

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
ARXITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI**

PhD.26/26.01.2023.T.109.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

ISLAMOV KARIM SAYIDMURADOVICH

**TO‘G‘ONSIZ SUV OLISHDA DARYONING
GIDRAVLIK VA NANOS REJIMLARI**

05.09.07 – “Gidravlika va muhandislik gidrologiyasi”

texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI

Samarqand – 2026

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on
technical sciences**

Islamov Karim Sayidmuradovich

To'g'onsiz suv olishda daryoning gidravlik va nanos
rejimlari..... 3

Исламов Карим Сайидмурадович

Гидравлические и наносные режимы реки при бесплотинном
водозаборе..... 21

Islamov Karim Sayidmuradovich

Hydraulic and sediments regimes of the river in water intake without
dams..... 41

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 45

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
ARXITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI**

PhD.26/26.01.2023.T.109.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

ISLAMOV KARIM SAYIDMURADOVICH

**TO‘G‘ONSIY SUV OLIISHDA DARYONING
GIDRAVLIK VA NANOS REJIMLARI**

05.09.07 - Gidravlika va muhandislik gidrologiyasi

texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI

Samarqand - 2026

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.3.PhD/T4031-raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.samgasi.uz) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Bazarov Dilshod Rayimovich,
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Shakirov Baxtiyar Maxmudovich
texnika fanlari doktori, professor

Eshev Sobir Samatovich
texnika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Dissertatsiya himoyasi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti huzuridagi PhD.26/26.01.2023.T.109.03 raqamli ilmiy kengashning 2026-yil "____" _____ soat ____ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 140143, Samarqand shahar, lolazor 70-uy. Tel.: (0366) 237-15-93, e-mail: samdaqu@samdaqu.edu.uz).

Dissertatsiya bilan Samarqand davlat arxitektura – qurilish universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (____ raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 140143, Samarqand shahar, lolazor 70-uy. Tel.: (0366) 237-15-93, e-mail: samdaqu@samdaqu.edu.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil "____" _____ kuni tarqatildi.

(2026-yil "____" _____ dagi ____ raqamli reestr bayonnomasi)

K. Mamasoliyev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi,
fizika-matematika fanlari doktori, professor

B.M. Norqulov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash kotibi,
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori(PhD), dotsent

K. Mamasoliyev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar raisi, fizika-matematika
fanlari doktori, professor

KIRISH(falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Jahonda daryo o‘zanlarida gidrotexnika yoki gidroenergetika inshootlarini qurishda oqim dinamikasining keskin o‘zgarishini bashorat qilish xususan, to‘g‘onsiz suv olishda o‘zandagi jarayonlarning rivojlanishi inshoot ishonchliligiga va ishlashiga salbiy ta’sirlari oldini olish, shuningdek qishloq xo‘jalik ekinlariga kafolatlangan miqdorda suv yetkazib berilishini ta’minlash masalalariga alohida ahamiyat berilmoqda. Hozirgi kunda rivojlangan mamlakatlarda global iqlim o‘zgarishi inobatga olib to‘g‘onsiz suv olish bosh inshooti ish rejimini baholash, daryoning yuqori oqimini boshqarilishi natijasida chuqurlik va kenglik bo‘yicha o‘zan jarayonlarining o‘lchamlarini aniqlash, ularni hisoblash usullarini ishlab chiqish va takomillashtirish zamonaviy o‘zan gidravlikasining asosiy masalalaridan biri bo‘lib qolmoqda. Bu borada, jumladan to‘g‘onsiz suv olishda, eng kam miqdordagi muallaq va o‘zan tubi oqiziqlari bilan kafolatlangan suv olish imkoniyatini yaratish, to‘g‘onsiz suv olish bosh inshootlarining xavfsiz va samarali ishlashini ta’minlashga e’tibor qaratilmoqda.

Jahonda daryo o‘zanlarida va to‘g‘onsiz suv olish kanallarining kirish qismlarida sodir bo‘ladigan o‘zan jarayonlari dinamikasini bashorat qilish, nanoslarning taqsimlanishini baholash usullarini takomillashtirish, to‘g‘onsiz suv olishning ishonchliligi uchun sharoitlarni yaxshilashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan, daryo o‘zanlarida deformatsiyani hisoblash usullarini ishlab chiqish, ularning morfologiyasini hisobga olgan holda to‘g‘onsiz suv olish bosh inshootlariga kafolatlangan va sifatli suv olishini ta’minlashda zamonaviy o‘zan gidravlikasi bo‘yicha tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Shu bilan birga, bosh inshoot ish samaradorligini oshirish bo‘yicha yangi eksperimental tadqiqotlar olib borish, o‘zan jarayonlarining ko‘p omilligi, vaqt va yo‘nalish bo‘yicha keskin o‘zgaruvchanligi tufayli ko‘rib chiqilayotgan yo‘nalish bo‘yicha keng qamrovli nazariy va eksperimental tadqiqotlar olib borish dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda.

Hozirda respublikamizning iqtisodiy siyosatida mamlakatni oziq ovqat bilan ta’minlash, aholi va iqtisodiyot tarmoqlarini to‘liq suv resurslari bilan kafolatli ta’minlash, gidrotexnik va meliorativ tarmoqlarni qurish, rekonstruksiya qilish kabi masalalar ustida samarali ilmiy tadqiqot ishlari bajarilmoqda. 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida ishlab chiqilgan va unda “Suv resurslarini boshqarish tizimini tubdan isloh qilish va suvni iqtisod qilish bo‘yicha alohida davlat dasturini amalga oshirish”¹ vazifalari belgilangan. Shu munosabat bilan to‘g‘onsiz suv olish inshootlari elementlari uchun yangi va mavjud gidravlik sxemalarini takomillashtirish, alohida konstruktiv yechimlar qabul qilish, bundan tashqari suv oluvchi inshootlari uchun kerakli suv sarflarini eng kichik miqdordagi nanoslarni o‘tkazuvchi suv oluvchi kanallar o‘zanlarini tanlash muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi, 2019-yil 17-iyundagi PF-5742-son “Qishloq xo‘jaligida yer va suv

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi farmoni

resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida"gi va 2020-yil 10- iyuldagi PF-6024-son "O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi farmonlari, 2017-yil 25-sentyabrdagi PQ-3286-son "Suv obyektlarini muhofaza qilish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti ma'lum darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning V. "Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi" ustuvor yo'nalishiga mos keladi.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. To'g'onsiz suv olish, daryo o'zanidagi jarayonlarni baholash va hisoblash, suv oqimini bo'linishi qonuniyatlarini aniqlash usullariga oid nazariy va eksperimental tadqiqotlar bilan Respublika va chet ellarda quyidagi olimlar shug'ullanishgan: I.I. Levi, V.M. Loxtin, V.N. Goncharov, A.N. Gostunskiy, N.V. Grishanin, I.V. Popov, K.I. Rossinskiy, G.A. Fedotov, I.A. Kuzmin, V.S. Altunin, N.F. Daneliya, I.L. Rozovski, O.V. Andreev, N.A. Mixaylov, N.S. Znamenskoy, V.S. Lapshenkov, D.B. Dmitriev, V.M. Lyaxter, J.A. Kunj, F.M. Holly, A. Verwey, A.N. Militeev, V.V. Belikov, V.K. Debolskiy, V.M. Prudovski, B.L. Istoriq, G.L. Gladkov, K.Sh. Latipov, I.K. Xujaev, A.M. Arifjanov, M.R. Bakiev, F.X. Xikmatov, S.S. Eshev, I.A. Axmedxodjaeva, M. Ikromova, F. Shoazizov, L. Samiev va boshqalar.

Daryolardan to'g'onsiz suv olish masalalariga qaratilgan ilmiy va amaliy tadqiqotlar bilan S.T. Altunin, S.X. Abalyans, A.M. Muxamedov, X.A. Irmuxamedov, X.A. Ismagilov, I.A. Buzunov, R. Urkinbaev, J. Kuchkarov, D.R. Bazarov va boshqalarning ilmiy tadqiqot ishlarida batafsil yoritilgan va ularning natijalari ma'lum darajada amaliyotga qo'llanilib kelinmoqda.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya ishi "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universitetining ilmiy tadqiqot ishlari rejasining № 25/2021 Qarshi magistral kanali 1-sonli nasos stansiyasiga suv olib kelish sohasidagi o'zandagi jarayonlarini baholash hamda zemsnaryadlar va nasos stansiyasi agregatlarini ishlatish samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish hamda 33/22-sonli Turkmanistonda joylashgan "Qarshi magistral kanali 1-sonli nasos stansiyasiga suv olib kelish kanali uzunligi bo'yicha nanoslar cho'kish sohasini aniqlash va kanalning suv o'tkazish qobiliyatini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish" mavzusidagi xo'jalik shartnomasining tadqiqot ishlari doirasida olib borilgan.

Tadqiqotning maqsadi. To'g'onsiz suv olishda daryoning gidravlik va nanos rejimlarini baholash usullarini takomillashtirishdan iboratdir.

Tadqiqotning vazifalari:

to'g'onsiz suv olish inshooti doirasida oqimning o'ziga xosligi, nanoslarning cho'kishi va o'zan tubining yuvilish xususiyatlarini o'rganish;

to'g'onsiz suv olishda nanoslarning taqsimlanishi va yo'nalishini bashorat qilish dasturini yaratish;

sonli tadqiqotlar asosida to'g'onsiz suv olish sohasida yo'naltiruvchi inshootlarni joylashtirishning gidravlik sxemalarini yaratish;

to'g'onsiz suv olishning pastki b'efida oqim tezligining taqsimlanishi va yo'nalishini bashorat qilish dasturi asosida o'zan jarayonlari jadalligini bashoratlash texnologiyasini takomillashtirish.

Tadqiqotning ob'ekti Amudaryoda joylashgan Qarshi magistral kanali (QMK) to'g'onsiz suv olish inshooti.

Tadqiqotning predmeti Qarshi magistral kanaliga to'g'onsiz suv olish sohasida o'zan jarayonlari va ularning matematik modellari.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlar jarayonida matematik modellashtirish va o'zan jarayonlarini sodir bo'lishi bo'yicha dala kuzatuvlarini o'tkazish, chiziqli bo'lmagan tenglamalarni qabul qilingan chegaraviy shartlarda va eksperimental hisoblashlar asosida sonli yechish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

nazariy va eksperimental tadqiqotlar asosida to'g'onsiz suv oluvchi kanalga nanoslar kirishini kamaytirishni gidravlik konstruksiyalarini asoslash orqali oqimni yo'naltiruvchi yoriq xandakni yangi konstruktiv elementlari ishlab chiqilgan;

o'zani yengil yuviluvchan daryolardan to'g'onsiz suv olishda oqimning beqaror harakatini hisoblash usullari takomillashtirish orqali nanoslarni taqsimlanishi va yo'nalishi bashorat qilingan;

to'g'onsiz suv olish kanaliga oqimni yo'naltiruvchi inshootlarni joylashish o'rni gidravlik konstruksiyalari sonli tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan;

dala tadqiqotlari asosida kam suvli davrlarda daryodan to'g'onsiz suv olish sohasida oqimning gidravlik xususiyatlari va daryoning o'zan jarayonlari baholangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

olib borilgan tadqiqot materiallaridan daryo uchastkalarida yangi qurilgan va rekonstruksiya qilinayotgan to'g'onsiz suv olish inshootlarini loyihalash, qurish va ulardan foydalanish mumkin.

yoriq xandak va oqim yo'naltiruvchi qurilmalarni konstruktiv loyihalash va ishlatish bo'yicha ishlab chiqilgan tavsiyalar ushbu turdagi suv oqimlarida to'g'onsiz suv olish uchun ishonchli va tejamkor konstruktiv yechimlarini asoslash imkoniyatini beradi.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi matematik modelning impuls va massa saqlanish qonunlari bilan tasdiqlanganligi, qo'llaniladigan hisoblash usullarining konservativligi, shuningdek, olingan natijalarning tadqiqot obyektining tabiatiga mos kelishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati:

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati to'g'onsiz suv olish sohasida deformatsiya jarayonlarni ifodalovchi ikki o'lchamli matematik modelni ishlab chiqish va zamonaviy dasturlar asosida daryo o'zanidagi jarayonlarni hisoblash usullarini nazariy va eksperimental takomillashtirilganligi, sonli tadqiqotlar asosida to'g'onsiz suv olish sohasida oqim yo'naltiruvchi inshootlarni joylashtirishning gidravlik va konstruksion elementlarini ishlab chiqilganligi, o'zan qirg'oqlari va tubining deformatsiyalanishini bir vaqtning o'zida hisoblash usulini takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati daryo o'zanida oqimning gidravlik elementlari va o'zanning morfometrik parametrlari o'rtasidagi funksional bog'liqliklarni olinganligi, Qarshi magistral kanali to'g'onsiz suv olish sohasidagi nanoslar bilan to'yingan oqimni parametrlarini aniqlashda ro'y beradigan o'zandagi jarayonlar hisoblanganligi, to'g'onsiz suv oluvchi kanalga nanoslar kirishini kamaytirishni gidravlik konstruksiyalarini asoslash orqali oqimni yo'naltiruvchi yoriq xandakni yangi konstruktiv elementlarini ishlab chiqilganligi, suv olishning pastki b'efdagi o'zandagi jarayonlar dinamikasini baholanganligi va to'g'onsiz suv olishda kam suvli davrlarni inobatga olib suv olishni yaxshilash usullari ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. To'g'onsiz suv olishda o'zan jarayonlari jadalligini baholash va inshootning ekspluatatsion sharoitini ilmiy va eksperimental olingan natijalar asosida takomillashtirish:

to'g'onsiz suv olish hududida suv oqimining harakatini ifodalovchi ikki o'lchamli takomillashtirilgan matematik modeli Suv xo'jaligi vazirligi tasarrufidagi Qarshi magistral kanalidan foydalanish boshqarmasi tomonidan amaliyotga joriy qilingan(Suv xo'jaligi vazirligining 2025-yil 08-yanvardagi 02/07-100-sonli ma'lumotnomasi). Natijada suv oqimi va o'zan tubi oqiziqlari orasidagi bog'lanish qonuniyatlari va to'g'onsiz suv olish inshooti sohasida o'zandagi jarayonlar xarakterini aniqlash imkoni yaratilgan;

suv olish kanaliga oqimni yo'naltiruvchi Yoriq xandaqning gidravlik konstruksiyalarini inobatga olgan holda takomillashtirish bo'yicha olingan tadqiqotlar Suv xo'jaligi vazirligi tasarrufidagi Qarshi magistral kanalidan foydalanish boshqarmasi tomonidan amaliyotga joriy qilingan(Suv xo'jaligi vazirligining 2025-yil 08-yanvardagi 02/07-100-sonli ma'lumotnomasi). Natijada to'g'onsiz suv olishda o'zan jarayonlari o'zgarishini oldi olingan va oqimni suv olish kanaliga yo'naltirish orqali eksplutatsiya samaradorligini 12 foizga yaxshilash imkoni yaratilgan;

daryodan to'g'onsiz suv olish inshooti sohasida vaqtga bog'liq ravishda oqim tezliklarini yuza maydon bo'yicha taqsimlanishini va oqimdagi nanoslar harakatini o'zgarishini inobatga olgan holda oqim yo'nalishini bashorat qilish imkoniyati Suv xo'jaligi vazirligi tasarrufidagi Qarshi magistral kanalidan foydalanish boshqarmasi tomonidan amaliyotga joriy qilingan(Suv xo'jaligi vazirligining 2025-yil 08-yanvardagi 02/07-100-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, ishlab chiqilgan dastur yordamida oqim tezliklarining yuza maydon bo'yicha taqsimlanishi va nanoslar yo'nalishini bashorat qilish, daryodan to'g'onsiz suv olishda inshoot ish rejimining ta'siri natijasida sodir bo'ladigan o'zan jarayonlarini oldini olish imkoniyati yaratilgan.

