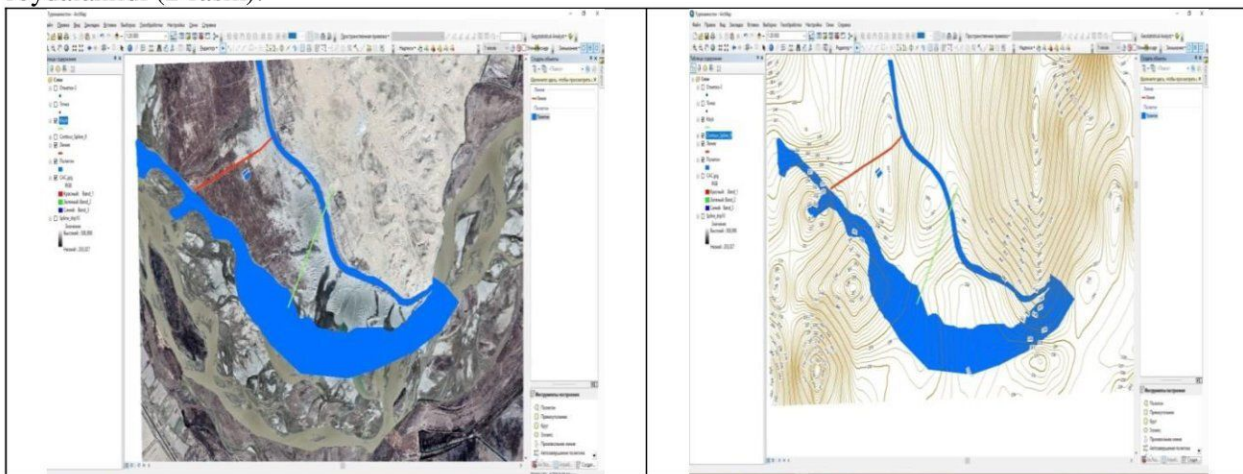
KMK 1-nasos stansiyasiga suv olib kelish kanalidagi muallaq oqizqlarning fraksiyalar tarkibi

Namuna olingan kun	Namuna olish joyi	Fraksiyalar tarkibi, %			
		Loyli <0,005 mm	Changli 0,005-0,05 mm	Qumli 0,05-0,25 mm	>0,25 mm
15.08.2021	KirishPK 0+00	21,57	41,20	34,52	1,31
15.08.2021	PK 7+64	24,30	50,00	25,45	0,35
16.08.2021	PK 13+80	33,06	51,43	15,33	0,18
1.09.2021	PK 200	30,41	66,00	3,44	0,15
15.08.2021	Kirish PK 0+00	14,8	39,60	38,84	6,84
15.08.2021	PK 7+64	22,36	43,78	27,56	0,30
16.08.2021	PK 13+80	29,34	63,34	8,14	0,18
1.09.2021	PK 200	36,04	41,75	21,82	0,39
15.08.2021	Kirish PK 0+00	18,54	38,72	42,26	0,48
15.08.2021	PK 7+64	30,40	65,80	2,92	0,88
16.08.2021	PK 13+80	2,87	5,62	70,90	0,51
1.09.2021	PK 200	32,00	64,29	3,11	0,60

Taklif etilayotgan tindirgichning kameralar soni 3 ta bo'lib, ko'pincha, bitta kamerada $Q=50 - 60$ m³/s oqim sarfiga ega bo'lishi mumkin deb belgilandi, garchi ba'zida bu suvs sarfi katta bo'lsa ham.

Tindirgichning turi, shuningdek, uning kameralarining soni tindirgich turli xil variantlarini solishtirish, mahalliy topografik, gidrologik va boshqa sharoitlarni hisobga olgan holda bilan belgilanadi.

Yuqoridagilarni inobatga olib mualliflar tomonidan Turkmaniston hududida geodezik va gidrometrik o'lchov ishlarini olib borildi. KMK suv olish kanalining gidravlik parametrlarini ishlab chiqishda topografik xaritalar, sun'iy yo'ldosh tasvirlari, Arc Gis dasturlari va daryoda o'lchangan ma'lumotlardan foydalanildi (2-rasm).



2-rasm. Maxsus geoaxborot tizimlari dasturlari yordamida aniqlangan tindirgichning joylashgan hududning topografik xaritasi.