Sonli tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan gidravlik konstruksiyalari Suv xo'jaligi vazirligi tasarrufidagi Qarshi magistral kanalidan foydalanish boshqarmasi tomonidan amaliyotga joriy qilingan(Suv xo'jaligi vazirligining 2025- yil 08-yanvardagi 02/07-100-sonli ma'lumotnomasi). Natijada gidravlik konstruksiyalarni qo'llash asosida o'zanni tozalash ishlari samaradorligi ortib, yilning suv kam bo'lgan davrlarida oqimni suv olish kanaliga yo'naltirish imkoniyati yaratildi.

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 19 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalarini asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etgan ilmiy nashrlarda 14 ta maqola, shundan 3 tasi xorijiy jurnallarda (2 ta maqola Scopus bazasiga indekslangan) va 5 tasi respublika jurnallarida nashr qilingan hamda 1 ta EHM uchun yaratilgan dasturiy vositalarni qayd qilish guvohnomasi olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 118 betni tashkil qiladi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning **kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, maqsadi va vazifalari, tadqiqot obyekti va predmeti ifodalangan, tadqiqotning fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalar bayon etilgan, olingan natijalarning ishonchliliigi asoslangan, ilmiy va amaliy ahamiyati yoritilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etilishi, ishning aprobatsiyasi, chop etilgan natijalar va dissertatsiya tuzilishi va hajmi bo'yicha ma'lumot berilgan.

Dissertatsiyaning **“O'zani tez yuviluvchan gruntlardan o'tuvchi daryolarda to'g'onsiz suv olishda ekspluatatsiya muammolarini o'rganishni hozirgi ahvoli”** deb nomlangan birinchi bobi respublikamizdagi o'zani tez yuviluvchan gruntlardan o'tuvchi daryolarda to'g'onsiz suv olish inshootlarining ekspluatatsiya jarayonidagi muammolar sharhiga bag'ishlangan.

O'zani tez yuviluvchan gruntlardan o'tuvchi daryolarda ekspluatatsiya jarayonidagi to'g'onsiz suv olish inshootlarini ishlash samaradorligini oshirishda gidravlik sharoitlari suvning tarkibiga qarab, kanalning kirish qismiga loyqaligi 5-8kg/m³ gacha bo'lgan oqim kiradi. Yillik nanoslar miqdori 8 dan 12 million tonnagacha bo'ladi. O'zan qayta shakllanishi tahlillari shuni ko'rsatadiki, Amudaryoning asosiy o'zanining o'zgarib turishi, suv olishning ko'payishi, daryoda nanoslar ko'payishi natijasida suv olish kanali tubiga nanoslar yig'iladi. Bu kanal tubining chuqurlashishiga yoki ko'tarilishiga olib keladi. Ko'pgina xolatlarida oqimning jadal oqishi hamda nanoslar suv olish kanalining o'ng qirg'og'iga tashlanishi oqimning chap qirg'oqqa siljishiga qisman ta'sir ko'rsatadi.

Shuningdek ushbu bobda daryolardan to'g'onsiz suv olish inshootlari sohasida suv oqimining bo'linishi jarayonida yuzaga keladigan gidrologik hodisalar kuzatilishi qirg'oqlarni yuvilishini oldini olish uchun oqim yo'nalishini rostlash chora tadbirlari o'rganildi. Bundan ko'zlangan maqsad to'g'onsiz suv olish kanalining irrigatsiya tizimlariga olinayotgan suv sarfi grafisini ta'minlashdan iborat.

Daryo o'zanining yuviluvchanligi, uning morfodinamik jarayonlari va gidravlik rejim bilan bog'liq xususiyatlari ko'plab olimlar o'rganganlar (V.P.Nedriga, I.I.Patapov, V.N.Goncharov va boshqalar). Ularning ishlarida daryolarda qirg'oq yemirilishi, tubning ko'chishi, o'zan shaklining o'zgaruvchanligi, suv sathining tebranishi hamda gidravlik barqarorligiga doir fundamental qonuniyatlar keltirilgan.

Daryolardan to'g'onsiz suv olish inshootlari bilan A.A.Makarevich, Ya.S.Muxammedov, D.R.Bazarov, B.E.Norqulov va boshqa olimlar tomonidan bajarilgan ishlar tizimli o'rganildi.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi **“Deformatsiyalanuvchi o'zandagi jarayonlarni modellashtirish asoslari”** deb nomlanib, nanoslarni tashiydigan fazali suv oqimining beqaror oqim harakatining differensial, bir va ikki o'lchamli gidrodinamika tenglamalari, qo'llanilish sohalari va sonli tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Daryo yoki kanal suvlarining oqimi harakatini matematik modellarini ishlab chiqish oqim dinamikasi va gidravlika sohalarida muhim ahamiyatga ega. Bu modellar suv oqimlarining dinamikasi, tezligi, bosimi, chuqurligi va boshqa xususiyatlarini tahlil qilish hamda boshqarish uchun qo'llaniladi.

Oqimdagi cho'kmalar uchun F.I. Franklning gidrodinamik tenglamalar sistemasi quyidagi ko'rinishga ega.

$$\left. \begin{aligned} \rho_s \frac{dU_x}{dt} &= -\frac{\partial p}{\partial x} + \frac{1}{s} R_x + \rho_s X_s, \\ \rho_s \frac{dU_y}{dt} &= -\frac{\partial p}{\partial y} + \frac{1}{s} R_y + \rho_s Y_s, \\ \rho_s \frac{dU_z}{dt} &= -\frac{\partial p}{\partial z} + \frac{1}{s} R_z + \rho_s Z_s, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

bu yerda S - nisbiy hajmli R_x , R_y , R_z o'lchamdagi to'xtatilgan moddaning konsentratsiyasi(loyqalik).

X_s , Y_s , Z_s - tashqi tezlashuv komponentlari zarrachaga ta'sir qiluvchi massa kuchi (tortishish); P - bosim X_s , Y_s , Z_s ; R_x , R_y , R_z - suyuqlik va zarrachalarning o'zaro ta'sir kuchi komponentlari; U_x , U_y , U_z - oqimdagi qattiq zarrachalarning harakat tezligi komponentlari; ular suyuqlik tezligining tegishli tarkibiy qismlaridan va undagi zarrachalarning nisbiy harakatidan iborat. U_x , U_y va U_z vaqti bo'yicha to'liq hosilalar oddiy munosabatda ifodalanadi.

Suv oqimini impuls saqlanish qonuni va suyuqlikning massasi nazariyasiga asoslanib matematik model gipotezasini keltiramiz. Beqaror oqim harakati uchun Sen-Venan tenglamasini keltirib chiqarishda quyidagi parametrlardan foydalaniladi:

- Suv oqimining kengligi va chuqurligi;
- Markazdan qochma kuch qatnashmagan holda kanalni to'g'ri chiziqli deb olish;
- Oqimning ichki bosimi gidrodinamik qonunlariga asoslanishi;
- Suv sirti ko'ndalang kesimini gorizont holatda olish;
- Oqimning kritik tezlikgacha bir tekis o'zgarishi;
- O'zan tubining qiyaligi $I(x)$, $I = I(x) = \tan x$ bosimsiz oqim o'zani asosi chizig'ining gorizont bilan hosil qilgan burchak tangensi.

- $Q(x, t)$ - suv sarfi $Z(x, t)$ - chuqurligi va kengligining o'rtachasi, $Q = \omega \cdot v$ -sarf.

Beqaror oqim harakatini differensial tenglamalarini keltirib chiqarish uchun Nave-Stoks tenglamalar sistemasini Sen-Venan tomonidan siqilmas suyuqliklar uchun divergentsiya tenglamasidagi tezlik komponentalariga $u = u(x(t), y(t), z(t))$,

$v = v(x(t), y(t), z(t))$, $w = w(x(t), y(t), z(t))$ asoslanib, Nave-Stoks tenglamalar sistemasi qayta yozganda quyidagi ko'rinishni oladi.

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(uu) + \frac{\partial}{\partial y}(uv) + \frac{\partial}{\partial z}(uw) &= X - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + \nu \nabla^2 u, \\ \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(uv) + \frac{\partial}{\partial y}(vv) + \frac{\partial}{\partial z}(vw) &= Y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + \nu \nabla^2 v, \\ \frac{\partial w}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(wu) + \frac{\partial}{\partial y}(wv) + \frac{\partial}{\partial z}(ww) &= Z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + \nu \nabla^2 w.\end{aligned}\quad (2)$$

Tenglamalar sistemasini $[0, T_0]$ intervaldagi integrallab Sirt tarangligi, $\tau \partial L^{-1} / \partial x$, egriligining ta'siri va tezlanishning vertikal komponentini, shuningdek, suyuqlik oqimining harakatiga ta'siri kichikligi sababli ba'zi yechimlarni e'tiborsiz qoldirib, Sen-Venan tenglamalarini quyidagicha yozamiz:

$$\begin{aligned}\frac{1}{gF} \left(\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{2Q}{F} \frac{\partial Q}{\partial X} \right) + \frac{Q|Q|}{K^2} + \frac{\partial Z}{\partial X} - I &= 0, \quad \frac{\partial Q}{\partial X} + B \frac{\partial Z}{\partial t} = d, \\ K &= \frac{1}{H} \frac{F^{5/3}}{X^{2/3}}.\end{aligned}\quad (3)$$

Sen-Venan tenglamalarining bu sistemasi giperbolik tenglamalar sistemasidir. Ushbu tizim yordamida muammolarni hal qilish uchun, ikkita boshlang'ich va ikkita chegara shartlarini o'rnatish kerak:

$$\begin{aligned}Z(x, t)|_{t=0} &= Z^0(x), & Z(x, t)|_{t=0} &= Z_0(t), \quad x \in [0, L], \\ Q(x, t)|_{t=0} &= Q^0(x), & Z(x, t)|_{x=L} &= Z_L(t), \quad t \in [0, t].\end{aligned}\quad (4)$$

Sen-Venan tenglamalarining inersial shartlarini bekor qilgandan so'ng soddalashtirilgan modeli quyidagi ko'rinishga keladi.

$$\begin{aligned}Q|Q| &= K^2 \left(I - \frac{\partial t}{\partial X} \right), \\ \frac{\partial Q}{\partial X} + B \frac{\partial Z}{\partial t} &= d.\end{aligned}$$

Bu sistema parabolik tipga kiradi. Uning yechimi bir boshlang'ich va ikkita chegara shartini talab qiladi.

(4) tenglamalar sistemasining $Z(x, t)$ va $Q(x, t)$ sohasidagi $x \in [0, L]$ va $t \in [0, T]$ chegaraviy (boshlang'ich va chegaraviy) shartlarni qanoatlantiruvchi yechimini topish mumkin.

Bir o'lchamli matematik modellar sifatida suv oqimining harakatini ifodalovchi modelni quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(QU + \frac{1}{2} \int_{Y_L}^{Y_R} h^2 dy \right) = g i \omega - \lambda \frac{Q^2}{\omega R} + F \quad (5)$$

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} \Big|_{z_b = \text{const}} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial \omega S}{\partial t} + \frac{\partial QS}{\partial x} = -K(S - S_H) \quad (7)$$

$$\left(1 - p \frac{\partial \omega}{\partial t}\right)_{z=const} = -K(S - S_H) \quad (8)$$

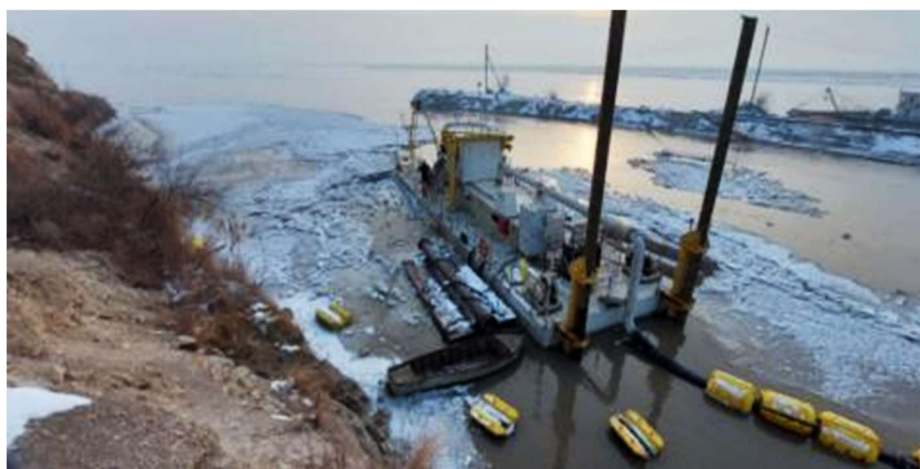
bunda: Q - o‘zanda harakatlanayotgan ikki faza (suv + qattiq jism zarrachalari, nanoslar) oqimning sarfi; t - vaqt; $U = Q / \omega$ - oqimning o‘rtacha tezligi; ω - oqimning harakatdagi kesim yuzasi; g - erkin tushish tezlanishi; Y_{yuz} , Y_{qan} - mos ravishda o‘zan chap va o‘ng qirg‘oqlarining suv oqimi bilan tutashgan chizig‘i koordinatalari; $h = z - z_{\text{myo}}$ - oqim chuqurligi; z - suv sathi (Y koordinataga bog‘liq emas); $i = \sin \alpha \approx \alpha$ - oqim o‘qining OX gorizontal tekislikka nisbatan qiyaligi (α - ular o‘rtasidagi burchak); λ - gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti; $R = \omega / \chi$ - gidravlik radius; χ - ho‘llangan perimetr; F - o‘zanning noprizmatikligini hisobga oluvchi zichlikka nisbatan birlik uzunlikka mos keluvchi solishtirma kuch; q yon tomonlama oqimning solishtirma suv sarfi S - nanos zarrachalarining oqim tarkibidagi hajmiy miqdori; S_H - oqimning tashuvchanlik qobiliyati; K - o‘zan tubidagi nanoslar va oqim o‘rtasidagi almashinuv jadalligini ko‘rsatuvchi koeffitsiyent; p - grunt g‘ovakligi.

Yuqorida keltirilgan Sen-Venan tenglamalarida inersial hadlar tezlikning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi va konvektiv tezlanishlarni anglatadi.

Agar bu inertsial shartlar bekor qilinsa, ya‘ni tezlanish juda kichik deb qaralsa, model juda sekin o‘zgaruvchi gidravlika modeliga aylanadi.

Dissetatsiyaning 3-bobi **“Daryodan to‘g‘onsiz suv olish hududida gidravlik va nanos rejimlarini o‘zgarishi”** deb nomlangan bo‘lib, bu bobda tadqiqot obyektlarining geografik joylashishi, Amudaryodan to‘g‘onsiz suv olish hududida o‘zan jarayonlarining shakllanishi, Qarshi magistral kanaliga to‘g‘onsiz suv olishda daryoning gidrologik, gidravlik va nanos rejimlari o‘zgarish qonuniyatlari va to‘g‘onsiz suv olish inshooti xususiyatlari keltiriladi.

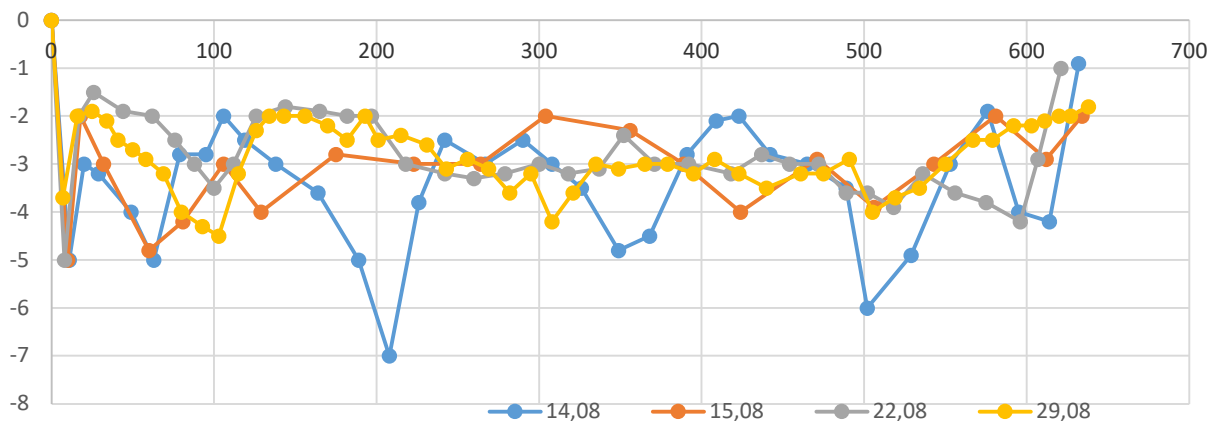
Qarshi magistral kanali Turkmaniston respublikasi Lebap viloyati hududida Kerki shahrining suv o‘lchash postidan 22 km balandlikda joylashgan bo‘lib, Pulizindan buruni ya‘ni Amudaryodan “NOS” inshooti orqali suv oladi(1-rasm).



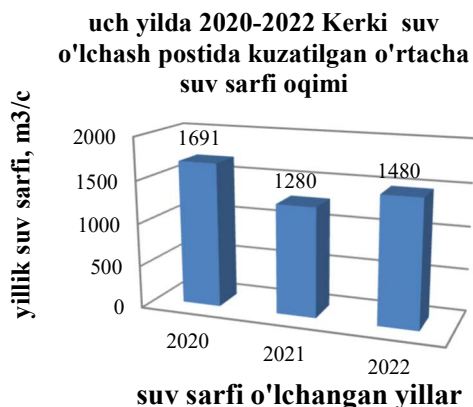
1-rasm. QMK to‘g‘onsiz suv olish inshooti kirish qismi. 18.01.23 y.

Qarshi magistral kanalining gidrologik xususiyatini suv o'lchash gidropostlarda amalga oshirilib boriladi. Chuqurlik ma'lumotlari asosida daryoning morfometrik parametrlari aniqlandi. Daryoning kengligi bo'yicha o'lchangan vertikkallar orasidagi masofalarni yig'indisi 1 stvorda 712 metr tashkil qildi. Belgilangan stvorlar bo'yicha daryoning ko'ndalang kesim yuzasi quyidagicha aniqlandi (2,3-rasmlar).

2-stvor chuqurliklari

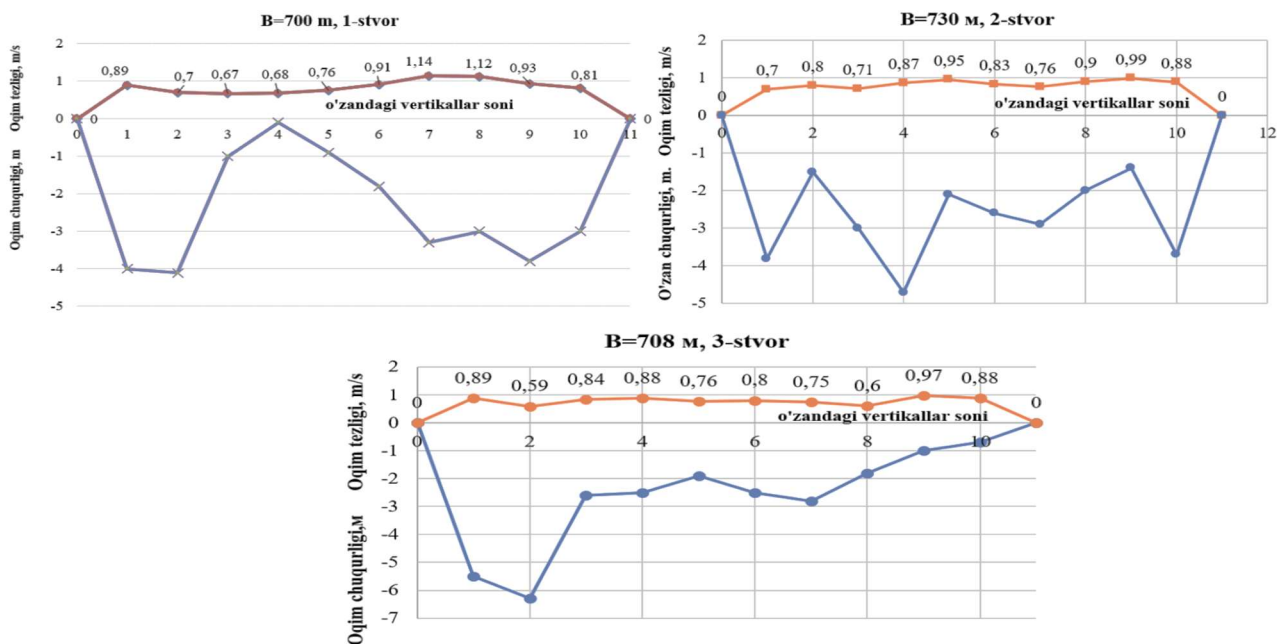


2-rasm. QMK suv olish hududi 2 o'lchov stvorida chuqurliklarni o'zgarishi



3-rasm. Amudaryoning Kerki postidagi o'rtacha yillik suv oqimining o'zgarishi.

O'lchash ishlarimizda biz oqim tezliklarini aniqlash uchun chegaraviy shartlar qabul qildik. Chuqurlik $h < 0,5 m$ bo'lsa, u holda bu vertikalda bitta nuqtada, kuzatish nuqtasining chuqurligi $h_k = 0,6h$ ga, chuqurlik $h = 0,5 - 1,0 m$ bo'lsa, ikkita nuqtada $h_k = 0,2h$ va $h_k = 0,8h$ ga, chuqurlik $h = 1,0 - 3,0 m$ bo'lsa, u holda bu vertikalda uchta nuqtada va kuzatish nuqtasining chuqurligi $h_k = 0,2h$, $h_k = 0,6h$, va $h_k = 0,8h$ ga teng, agar $h > 3m$ dan chuqur bo'lsa, u holda bu vertikalda beshta nuqtada, $h_k = 0,2h$; $h_k = 0,6h$; $h_k = 0,8h$; h_k - suvni tubida deb qabul qilindi va shu nuqtalarda oqim tezliklari o'lchandi.

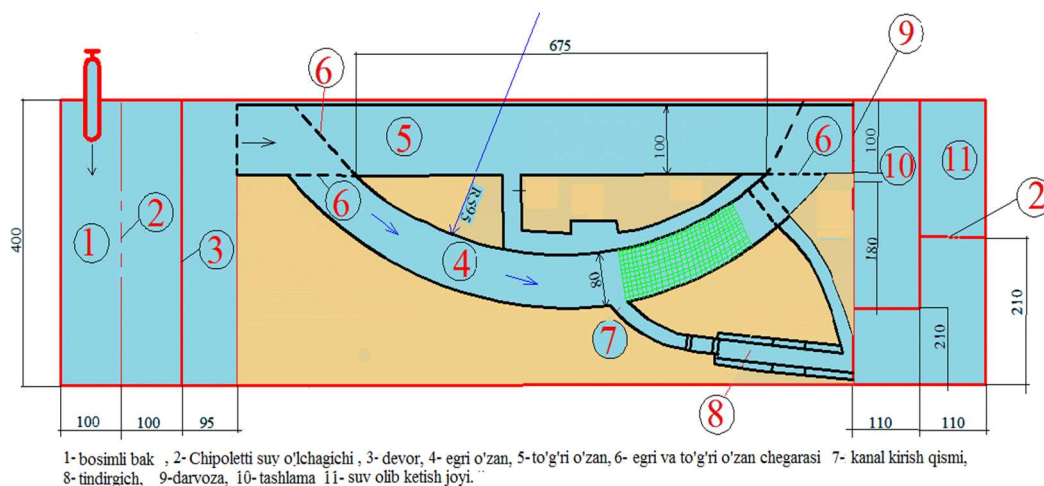


4-rasm. Tanlangan stvorlardagi vertikallarda oqim tezligining chuqurlik bo'yicha o'zgarishi

Amudaryodan QMKga to'g'onsiz suv olishda dastlabki birinchi km da katta nanoslar cho'kadi, yana 10-kmda nisbatan mayda fraksiyali nanoslar cho'kishi kuzatiladi.

Nanoslarning o'zanga kirib kelishi ortishi oqim tomonidan ularni tashish uchun zarur bo'lgan, eroziya bazisi bilan belgilanadigan o'zan tubi nishabligining me'yoriy qiymatini talab qiladi. Bunday sharoitda o'zan shaklining to'g'rilanishi va uning egri-bugri qismlarining silliqqlanishi kuzatiladi. Nanoslar oqimining ko'payishi esa o'zanda harakatlanayotgan suv oqimining chuqurligining kamayishiga hamda o'zan kengligining ortishiga sabab bo'ladi.

Dissertatsiyaning **“Gidravlik va nanos rejimlari o'zgarishini suv olishga ta'sirini eksperimental baholash”** deb nomlangan 4-bobida Eksperimental tadqiqotlar va ularning natijalari, oqim harakatining ikki o'lchamli matematik modellash-tirishi va dala va eksperimental tadqiqot natijalari taqqoslash natijalari keltirilgan. Eksperimental tadqiqotlar TIQXMMI milliy tadqiqot universiteti laboratoriya xonasida olib borilgan (5-rasm).



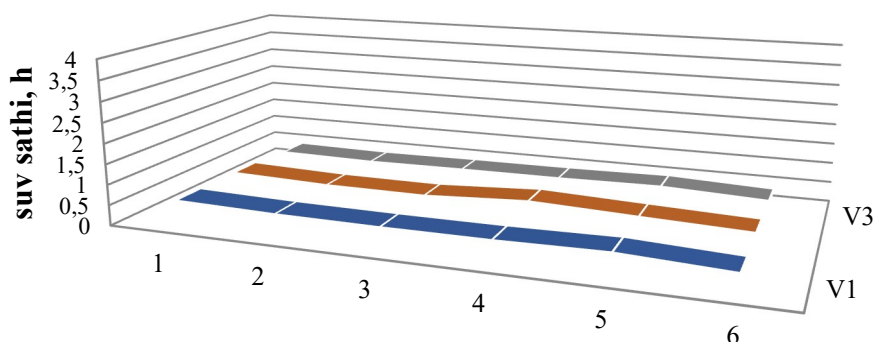
5-rasm. Eksperimental tadqiqot o'tkazilgan to'g'onsiz suv olish modeli.

Kanalidagi suv oqimining ruxsat etilgan tezligini eng kichik chegarasini aniqlash muhim vazifa hisoblanadi. Chunki kanalning nanoslar bilan to'lib qolishining oldi olinadi(6,7-rasmlar).



6-rasm. Eksperimental tadqiqot o'tkazish jarayonidagi oqimning o'rtacha tezligini hisoblash.

o'zandagi umumiy oqim tezliklari



	1	2	3	4	5	6
■ V1	0,508	0,45	0,429	0,43	0,467	0,345
■ V2	0,509	0,437	0,429	0,559	0,461	0,371
■ V3	0,425	0,39	0,415	0,427	0,465	0,365

7-rasm. Egri o'zandagi suv oqimining to'liq oqim uchun tezlik epyurasi.