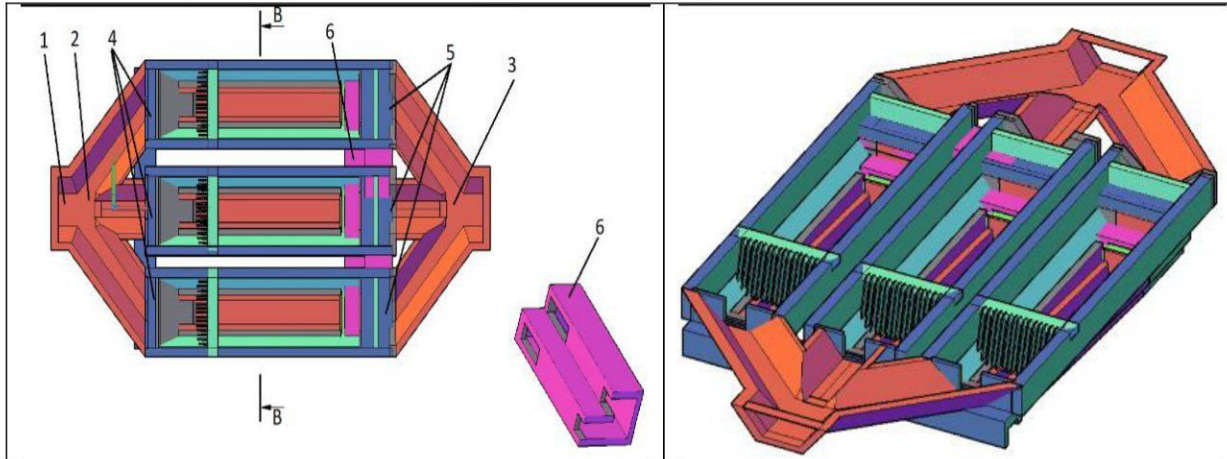


3-rasm. Turkmaniston hududi. Qarshi magistral kanalida o'lchov ishlari.

Dala tadqiqotlari va o'lchov ishlari natijalari bo'yicha KMK suv olib kelish kanalida uch kamerali tindirgichning gidravlik hisobi olib borildi. Taklif qilayotgan uch kamerali tindirgichda kameraning kengligi oqimga qarab kamayishi lozimligi, aks holda, kamerada oldi qismida cho'kma paydo bo'lishi asoslandi (3-rasm). Tindirgichning ish rejimi davomida ikkita kameraning ishlashi vaqtida bitta kamerani yuvish mumkin bo'ladi.

$$Q_{\text{тиндир}} = q_{\text{иш}} + Q_{\text{юв}} \quad \text{м}^3/\text{с}$$

бу ерда: $q_{\text{иш}}$ – ishchi suv sarfi, $Q_{\text{юв}}$ – yuvish suv sarfi



4-rasm. Pastki qiyalikli uch kamerali tindirgich konstruksiyasi.

1-suv olib kelish kanali; 2-avankamerasi; 3-tindirgich; 4-5-zatvorlar; 6-yuvish galereyasi.

2-jadval

Cho'kindilarning turli fraksiyalari uchun tindirgichning uzunligini aniqlash

$d, \text{мм}$	$w' = w_0, \text{м/с}$	$h_1, \text{м}$	$l = (h_1 * g) / w', \text{м}$	$S = (1.2-1.5) h_1 * g / w', \text{м}$
0.25	0.00195	3.3	423	508
0.15	0.0007	3.3	1178	1414
0.03	0.00031	3.3	2661	3193
0.005	0.00023	3.3	3586	4300

Hisob-kitoblar natijalariga ko'ra, tindirgichning uzunligini 4300 m tavsiya qilish mumkin (4-rasm). Agar cho'ktiruvchining bu uzunligi kuzatilsa, nasos stansiyasining oldingi kameralariga kirishdan oldin oqimning maksimal aniqlanishi ta'minlanadi.

Tindirgichni loyqa cho'kindilar vaqtini t_0 loyqa cho'kindini qatlam bo'ylab yig'ish yo'li bilan hisoblash tavsiya etiladi. Ba'zan cho'kish vaqti butun o'lik hajmini maksimal loyqa cho'kindilar bo'lish yo'li bilan aniqlanadi va hisoblash faqat cho'kindi bo'lgan fraksiyalar bilan cho'kishi uchun amalga oshiriladi.

Bir tindirgich uchun loyqalanish vaqtini aniqladik.

$$t_0 = \frac{V_{\text{тиндир}} \cdot \rho_{\text{T}}}{a \cdot Q_{\text{ишчи}} \cdot 86\,400} = \frac{2\,057\,550 \cdot 2\,650}{4 \cdot 50 \cdot 86\,400} \approx 315 \text{ кун}$$

bu yerda: ρ – cho'kindilarning zichligi $\rho = 2650 \text{ кг/м}^3$; $a_{\text{тр}}$ – o'rtacha loyqalik chuqurligi, Amudaryo uchun $4 - 5 \text{ кг/м}^3$.

$V_{\text{тин}}$ bir kamera uchun tindirgich hajmi

$$V_{\text{тиндир}} = \omega_{\text{тин}} \cdot S = 478.5 \cdot 4300 = 2\,057\,550 \text{ м}^3$$

$\omega_{\text{тин}}$ tindirgichning bo'sh maydoni, м^2

$$\omega_{\text{тин}} = \frac{B + b}{2} \cdot h_1 = \frac{150 + 140}{2} \cdot 3.3 = 478.5 \text{ м}^2$$

b – tindirgichning pastki kengligi, м

Tadqiqotlar o'tkazish davomida tavsiya qilinayotgan tindirgichning joylashish o'rnini topografik xaritalar va geodezik o'lchovlar asosida olindi.