Eksperimental tadqiqotlarda suv sarfining o'zgarishi rostlovchi inshoot orqali $Q = 1-18 \text{ l/s}$ gacha, oqim tezligi $V = 0,01-0,55 \text{ sm/s}$ gacha, oqim chuqurligi esa $0,5-3,5 \text{ sm}$ gacha olib borildi. Tadqiqot ishi doirasida kanalga berilayotgan suv sarfi Chipoletti suv o'tkazgichi orqali o'lchab borildi:

$$Q = 1,86 \cdot b \cdot H^{3/2}.$$

Bunda Q - sarf; b - o'zan eni; H - chuqurlik.

Eksperimental tadqiqotni olib borishda nanoslar taqsimoti dinamikasi o'rganildi. Natijada, nanoslarning cho'kishi, tashish rejimi va to'g'onsiz suv olish inshootiga kirish jarayoni kuzatildi. Egri o'zandagi oqim rejimini, vaqt davomida

o'zgaruvchanligi, nanoslarning yirikligi, fraksion va kimyoviy tarkibiga oid ma'lumotlar ham o'rganildi(8,9-rasmlar).



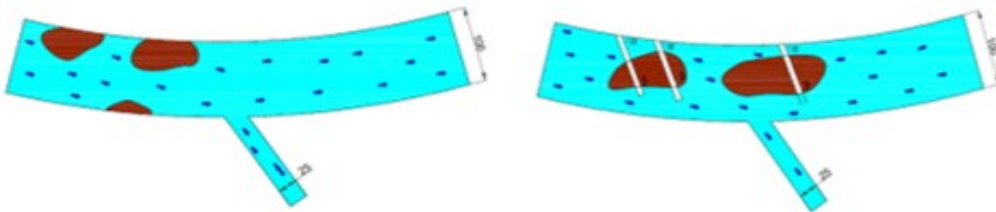
8-rasm. To'g'onsiz suv olish inshootining kirish qismida nanoslarning to'planishi



9-rasm. Vaqt o'tishi bilan to'g'onsiz suv olish inshootining kirish qismida nanoslarning to'planishi

Nanoslar aralashgan holatda tajribalar egri o'zanda olib borildi. O'zanning gidravlik parametrlari quyidagicha qilib olindi. Suv sathi 4,0sm, oqim tezligi 0,55m/s, o'zan tubining g'adir-budurligi bo'lmagan holda olib borildi. O'lchovlar vaqt bo'yicha 8 ta vertikalda amalga oshirildi. Suv oqimi maksimal sarfi 17,8 l/s, maksimal chuqurligi 4 sm, oqimning maksimal tezligi 0,76 m/s. Qum aralashmasini balandligi 1,2 sm, uzunligi 2,6 m bo'lgan holatlarda amalga oshirildi.

Olib borilgan eksperimental tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, suv kam bo'lgan vaqtda o'zanda orolchalar hosil bo'lib, asosiy oqim chap qirg'oq bo'ylab oqadi yoki chap va o'ng qirg'oqdagi suv oqimi deyarli bir xil bo'ladi(10-rasm).



10-rasm. Eksperimental tadqiqotda egri o'zanda joylashgan to'g'onsiz suv olish sohasida cho'kmalardan hosil bo'lgan orolchalardan yoriq xandak ochish modeli.

Ikki o'lchamli matematik modellar sifatida suv oqimining harakatini ifodalovchi modelni quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$\frac{\partial Q_i}{\partial t} + \frac{\partial Q_j U_j}{\partial x_j} + gh \frac{\partial z}{\partial x_i} = -\lambda Q_i \frac{|U|}{2h} - gh \frac{\partial z_d}{\partial x_i} \quad (i, j = 1, 2) \quad (9)$$

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial Q_i}{\partial x_i} = 0 \quad (10)$$

$$(1-p) \frac{\partial z_d}{\partial x_i} + \frac{\partial q_i^{(s)}}{\partial x_i} = 0 \quad (11)$$

$$q_i^{(s)} = U_i + hs + D \frac{\partial z_d}{\partial x_i} \quad (12)$$

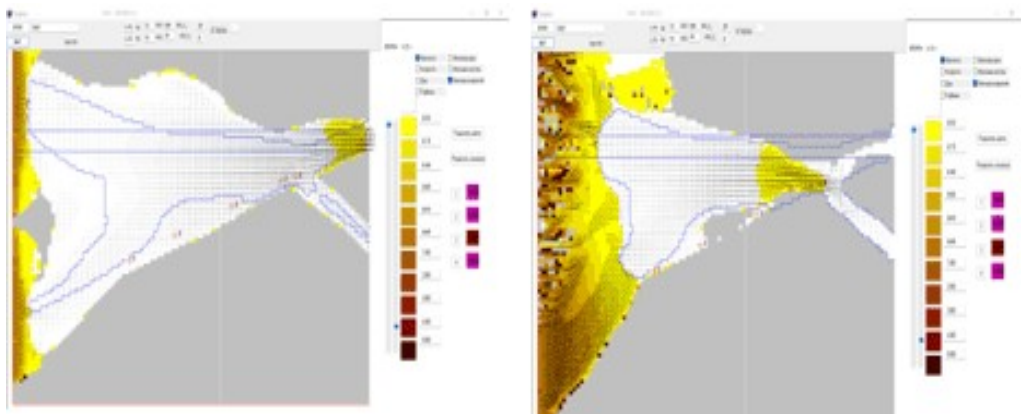
$$D = a_q h s |U| \left(1 - \frac{0,67 \alpha_w a_s |U|}{w(\alpha_b + \alpha_w |U|) / w} \right) \quad (13)$$

bunda: $Q_{i,j}$ - solishtirma suv sarfi vektorlari tashkil etuvchilari; $U_{i,j}$ - oqimning chuqurlik bo'yicha o'rtalashtirilgan tezliklari, x_i - o'zanning plandagi koordinatalari; z - oqim sathi balandligi belgisi; z_b - o'zan tubi belgisi; h - chuqurlik; λ - gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti; $a_q, a_s, \alpha_q, \alpha_w, \alpha_b$ - tuzatish koeffitsiyentlari. Tubda surilib harakatlanayotgan nanoslar uchun: $\alpha_q \approx 3,3$, $a_s \approx 0$, $\alpha_w \approx 0,01$, $\alpha_b \approx 0,24$. Oqim tarkibidagi muallaqlashgan nanoslar uchun: $\alpha_q \approx 3,3$, $a_s \approx 1,49$, $\alpha_w \approx 0,04$, $\alpha_b \approx 0,24$; $q_i^{(s)}$ - nanoslarning solishtirma sarfi, p - o'zan o'tadigan grunt g'ovakligi; D - oqimning diffuziyasini xarakterlovchi koeffitsiyenti.

Ushbu ikki o'lchamli kompyuter modelini asosini Sen-Venan tenglamalari sistemasi tashkil qiladi. Bu model o'zan qirg'oqlari va tubining deformatsiyalanishini(yuvilish va loyqa bosish) bir vaqtning o'zida hisoblash imkonini berib, oqimning gidrodinamik parametrlarini o'zgarishini boshqa modellarga nisbatan to'liqroq inobatga olish imkoniyatini beradi. Ikkinchi bobda to'g'onsiz suv olishda daryoda o'zan jarayonlarini bashorat qilishda prof. D.R. Bazarov va prof. A. N. Militeev tomonidan ishlab chiqilgan bir o'lchovli va ikki o'lchovli matematik modelning qo'llanilishi natijalari tahlil qilindi.

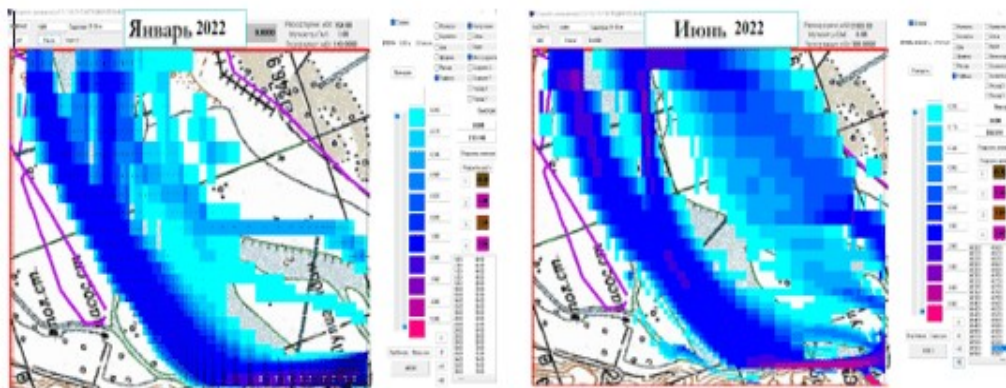
Suv pastligi davri to'g'onsiz suv olishda eng qiyin davr hisoblanganligi sababli, Amudaryo bo'ylab turli davrlar uchun deformatsiya jarayonlarini hisobga olgan holda nanoslarning harakatlanish rejasi o'rganildi. Ushbu tadqiqot obyektida Amudaryo oqim tezligi $Q = 2600 \text{ m}^3 / \text{s}$ dan $300 \text{ m}^3 / \text{s}$ gacha va kanalga suvning mos ravishda $40 \text{ m}^3 / \text{s}$ dan $180 \text{ m}^3 / \text{s}$ gacha bo'lgan vaqtlari bo'yicha hisoblash tadqiqotlari natijalari keltirilgan.

Matematik modelga asoslanib raqamli gidrodinamik *MapInfo* dasturidan olingan ma'lumotlarni *Red_Komar* grafik muharririga yuklangandan so'ng quyidagi grafiklar taqdim qilinadi(11-rasm).



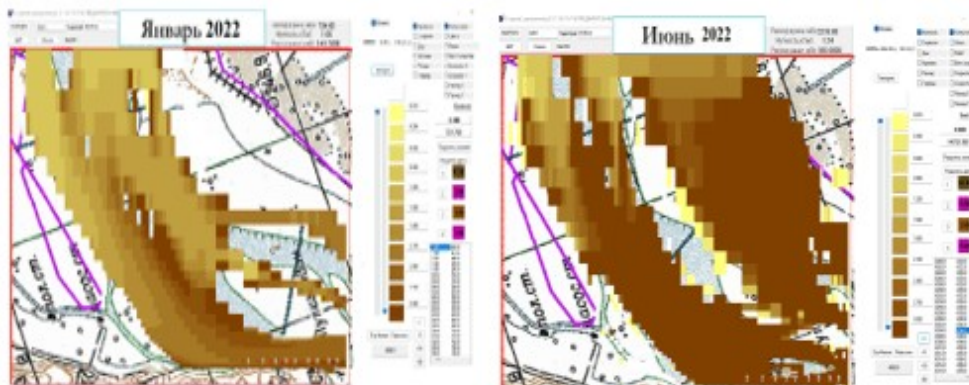
11-rasm. *Red_Komar* grafik muharririda 5 soat davomida kuzatilganda cho'kmalar harakatining tasvirlanishi.

Daryodan to'g'onsiz suv olishda daryoning kam va sersuv davrini inobatga olib oqimning bo'linishini gidravlik asoslash orqali o'zan jarayonlari jadalligini hisoblash $Q = 794 \text{ m}^3/\text{s}$ da QMK to'g'onsiz suv olish sohasida chuqurliklarni o'zgarishi. Kanalda $140 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q = 2163 \text{ m}^3/\text{s}$ da QMK to'g'onsiz suv olish sohasida chuqurliklarni o'zgarishi. Kanalda $180 \text{ m}^3/\text{s}$ (12-rasm).



12-rasm. Red_Komar grafik muharririda daryoning kam va sersuv davridagi oqimning bo'linishini gidravlik asoslash

Nanoslarning taqsimlanishi va yo'nalishini hisoblash dasturi Raqamli gidrodinamik model bo'yicha hisob-kitoblarni amalga oshirish uchun modelning o'zi quyidagi tarzda yaratilgan:



13-rasm. Red_Komar grafik muharririda daryoning o'ng qirg'og'iga to'planayotgan nanoslarning piksel(nuqta)larda tasvirlanishi.

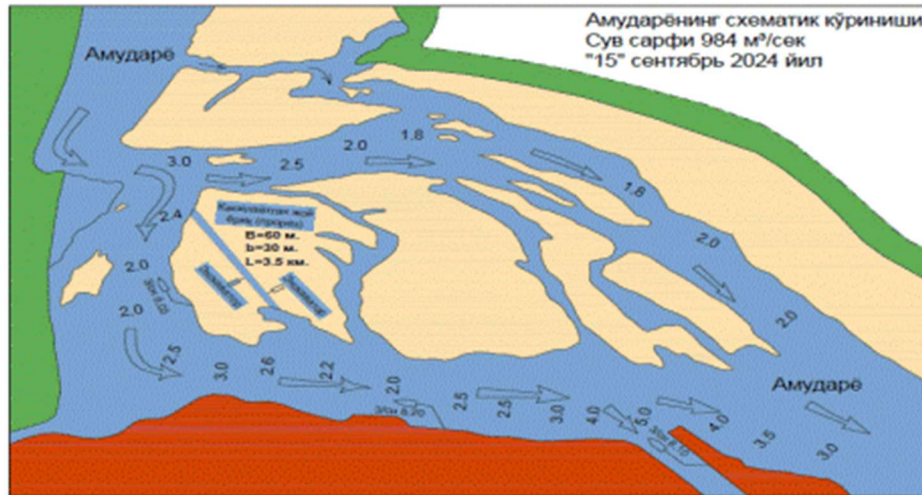
Dala va eksperimental tadqiqotlar natijalarini taqqoslash natijalariga ko'ra so'nggi yillarda Amudaryo suvining keskin kamayishi oqibatida, daryoning yuvish qobiliyati sezilarli darajada pasayadi to'g'onsiz suv olish sohasida egri hududlarida daryo loyqalanish rejimiga o'tadi.

Amudaryoda o'z-o'zidan yuvilishga mo'ljallangan yoriq yordamida Pulizindan qoyasiga to'g'rilangan. Qazish ishlari yer qazuvchi mexanizmlar (eksikatorlar) yordamida amalga oshirilgan. Yoriqning loyihaviy o'lchamlari quyidagicha tavsiya etildi:

yuqoridan eni $B = 60 \text{ m}$ pastdan eni $b = 30 \text{ m}$; qazish chuqurligi $h = 3,0 \text{ m}$; qiyalik yotishi $m = 2,5$; bo'ylama nishablik $i = 0,00010$; Yoriq uzunligi $L = 3 \text{ km}$; egrilik

koeffitsiyenti $K_{izv}=1,55$; dastlabki suv sarfi $Q=m^3/s$; qazishdan so‘ng $150 m^3/s$ kovlash ishlari hajmi $500\,000 m^3$ ni tashkil etdi.

Yoriq xandakning uzunligi, kengligi va chuqurligi daryo kanallarining to‘g‘on-siz suv olish nuqtasiga nisbatan rejalashtirilgan joylashuviga, daryoning allyuvial rejimiga va daryolarning texnik parametrlariga qarab belgilanishi kerak(14-rasm).

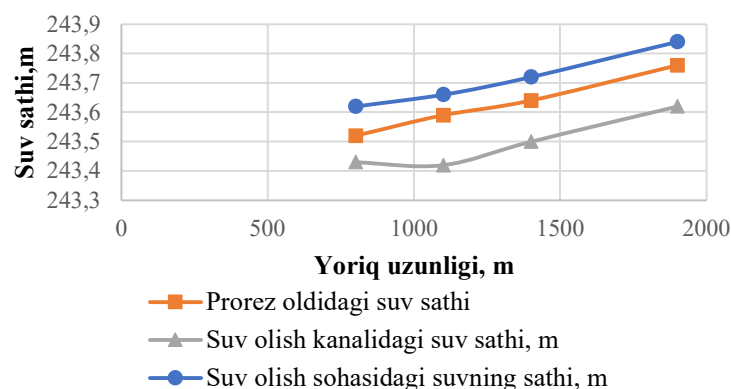


14-rasm. Amudaryodan QMK ga to‘g‘onsiz suv olishda yoriq ochishni gidravlik sxemasi



15-rasm. Amudaryodan QMK ga to‘g‘onsiz suv olishda yoriq ochish ishlari.

Yoriq xandakning uzunligi suv olish nuqtasiga nisbatan kanallarning rejalashtirilgan joylashuvi asosida aniqlanishi kerak(15,16-rasmlar).



16-rasm. Tadqiqot natijasida hosil qilingan yoriq(prorez)ning suv sathi.

Amudaryodan to'g'onsiz suv olish kanaligacha maxsus muhandislik tadbirlarini o'tkazish orqali tabiatda olib borilgan tadqiqotlar natijasidan olingan ma'lumotlar bazasining yuqori darajadagi aniqligi talab qilishini tadqiqotlar ko'rsatgan.

XULOSA

“To'g'onsiz suv olishda daryoning gidravlik va nanos rejimlari” mavzusida tayyorlangan dissertatsiya ishi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalarga kelindi.

- o'g'onsiz suv olish inshooti doirasida oqimning o'ziga xosligi, nanoslarning cho'kishi va o'zan tubining yuvilish xususiyatlarini o'rganish natijalariga ko'ra Amudaryodan Qarshi magistral kanaliga ko'p miqdorda nanoslarni kirib kelishi, kam suvli davrlarda suv sarfi va suv sathining yetarli emasligi, qishki davrda ekspluatatsiyasida jiddiy qiyinchiliklarga olib keladi.

- eksperimental tadqiqotlar asosida to'g'onsiz suv oluvchi kanaliga nanoslar kirishini kamaytirishni gidravlik konstruksiyalarini asoslash orqali oqimni yo'naltiruvchi yoriqni konstruktiv elementlari taklif etilgan.

- o'zani yengil yuviluvchan daryolardan to'g'onsiz suv olishda oqim harakatini hisoblash usullari takomillashtirish orqali nanoslar rejimini va yo'nalishini bashorat qilish dasturi yaratilgan.

- to'g'onsiz suv olish kanaliga oqimni yo'naltiruvchi inshootlarni joylashish o'rnini gidravlik konstruksiyalari sonli tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan. Unga ko'ra yuqoridan eni $B = 60 \text{ m}$ pastdan eni $b = 30 \text{ m}$; qazish chuqurligi $h = 3 \text{ m}$; qiyalik qiyalik koeffitsiyenti $m = 2,5 \text{ m}$ bo'ylama nishablik $i = 0,00010$; yoriq uzunligi $L = 3 \text{ km}$; egrilik koeffitsiyenti $K_{izv} = 1,55 \text{ m}$; dastlabki suv sarfi $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$; qazishdan so'ng $150 \text{ m}^3/\text{s}$, kovlash ishlari hajmi 500000 m^3 ni tashkil etdi.

- gidravlik va dala tadqiqotlari asosida kam suvli davrlarda daryodan to'g'onsiz suv olish sohasida oqimning daryo tubining shakli va o'zan jarayonlari baholangan.

- Yoriqning yuvish oqimining talab etiladigan tezligini hosil qilish uchun suv sathlarining farqi kamida $0,83 \text{ m}$ bo'lishini inobatga olib, ushbu tezlik esa kamida 2.6 m/s ta'minlanishi asoslandi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.26/26.01.2023.Т.109.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ САМАРКАНДСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

ИСЛАМОВ КАРИМ САЙИДМУРАДОВИЧ

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И НАНОСНЫЕ РЕЖИМЫ РЕКИ ПРИ
БЕСПЛОТИННОМ ВОДОЗАБОРЕ**

05.09.07 - Гидравлика и инженерная гидрология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам

Samarkand - 2026

Тема диссертации доктора философии(PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2023.3.PhD/T4031.

Диссертация выполнена в Национальном исследовательском университете Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Ученого совета (www.samgasi.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Базаров Дилшод Райимович,
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Шакиров Бахтияр Махмудович
доктор технических наук, профессор

Эшев Собир Саматович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Ташкентский архитектурно-строительный университет

Защита диссертации состоится на заседании Научного совета PhD.26/26.01.2023.Т.109.03 при Самаркандском государственном архитектурно-строительном университете «___» _____ 2026 года в ____ часов. (Адрес: 140143, г. Самарканд, ул. Лолазор, дом 70. Тел.: (0366) 237-15-93, e-mail: samdaqu@samdaqu.edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Самаркандском государственном архитектурно-строительном университете (зарегистрирована под номером ____). (Адрес: 140143, г. Самарканд, ул. Лолазор, дом 70. Тел.: (0366) 237-15-93, e-mail: samdaqu@samdaqu.edu.uz).

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2026 года.

(протокол реестра № ____ от «___» _____ 2026 года)

К.Мамасолиев

Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.ф.-м.н, профессор

Б.М.Норкулов

Научный секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней,
доктор философии по техническим наукам(PhD), доцент

К.Мамасолиев

Председатель научного семинара при
Научном совете по присуждению ученых степеней,
д.ф.-м.н, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Во всем мире при строительстве гидротехнических или гидроэнергетических сооружений в руслах рек особое значение придается прогнозированию резких изменений динамики потока, в частности, предотвращению негативного влияния развития русловых процессов на надежность и функционирование сооружений при бесплотинном водозаборе, а также обеспечению гарантированной подачи воды для сельскохозяйственных культур. В настоящее время в развитых странах с учетом глобального изменения климата оценка режима работы головного сооружения бесплотинного водозабора, определение масштабов русловых процессов по глубине и ширине в результате регулирования верхнего бьефа реки, разработка и совершенствование методов их расчета остаются одними из основных задач современной русловой гидравлики. В этой связи, в частности при бесплотинном водозаборе, уделяется внимание созданию возможности гарантированного водозабора с минимальным количеством взвешенных и донных наносов, обеспечению безопасной и эффективной работы головных сооружений бесплотинного водозабора.

В мире проводятся научные исследования, направленные на прогнозирование динамики русловых процессов, и на входных участках бесплотинных водозаборных каналов, совершенствование методов оценки распределения наносов, улучшение условий для обеспечения надежности бесплотинного водозабора. В этом направлении приоритетными считаются исследования по современной русловой гидравлике, в частности, разработка методов расчета деформаций в руслах рек, обеспечение гарантированного и качественного водозабора головных сооружений бесплотинного водозабора с учетом их морфологии. Вместе с тем, актуальными задачами являются проведение новых экспериментальных исследований по повышению эффективности работы головного сооружения, а также проведение комплексных теоретических и экспериментальных исследований по рассматриваемому направлению в связи с многофакторностью русловых процессов и их резкой изменчивостью во времени и пространстве.

В настоящее время в экономической политике нашей республики проводятся эффективные научно-исследовательские работы по таким вопросам, как обеспечение страны продовольствием, гарантированное обеспечение населения и отраслей экономики водными ресурсами в полном объеме, строительство и реконструкция гидротехнических и мелиоративных сетей. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы разработаны и определены задачи «Коренного реформирования системы управления водными ресурсами и реализации отдельной государственной

программы по водосбережению»¹. В связи с этим важное значение приобретает совершенствование новых и существующих гидравлических схем

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

элементов бесплотинных водозаборных сооружений, принятие отдельных конструктивных решений, а также выбор водозаборных сооружений, пропускающих минимальное количество наносов при необходимых расходах воды канала.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, показанных в указах Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», от 17 июня 2019 года № УП-5742 «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» и от 10 июля 2020 года № УП-6024 «Об утверждении Концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», постановлении от 25 сентября 2017 года № ПП-3286 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы охраны водных объектов» а также в других нормативно-правовых документах, относящихся к данной сфере деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование соответствует приоритетному направлению развития науки и технологий республики: V.«Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Теоретическими и экспериментальными исследованиями методов бесплотинного водозабора, оценке и расчету русловых процессов, определению закономерностей разделения водного потока в республике и за рубежом занимались ученые: И.И. Леви, В.М. Лохтин, В.Н. Гончаров, А.Н. Гостунский, Н.В. Гришанин, И.В. Попов, К.И. Россинский, Г.А. Федотов, И.А. Кузмин, В.С.Алтунин, Н.Ф. Данелия, И.Л. Розовский, О.В. Андреев, Н.А.Михайлов, Н.С. Знаменской, В.С. Лапшенков, Д.Б. Дмитриев, В.М. Ляхтер, J.A. Kunj, F.M. Holly, A. Verwey, А.Н. Милитеев, В.В. Беликов, В.К. Дебольский, В.М. Прудовский, Б.Л. Историк, Г.Л. Гладков, К.Ш. Латипов, И.К.Хужаев, А.М. Арифжанов, М.Р. Бакиев, Ф.Х. Хикматов, С.С.Эшев, И.А. Ахмедходжаева, М. Икромова, Ф. Шоазизов, Л. Самиев и другие.

Научные и практические исследования, направленные на вопросы бесплотинный водозабор из рек подробно освещены в научно-исследовательских работах С.Т. Алтунина, С.Х. Абальянца, А.М. Мухамедова, Х.А. Ирмухамедова, Х.А. Исмагилова, И.А. Бузунова, Р. Уркинбаева, Ж. Кучкарова, Д.Р.Базарова и других, результаты которых в определенной степени давно применяются на практике.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, в котором была выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в рамках плана научно-исследовательских работ Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» за № 25/2021 по оценке русловых процессов в области подвода воды к насосной станции № 1 Каршинского магистрального канала и разработке рекомендаций по повышению эффективности использования земснарядов и агрегатов насосной станции, а также в рамках хозяйственного договора № 33/22 на тему «Определение зоны осаждения

наносов по длине канала подвода воды к насосной станции № 1 Каршинского магистрального канала, расположенного в Туркменистане, и разработка рекомендаций по повышению его пропускной способности».

Цель исследования совершенствование методов оценки гидравлического и наносного режимов реки при бесплотинном водозаборе.

Задачи исследования:

изучение особенностей течения, осаждения взвешенных частиц и размыва дна русла в зоне бесплотинного водозабора;

разработка программы прогнозирования распределения и направления движения наносов при бесплотинном водозаборе;

создание на основе численных исследований гидравлических схем размещения направляющих сооружений в районе бесплотинного водозабора;

совершенствование технологии прогнозирования интенсивности русловых процессов на основе программы прогнозирования распределения и направления скорости потока в нижнем бьефе бесплотинного водозабора.

Объектом исследования является бесплотинное водозаборное сооружение Каршинского магистрального канала (КМК), расположенное на Амударье.

Предмет исследования: русловые процессы в области бесплотинного водозабора в Каршинский магистральный канал и их математические модели.

Методы исследования. В процессе исследований использовались методы математического моделирования и полевых наблюдений за протеканием русловыми процессами, а также методов численного решения нелинейных уравнений при заданных граничных условиях и на основе расчетов.

Научная новизна результатов исследования состоят в следующем:

на основе теоретических и экспериментальных исследований разработаны новые конструктивные элементы направляющей траншеи для потока путем обоснования гидравлических конструкций с целью уменьшения поступления наносов в бесплотинный водозабор;

сделан прогноз распределения и направления взвешенных наносов путем совершенствования методов расчета неустановившегося движения потока при бесплотинном водозаборе на легкоразмываемых руслах рек;

на основе численных исследований разработаны гидравлические схемы расположения сооружений, направляющих поток в бесплотинный водозабор;

на основе полевых исследований оценены гидравлические особенности потока и русловые процессы в районе бесплотинного водозабора в маловодные периоды.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

материалы проведенных исследований могут быть использованы при проектировании, строительстве и эксплуатации новых и реконструируемых бесплотинных водозаборных сооружений.

разработанные рекомендации по проектированию и эксплуатации целевых траншей и струенаправляющих устройств позволяют обосновать надежные и экономичные конструктивные решения для бесплотинного водозабора.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования обосновывается подтверждением математической модели законами сохранения импульса и массы, консервативностью применяемых вычислительных схем, а также соответствием полученных результатов природе объекта исследования.

Научная и практическая значимость результатов исследования:

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке двумерной математической модели, описывающей деформационные процессы в области бесплотинного водозабора, теоретическом и экспериментальном совершенствовании методов расчета процессов в русле реки на основе современных программ, разработке гидравлических схем и конструктивных элементов для размещения в потоке направляющих сооружений в районе бесплотинного водозабора на основе численных исследований, а также усовершенствовании метода одновременного расчета деформации берегов и дна русла.

Практическая значимость результатов исследования объясняется следующим:

получены функциональные зависимости между гидравлическими элементами потока и морфометрическими параметрами русла; рассчитаны русловые процессы, происходящие при определении параметров насыщенного наносами потока в зоне бесплотинного водозабора Каршинского магистрального канала; разработаны новые конструктивные элементы направляющих поток в щелевую траншею путем обоснования гидравлических схем снижения поступления наносов в бесплотинный водозабор; оценена динамика русловых процессов в нижнем бьефе водозабора; разработаны методы улучшения водозабора при маловодных периодах бесплотинного водозабора.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по оценке интенсивности русловых процессов при бесплотинном водозаборе и научно-экспериментальному совершенствованию улучшению эксплуатационных условий водозабора:

усовершенствованная двумерная математическая модель, описывающая движение водного потока в зоне бесплотинного водозабора, внедрена в практику Управлением эксплуатации Каршинского магистрального канала при Министерстве водного хозяйства (справка Министерства водного хозяйства № 02/07- 100 от 8 января 2025 г.). В результате создана возможность установления закономерностей взаимосвязи между водным потоком и донными наносами, а также характера русловых процессов в области бесплотинного водозабора.