Xulosa va tavsiyalar. Qarshi magistral kanali nasos stansiyasining suv olib kelish kanalida olib borilgan dala tadqiqotlari natijalarini orqali uning o'tkazuvchanlik holatini baholash asosida quyidagi xulosalar chiqarish mumkin:

1. Yil davomidagi zemsnaryadlarni ishlatish amaliyoti bo'yicha kuzatuv ishlarini, bajargan ish hajmlarini aniqlash, nasos stansiyalarini ishlash samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar bo'yicha o'lchov ishlari olib borildi. To'plangan ma'lumotlar va olib borilgan dala tadqiqotlariga asoslanib, magistral kanalning bosh qismi sohasidagi o'zan o'zgarishi jarayonlari bo'yicha bajarilgan ilmiy tadqiqot va nasos stansiyasi agregatlarini ishlatish samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

2. Qarshi magistral kanali nasos stansiyasi agregatlarini ishlatish samaradorligini oshirishda kanalning parametrlarini o'zgartirish orkali erishish metodi ishlab chiqildi. KMK tindirgichni yangi konstrukcion parametrlari ishlab chiqish orkali nasos agregatlarini ishlash samaradorligi 12% oshishi asoslandi.

3. Loyqa cho'kindilar QMK kirish kanaliga kirishini kamaytirish va nanoslarni ushlab qolishda tindirgichlarning optimal konstruktiv yechimlari berildi. Shuningdek, zemsnaryadlarni tindirgichda joylashtirish o'rni va vaqti, shuningdek, quyqani tashlash nuqtalari belgilab berildi.

4. Qarshi magistral kanali 1-sonli nasos stansiyasiga suv olib kelish kanalida PKlar bo'yicha sodir bo'layotgan o'zan jarayonlari va ularning oldini olish, bo'lish tavsiyalar ishlab chiqildi.

5. Tindirgichning yangi sxemasining qo'llanilishi Qarshi magistral kanali nasos stansiyalarining suv olib kelish kanallarining suv o'tkazuvchanligini oshirish imkonini beradi. Bundan tashqari, tindirgichlar va suv olib kelish kanallarini tozalash samaradorligini oshirish imkoniyati yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Абидов М.М. Регулирование наносного режима при водозаборе на горно-предгорных участках рек. Дис. канд. техн. наук, М., 2006, 199 с.

2. Базаров Д.Р. Научное обоснование новых численных методов расчета русловых деформаций рек, русла которых сложены легкоразмываемыми грунтами, Дис. на соискание уч. степени д. т.н., М., 2000, 249 с.

3. Базаров Д.Р., Норкулов.Б.Э, Жумабаева Г.У, Артикбаева Ф.К, Пулатов С.М, Особенности гидрологических характеристик среднего течения реки Амударья. "Аграрная Наука" научно-теоретический и производственный журнал. №6, Москва. 2019,

4. Базаров Д.Р., Норкулов Б., Рузимухамметова Д.М, Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе. Архитектура. Строительство, Дизайн. № 4, 2011, с. 39 – 41.

5. Д.Э.Махмудова, Х.М.Дурдиев Р.А.Эрманов. К выбору нового устойчивого бесплотинного водозабора из р. Амударья для обеспечения надежного водообеспечения южных регионов Узбекистана. Режим доступа <http://mail.icwc-aral.littel.uz/library/rus/hist/sb-tr-saniiri-1984/pages/056.htm>

6. Кловский А.К. Совершенствование конструкций бесплотинных водозаборных гидроузлов с донными циркуляционными порогами малых горных реках. Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук, Москва, 2015, с. 155.

7. Мухамедов Я.С. Регулирование русла и режима наносов Амударья у бесплотинных водозаборов руслорегулирующими сооружениями. Режим доступа. <http://mail.icwc-aral.littel.uz/library/rus/hist/sb-tr-saniiri-1984/pages/056.htm>

8. Мухаммедов Я.С. Эксплуатация Каршинского магистрального канала при водозаборе из р. Амударья и пути его улучшения. Режим доступа: <http://www.cawater-info.net/library/rus/mukhammedov1.pdf>

9. Шульц В.Л. Реки Средней Азии (текст). В 2 ч. Глав. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР, Среднеаз. науч.-исслед. гидрометеорол. ин-т., 2-е изд., перераб. Ленинград, Гидрометеоздат, 1963.

10. Bazarov D., Norkulov B., Vokhidov O., Uljaev F., Ishankulov Z. Two-dimensional flow movement in the area of protective regulatory structures. STCCE-2020. Materials Science and Engineering. doi: 10.1088/1757-899X/890/1/012162

11. Krutov A., Bazarov D., Norkulov B., Obidov B., Nazarov B. 2019 Experience of employment of computational models for water quality modelling. E3S Web of Conferences. EDP. Sciences. doi: 10.1051/e3sconf/20199705030