исследования по усовершенствованию гидравлических конструкций щелевой траншеи, направляющей поток в водозаборный канал с учетом поступления наносов, внедрены в практику Управлением эксплуатации Каршинского магистрального канала при Министерстве водного хозяйства (справка Министерства водного хозяйства № 02/07- 100 от 8 января 2025 г.). В результате удалось предотвратить изменения русловых процессов при бесплотинном водозаборе и повысить эксплуатационную эффективность на 12% путем направления потока в водозаборный канал.

программа прогнозирования направления потока с учетом распределения скоростей течения по площади поверхности и изменения мутности потока во времени в области бесплотинного водозабора из реки внедрена в практику Управлением эксплуатации Каршинского магистрального канала при Министерстве водного хозяйства (справка Министерства водного хозяйства № 02/07- 100 от 8 января 2025 г.). В результате с помощью разработанной программы создана возможность прогнозирования распределения скоростей потока по поверхности и направления движения наносов, а также предотвращения русловых процессов, возникающих вследствие влияния режима работы сооружения при бесплотинном водозаборе из реки.

гидравлические конструкции, разработанные на основе численных исследований, внедрены в практику Управлением эксплуатации Каршинского магистрального канала, подведомственного Министерству водного хозяйства (справка Министерства водного хозяйства № 02/07- 100 от 8 января 2025 г.). В результате применения гидравлических конструкций повысилась эффективность работ по очистке русла, а также появилась возможность направления потока в водозаборный канал в маловодные периоды года.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены и одобрены на 3 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 19 научных работ, из которых 14 статей - в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций. Из них 3 статьи опубликованы в зарубежных журналах (2 статьи индексируются в базе Scopus), 5 статей - в республиканских журналах. Кроме того, получено одно свидетельство о регистрации программного средства для ЭВМ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 118 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** диссертации обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие исследованию приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта их научная и практическая значимость, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, апробации работы, опубликованных работах, структуре и объеме диссертации.

Первая глава диссертации **«Современное состояние изучения эксплуатационных проблем бесплотинного водозабора на реках, протекающих в размываемых грунтах»** посвящена обзору проблем в процессе

эксплуатации бесплотинных водозаборных сооружений на реках, протекающих в размываемых грунтах.

При повышении эффективности работы бесплотинных водозаборов в процессе эксплуатации на реках, протекающих в размываемых грунтах, в зависимости от гидравлических условий в канал поступает поток с мутностью до $5-8 \text{ kg/m}^3$. Годовое количество наносов колеблется от 8 до 12 миллионов тонн. Анализ показывает, что в результате изменения основного русла Амударьи, увеличения водозабора, на дне реки накапливаются наносы. Это приводит к углублению и поднятию дна канала. Во многих случаях интенсивное течение потока и сброс наносов на правый берег канала, частично влияет на смещение потока на левый берег.

Также в этой главе изучены гидрологические процессы, возникающие в процессе разделения водного потока в области бесплотинного водозабора, и принятые меры по регулированию направления потока для предотвращения размыва берегов. Целью этого является обеспечение графика расхода воды, забираемой в ирригационные системы.

Размываемость русла реки, ее морфодинамические процессы и особенности, связанные с гидравлическим режимом, изучались многими учеными (В.П. Недпига, И.И. Потапов, В.Н. Гончаров и др.). В их работах изучены фундаментальные закономерности размыва берегов рек, смещения дна, изменчивости формы русла, колебания уровня воды и гидравлическая устойчивость грунтов.

Бесплотинные водозаборные сооружения изучались учеными, как А.А. Макаревич, Я.С. Мухамедов, Д.Р. Базаров, Б.Э. Норкулов.

Во второй главе диссертации «**Основы моделирования процессов в деформируемом русле**» приведены дифференциальные, одно-и двумерные уравнения гидродинамики неустановившегося потока воды, связанные с движением наносов, области применения и результаты численных исследований.

Разработка математических моделей движения стока рек имеет важное значение в области гидравлики. Эти модели используются для анализа и управления динамикой, скоростью, давлением, глубиной и другими характеристиками водных потоков.

Система гидродинамических уравнений Ф.И. Франкль для наносов в потоке имеет следующий вид.:

$$\left. \begin{aligned} \rho_s \frac{dU_x}{dt} &= -\frac{\partial p}{\partial x} + \frac{1}{s} R_x + \rho_s X_s, \\ \rho_s \frac{dU_y}{dt} &= -\frac{\partial p}{\partial y} + \frac{1}{s} R_y + \rho_s Y_s, \\ \rho_s \frac{dU_z}{dt} &= -\frac{\partial p}{\partial z} + \frac{1}{s} R_z + \rho_s Z_s, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Где: S - концентрация (мутность) осажденных частиц с относительным объемом R_x , R_y , R_z .

X_s, Y_s, Z_s - компоненты внешнего ускорения: массовая сила (притяжение), действующая на частицу; P - давление;

$X_s, Y_s, Z_s; R_x, R_y, R_z$ - компоненты силы взаимодействия жидкости и частиц;

U_x, U_y, U_z - компоненты скорости движения твердых частиц в потоке; они состоят из соответствующих составляющих скорости жидкости и относительного движения частиц в ней. Полные производные по времени U_x, U_y и U_z времени выражаются в простом соотношении.

Приведена гипотезу математической модели, основанной на законе сохранения импульса потока воды и теории массы жидкости. Для вывода уравнения Сен-Венана для неустановившегося течения использовались следующие параметры:

- ширина и глубина потока воды;
- канал принять за прямолинейный без влияния центробежной силы;
- внутреннее давление потока основание на законах гидродинамики;
- поперечное сечение поверхности воды принято в горизонтальном положении;
- принято равномерное изменение потока до критической скорости;
- приняты уклон дна русла, $I(x)$, $I = I(x) = \tan x$ тангенс угла, образованного линией основания русла безнапорного потока с горизонтом.
- $Q(x, t)$ - расход воды $Z(x, t)$ - среднее значение глубины и ширины, $Q = \omega \cdot v$ - расход.

Дифференциальные уравнения неустановившегося движения потока система уравнений Навье-Стокса принимают следующий вид, если переписать систему уравнений Навье-Стокса через составляющие скорости $u = u(x(t), y(t), z(t))$, $v = v(x(t), y(t), z(t))$, $w = w(x(t), y(t), z(t))$ в уравнении дивергенции для несжимаемых жидкостей Сен-Венана.

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(uu) + \frac{\partial}{\partial y}(uv) + \frac{\partial}{\partial z}(uw) &= X - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + \nu \nabla^2 u, \\ \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(uv) + \frac{\partial}{\partial y}(vv) + \frac{\partial}{\partial z}(vw) &= Y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + \nu \nabla^2 v, \\ \frac{\partial w}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(wu) + \frac{\partial}{\partial y}(wv) + \frac{\partial}{\partial z}(ww) &= Z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + \nu \nabla^2 w. \end{aligned} \quad (2)$$

Интегрируя систему уравнений на интервале $[0, T_0]$, пренебрегая влиянием поверхностного натяжения $\tau \partial L^{-1} / \partial x$, кривизны, и вертикальной компоненты ускорения, а также некоторыми решениями из-за малого влияния на движение потока жидкости, запишем уравнения Сен-Венана в следующем виде:

$$\frac{1}{gF} \left(\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{2Q}{F} \frac{\partial Q}{\partial X} \right) + \frac{Q|Q|}{K^2} + \frac{\partial Z}{\partial X} - I = 0, \quad \frac{\partial Q}{\partial X} + B \frac{\partial Z}{\partial t} = d,$$

$$K = \frac{1}{H} \frac{F^{5/3}}{X^{2/3}}. \quad (3)$$

Эта система уравнений Сен-Венана является гиперболической. Для решения задач с помощью этой системы необходимо установить два начальных и два граничных условия:

$$\begin{aligned} Z(x, t)|_{t=0} &= Z^0(x), & \text{и} & & Z(x, t)|_{t=0} &= Z_0(t), & x \in [0, L], \\ Q(x, t)|_{t=0} &= Q^0(x) & & & Z(x, t)|_{x=L} &= Z_L(t), & t \in [0, t]. \end{aligned} \quad (4)$$

После отмены инерциальных условий уравнений Сен-Венана упрощенная модель принимает следующий вид:

$$\begin{aligned} Q|Q| &= K^2 \left(I - \frac{\partial t}{\partial X} \right), \\ \frac{\partial Q}{\partial X} + B \frac{\partial Z}{\partial t} &= d. \end{aligned}$$

Эта система приведена к параболическому типу, его решение требует одного начального и двух граничных условий.

Можно найти решение системы уравнений (4) $Z(x, t)$ и $Q(x, t)$, удовлетворяющее граничным (начальным и граничным) условиям в области $x \in [0, L]$ и $t \in [0, T]$.

В качестве одномерных математических моделей модель, представляющая движение потока воды, может быть представлена следующим образом:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(QU + \frac{1}{2} \int_{Y_L}^{Y_R} h^2 dy \right) = gi\omega - \lambda \frac{Q^2}{\omega R} + F \quad (5)$$

$$\left. \frac{\partial \omega}{\partial t} \right|_{z_b = \text{const}} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial \omega S}{\partial t} + \frac{\partial QS}{\partial x} = -K(S - S_H) \quad (7)$$

$$\left(1 - p \frac{\partial \omega}{\partial t} \right)_{z = \text{const}} = -K(S - S_H) \quad (8)$$

где: Q - расход потока двух движущихся в русле фаз (вода + частицы твердого тела, наносы); t - время; $U = Q / \omega$ - средняя скорость потока; ω - площадь сечения потока; g - ускорение свободного падения; $Y_{\text{правый}}$, $Y_{\text{левый}}$ - координаты линии соприкосновения левого и правого берегов русла с потоком воды соответственно; $h = z - z_{\text{донных}}$ - глубина потока; z - отметка уровня воды (не зависит от координаты Y); $z_{\text{донных}}$ - наклон OX оси потока относительно горизонтальной плоскости (α - угол между ними); $i = \sin \alpha \approx \alpha$ λ - коэффициент гидравлического трения; $R = \omega / \chi$ - гидравлический радиус; χ - смоченный периметр; F - удельная

сила, соответствующая единице длины относительно плотности, учитывающая непризматичность русла; q - удельный расход бокового потока, S - объемное количество частиц наносов в составе потока; S_n - несущая способность потока; K - коэффициент, показывающий скорость обмена между наносами на дне слоя и током, p -пористость грунта.

В приведённых выше уравнениях Сен-Венана инерционные члены описывают нестационарные изменения скорости и конвективные ускорения. При их исключении, то есть при предположении пренебрежимо малых ускорений, модель переходит в квазистационарный режим и сводится к медленно изменяющейся гидравлической схеме.

В третьей главе диссертации «Изменение гидравлического и наносного режимов в районе бесплотинного водозабора» приведены географическое расположение объекта исследования, формирование русловых процессов в районе бесплотинного водозабора из Амударьи, закономерности изменения гидрологического, гидравлического и наносного режимов реки при бесплотинном водозаборе в Каршинский магистральный канал и особенности бесплотинного водозабора.

Каршинский магистральный канал расположен на высоте 22 km от водомерного поста города Керки в Лебапской области Республики Туркменистан и около мыса Пулизиндан, из Амударьи, через сооружение “НОС”(Рисунок 1).

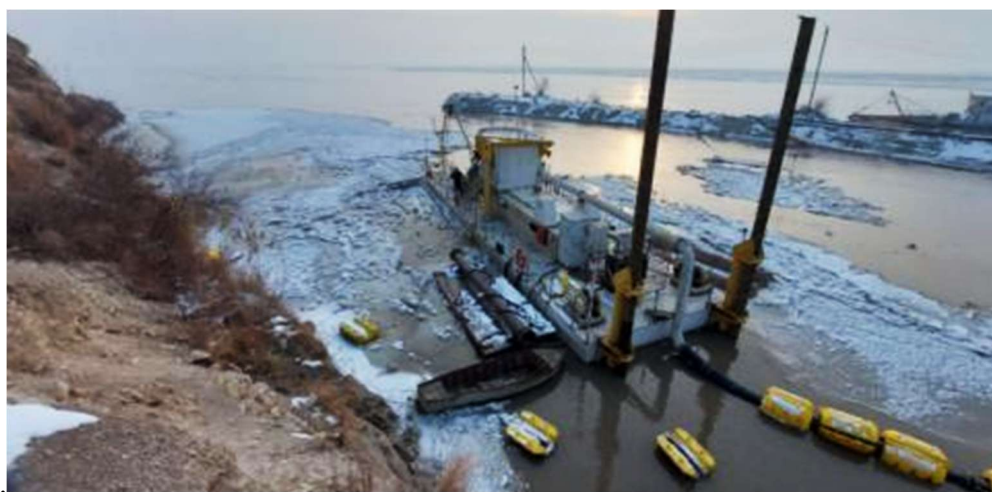


Рис. 1. Входная часть бесплотинного водозабора КМК.18.01.23 г.

Гидрологические характеристики Каршинского магистрального канала измеряются на гидропостах. На основе глубин были определены морфометрические параметры реки. Сумма расстояний между вертикалями, измеренных по ширине реки, составила 712 метров на 1 створе. $B = 712 \text{ m}$. По отмеченным створам площадь поперечного сечения реки определялась следующим образом(рис.2,3).



Рис. 2. Изменение глубин на 2-м измерительном створе зоны водозабора КМК

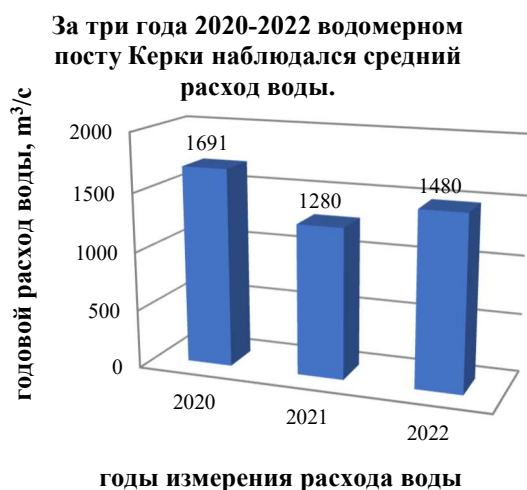


Рис. 3. Изменение среднегодового стока воды на посту Керки Амударьи.

В измерениях приняты граничные условия для определения скоростей потока. Если глубина $h < 0,5\text{ м}$, то в одной точке этой вертикали глубина точки наблюдения $h_k = 0,6h$, если глубина $h = 0,5 - 1,0\text{ м}$, то в двух точках $h_k = 0,2h$ и $h_k = 0,8h$, если глубина $h = 1,0 - 3,0\text{ м}$, то в трех точках этой вертикали и глубина точки наблюдения $h_k = 0,2h$, $h_k = 0,6h$, и $h_k = 0,8h$, если глубина $h > 0,3\text{ м}$, то в пяти точках этой вертикали, $h_k = 0,2h$; $h_k = 0,6h$; $h_k = 0,8h$; h_k -на дне воды, и в этих точках были измерены скорости течения.

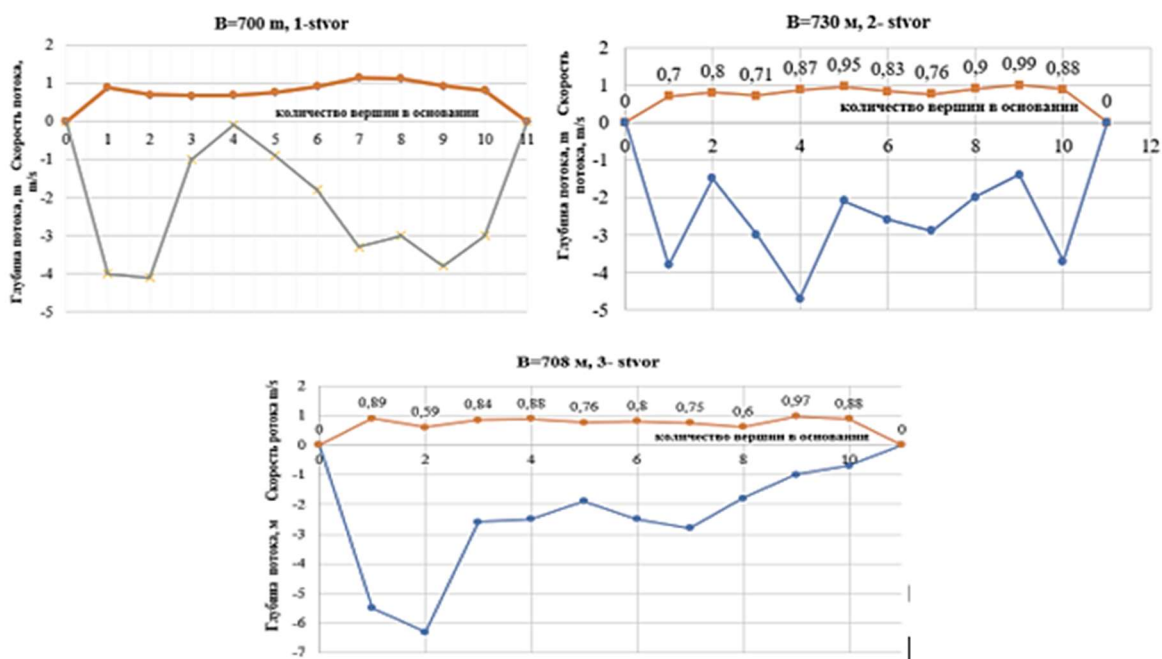


Рис. 4. Изменение скорости потока по глубине на вертикалях в выбранных створах

При бесплотинном водозаборе из Амударьи в КМК на протяжении первого километра осаждаются крупные наносы, а на 10 километрах ниже наблюдается осаждение наносов с относительно мелкими фракциями.

Увеличение поступления наносов в русло требует поддержания нормативного уклона его дна, который определяется базисом эрозии и необходим для переноса наносов потоком. В таких условиях происходит выпрямление русла и сглаживание его извилистых участков. Рост наносного стока приводит к уменьшению глубины водного потока и расширению русла.

В четвертой главе диссертации «**Экспериментальная оценка влияния изменения гидравлического и наносного режимов на водозабор**» приведены экспериментальные исследования и их результаты, результаты двухмерного математического моделирования движения потока и сравнения результатов полевых и экспериментальных исследований.

Экспериментальные исследования проводились в лаборатории, в Национальном исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»(рис.5).



Рис. 5. Модель бесплотинного водозабора, в которой проводилось экспериментальное исследование.

Определение минимальной предела допустимой скорости потока в канале является важной задачей. В предотвращении заполнения канала наносами(рис.6,7).



Рис. 6. Расчет средней скорости потока в процессе проведения экспериментальных исследований.

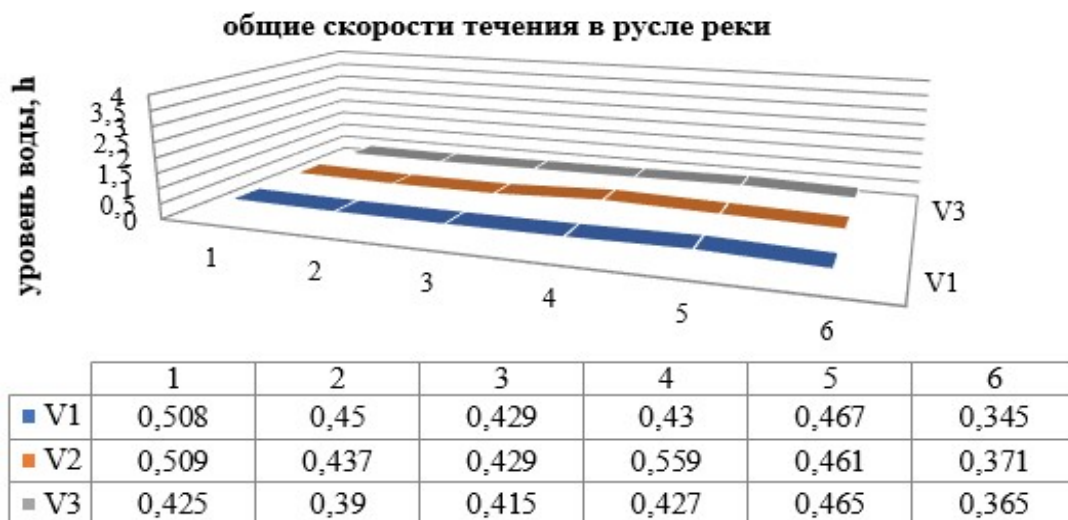


Рис. 7. Эпюра скоростей потока воды в криволинейном русле для полного потока.

В экспериментах изменение расхода воды регулирующее сооружение проводилось до $Q = 1 - 18 \text{ l/s}$, скорость течения воды до $V = 0,01 - 0,55 \text{ sm/s}$, глубина потока до $0,5 - 3,5 \text{ sm}$. Помимо скорости течения воды, определенной с помощью гидрометрической вертушки, расход измерялся водосливом Чиполетти: по формуле:

$$Q = 1,86 \cdot b \cdot H^{3/2}$$

где: b - ширина русла; H - глубина.

При проведении экспериментов изучалась динамика распределения наносов, наблюдалось осаждение наносов, режим транспортировки и процесс

поступлениях в бесплотинный водозабор. Также изучены данные о режиме потока в криволинейном русле, изменчивость во времени, крупность, фракционный и химический состав наносов (рис. 8,9).



Рис. 8. Накопление наносов на входе бесплотинного водозабора



Рис. 9. Накопление наносов при бесплотинном водозаборе во времени

Эксперименты проводились в криволинейном русле с примесью наносов. Гидравлические параметры русла приняты следующим образом. Уровень воды 4,0 см, скорость течения 0,55 м/с, без шероховатости дна русла. Измерения проводились по 8 вертикалям по времени. Максимальный расход вод составлял 17,8 л/с, максимальная глубина 4 см, максимальная скорость потока 0,76 м/с. Песчаная смесь применялась имея высоты 1,2 см и длины 2,6 м.

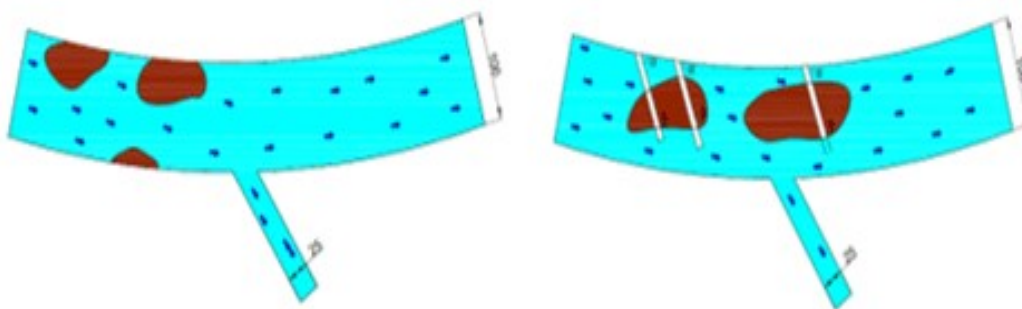


Рис. 10. Модель открытия трещиноватой траншеи в экспериментальном исследовании из островков, образованных наносами в зоне бесплотинного водозабора, расположенного в криволинейном русле.

Двухмерная математическая модель, представляющая поток воды, может быть выражена в следующей форме:

$$\frac{\partial Q_i}{\partial t} + \frac{\partial Q_j U_j}{\partial x_j} + gh \frac{\partial z}{\partial x_i} = -\lambda Q_i \frac{|U|}{2h} - gh \frac{\partial z_d}{\partial x_i} \quad (i, j = 1, 2) \quad (9)$$

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial Q_i}{\partial x_i} = 0 \quad (10)$$

$$(1-p) \frac{\partial z_d}{\partial x_i} + \frac{\partial q_i^{(s)}}{\partial x_i} = 0 \quad (11)$$

$$q_i^{(s)} = U_i + hs + D \frac{\partial z_d}{\partial x_i} \quad (12)$$

$$D = a_q h s |U| \left(1 - \frac{0,67 \alpha_w a_s |U|}{w(\alpha_b + \alpha_w |U|) / w} \right) \quad (13)$$

Где: $Q_{i,j}$ - составляющие векторов удельного расхода; $U_{i,j}$ - усреднённые скорости течения по глубине потока, x_i - координаты русла в плане; z - отметка уровня воды; z_b - отметка дна русла; h - глубина; λ - гидравлическое трение; $a_q, a_s, \alpha_q, \alpha_w, \alpha_b$ - поправочные коэффициенты. Для донных наносов: $\alpha_q \approx 3,3, a_s \approx 0, \alpha_w \approx 0,01, \alpha_b \approx 0,24$. Для взвешенных наносов в составе потока $\alpha_q \approx 3,3, a_s \approx 1,49, \alpha_w \approx 0,04, \alpha_b \approx 0,24$; $q_i^{(s)}$ - удельный расход наносов; p - пористость грунта, где проходит русло; D - коэффициент, характеризующий диффузию потока.

В основе этой двумерной компьютерной модели лежит система уравнений Сен-Венана. Данная модель позволяет проводить одновременный расчет деформаций (размыв и накопление наносов) берегов и дна русел, более полно, чем другие модели и учитывать изменения гидродинамических параметров потока. Во второй главе изучена применимость разработанной проф. А. Н. Милитеевым и проф. Д.Р. Базаровым одномерной и двумерной математической модели, при прогнозе русловых процессов в бесплотинном водозаборе.

Поскольку период маловодья является наиболее сложным периодом для бесплотинного водозабора, был изучен план движения наносов вдоль Амударьи с учетом деформационных процессов в разных периодах. Представлены результаты расчетов скорости течения Амударьи от $Q = 2600 \text{ m}^3 / \text{s}$ до $300 \text{ m}^3 / \text{s}$ и времени подачи воды в канал от $40 \text{ m}^3 / \text{s}$ до $180 \text{ m}^3 / \text{s}$ соответственно.

После загрузки данных, полученных из цифровой гидродинамической программы *ManИнфо* на основе математической модели, в графический редактор *Red_Komar* предложены следующие графики (рис.11):

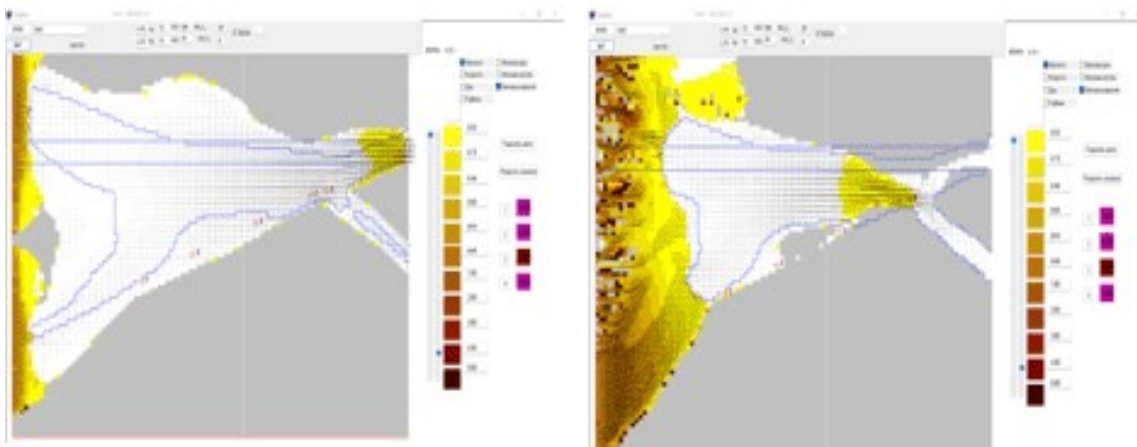


Рис. 11. Изображение движения наносов при наблюдении в графическом редакторе *Red_Komar* в течение 5 часов.

Расчет интенсивности русловых процессов при гидравлическом разделении потока вёлся с учетом маловодного и многоводного периода реки при бесплотинном водозаборе из реки. Изменение глубин бесплотинного водозабора КМК велась при $Q = 794 \text{ m}^3/\text{s}$. Изменение глубин бесплотинного водозабора КМК велась при расходах $140 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q = 2163 \text{ m}^3/\text{s}$ в канале $180 \text{ m}^3/\text{s}$ (рис.12).

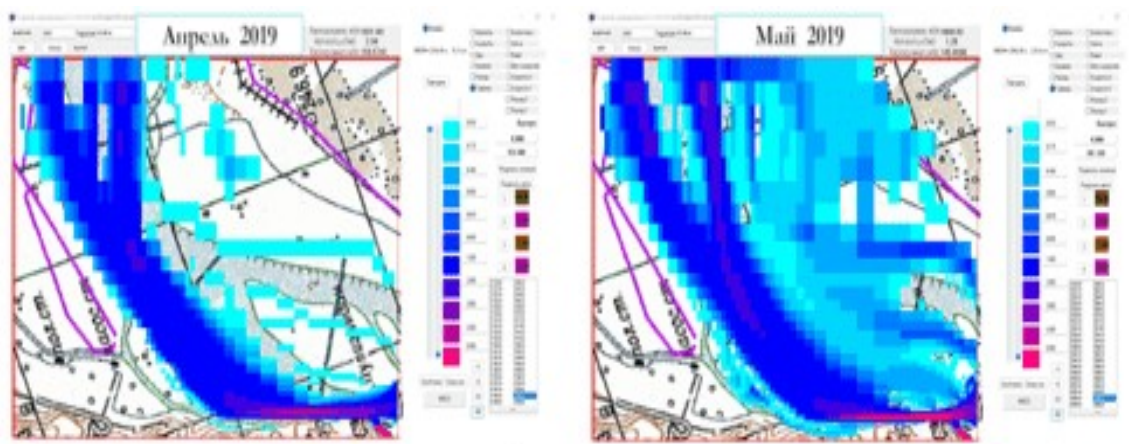


Рис. 12. Гидравлическое обоснование деления стока реки в маловодный и полноводный периоды в графическом редакторе *Red_Komar*

Расчета программа распределения и направления наносов, вёлся по цифровой гидродинамической модели следующим образом(рис.13):

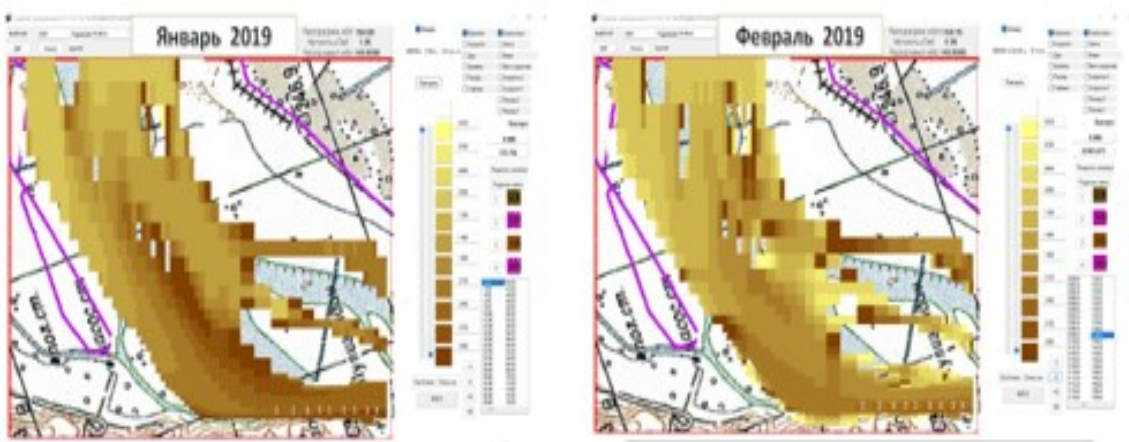


Рис. 13. Изображение наносов, накапливающихся на правом берегу реки в пикселях (точках) в графическом редакторе *Red_Komar*.

Сравнение полевых и экспериментальных исследований, показало что в результате резкого снижения уровня воды Амударьи в последние годы, промывная способность реки значительно снизилась, и в криволинейных участках бесплотинного водозабора река переходит в режим размыва.

Трещина, предназначенная для саморазмыва Амударьи, направлена к скале Пулизидан. Земляные работы проводились с помощью землеройных механизмов (экскаваторов). Рекомендованы следующие проектные размеры трещины:

ширина сверху $B = 45 \text{ m}$, ширина снизу $b = 30 \text{ m}$; глубина разработки $h = 3,0 \text{ m}$; залегание откоса $m = 2,5$; продольный уклон $i = 0,00010$; длина трещины $L = 3,5 \text{ km}$; коэффициент кривизны $K_{изв} = 1,55$; начальный расход воды $Q = 20 \text{ m}^3 / \text{s}$; после $150 \text{ m}^3 / \text{s}$, объем земляных работ составил $500\,000 \text{ m}^3$.

Длина, ширина и глубина трещинного туннеля должна определяться в зависимости от планируемого расположения речных каналов относительно точки бесплотинного водозабора, аллювиального режима реки и технических параметров рек (рис. 14).

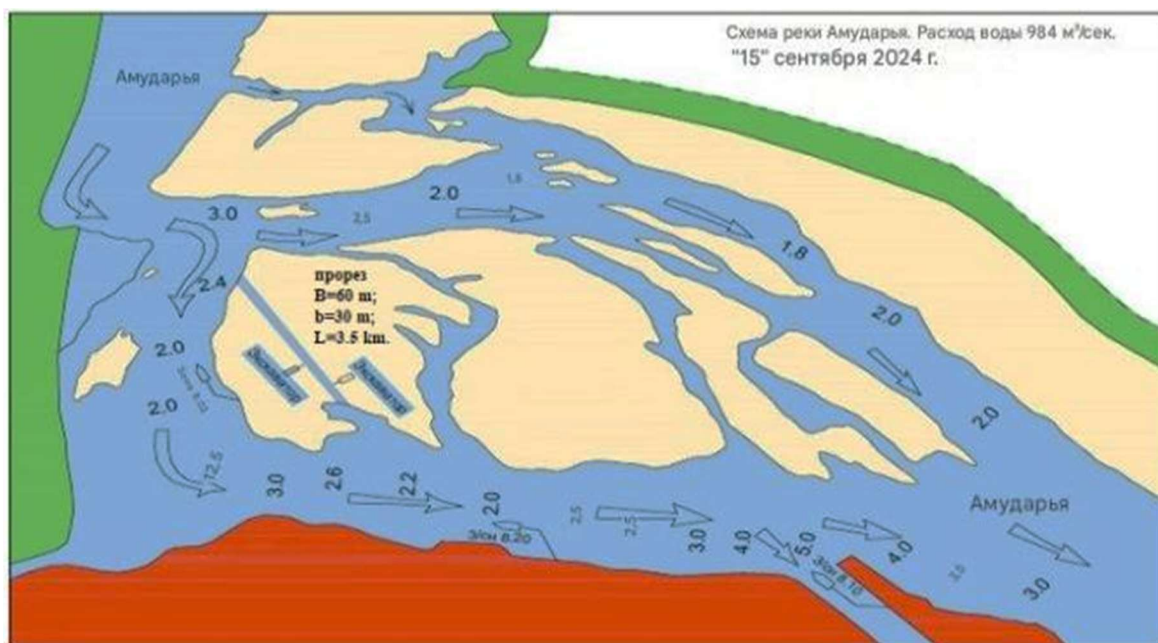


Рис. 14. Гидравлическая схема открытие трещин при бесплотинном водозаборе из Амударьи в КМК



Рис. 15. Работы по сооружению трещин при бесплотинном водозаборе из Амударьи в КМК.

Длина трещинного туннеля должна определяться на основе планируемого расположения каналов относительно точки водозабора (рис. 15).

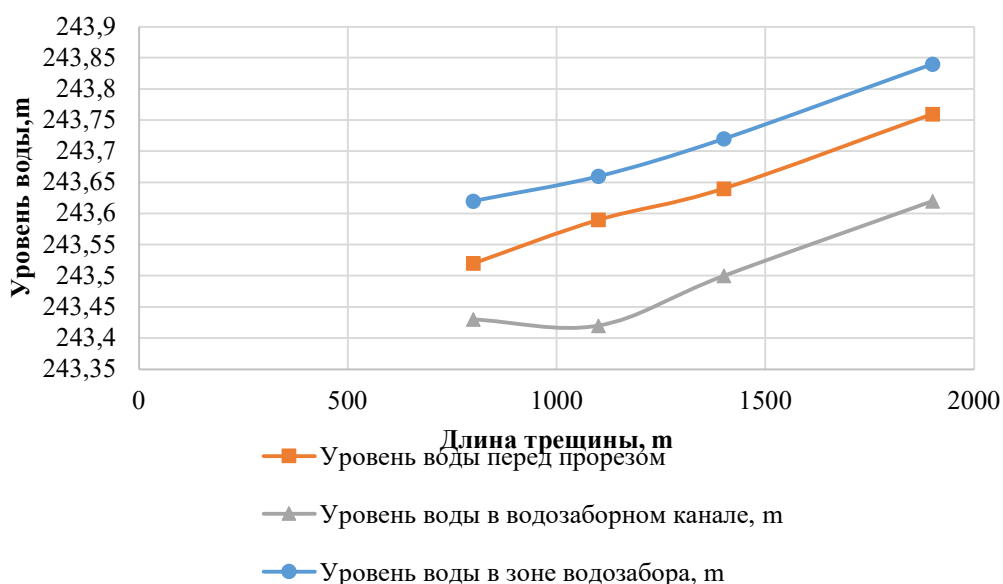


Рис. 16. Уровень воды в трещине (прорезе), образованной в результате исследования.

Исследования показали, что требуется высокая степень точности базы данных, полученных в результате исследований, проведенных в природе путем проведения специальных инженерных мероприятий от Амударьи до бесплотинного водозабора.

ВЫВОДЫ

На основе проведенных исследований по диссертационной работе на тему «Гидравлические и наносные режимы рек при бесплотинном водозаборе» сделаны следующие выводы:

- изучение особенностей потока, осаждения наносов и размыва дна русла в пределах бесплотинного водозабора, поступление большого количества наносов из Амударьи в Каршинский магистральный канал, недостаточный расход и уровень воды в маловодные периоды привели к серьезным трудностям при эксплуатации в зимний период.

- на основе экспериментальных исследований предложены конструктивные элементы направляющей трещины путем обоснования гидравлических конструкций и уменьшения поступления наносов в бесплотинный водозабор.

- создана программа прогнозирования режима и направления наносов путем совершенствования методов расчета движения потока при бесплотинном водозаборе на легкоразмываемых грунтах.

- разработаны гидравлические схемы размещения сооружений, направляющих поток в бесплотинный водозабор на основе численных исследований. Согласно его, ширина сверху принята $V = 45 \text{ м}$; ширина снизу $b = 30 \text{ м}$; глубина разработки $h = 3 \text{ м}$; коэффициент уклона $m = 2,5 \text{ м}$; продольный уклон $i = 0,00010$; длина трещины $L = 3,5 \text{ км}$; коэффициент кривизны $K_{изг} = 1,55 \text{ м}$; начальный расход

воды $Q = 20 \text{ m}^3 / \text{s}$; после выемки объем $150 \text{ m}^3 / \text{s}$ земляных работ составил 500000 m^3 .

- на основе гидравлических и полевых исследований оценены форма дна реки и русловые процессы в области бесплотинного водозабора в маловодные периоды.

- учитывая, что разница уровней воды составляет не менее $0,83 \text{ m}$ для создания требуемой скорости размывающего потока трещины, обосновано, что эта скорость обеспечивается при $2,6 \text{ m/s}$.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD.26/26.01.2023. T.109.03 ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES AT THE SAMARKAND STATE UNIVERSITY
OF ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING
NAMED AFTER MIRZO ULUGBEK**

**NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY “TASHKENT INSTITUTE OF
IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS”**

ISLAMOV KARIM SAYIDMURADOVICH

**HYDRAULIC AND NANOS REGIMES OF THE RIVER DURING DAM-
FREE WATER TAKING**

05.09.07 - Hydraulics and Engineering Hydrology

DISSERTATION ABSTRACT
of the doctor of philosophy (PhD) on technical sciences

Samarkand - 2026

The theme of doctor philosophy (PhD) on technical sciences was been registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2023.3.PhD/T4031.

The dissertation has been conducted at the National research university “Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers”

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council (www.samgasi.uz) and on the website of "ZiyoNet" information and educational portal (www.ziyo.net).

Scientific adviser:

Bazarov Dilshod Rayimovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents:

Shakirov Baxtiyar Maxmudovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor

Eshev Sobir Samatovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor

Leading organization:

Tashkent University of Architecture and Civil
Engineering

The defense of the dissertation will be held at the meeting of the Scientific Council PhD.26/26.01.2023.T.109.03 at the Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering on "___" _____ 2026, at _____. (Address: 140143, Samarkand, Lolazor, 70. Tel.: (0366) 237-15-93, e-mail: samdaqu@samdaqu.edu.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Samarkand State University of Architecture and Construction (registered under No ____). (Address: 140143, Samarkand, Lolazor, 70. Tel.: (0366) 237-15-93, e-mail: samdaqu@samdaqu.edu.uz).

The abstract of the dissertation was distributed on "___" _____ 2026.

(Protocol at the register No ____ dated "___" _____ 2026)

K. Mamasoliyev

Chairman of the Scientific Council Awarding
Scientific Degrees, Doctor of Physical and
mathematical Sciences, Professor

B.M. Norkulov

Scientific Secretary of the Scientific Council for
Academic Degrees, Doctor of Technical Sciences(PhD), docent

K. Mamasoliyev

Chairman of the Scientific Seminar
Under the Scientific Council Awarding
Scientific Degrees, Doctor of Physical and
mathematical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research is to improve methods for assessing the hydraulic and alluvial regimes of the river during damless water intake.

Research objectives:

to study the features of the flow, deposition of sediment particles and erosion of the riverbed bottom within the framework of damless water intake;

to create programs for predicting the distribution and direction of silty sediments during damless water intake;

to create hydraulic schemes for the placement of drainage structures in the area of damless water intake based on numerical studies;

to improve technologies for predicting the intensity of riverbed processes based on a program for predicting the distribution and direction of flow in the lower reaches of a damless intake.

The object of the research is the damless water intake structure of the Karshi main canal (KMC), located on the Amu Darya River.

The subject of the research is riverbed processes and their mathematical models in the area of damless water intake in the Karshi main canal.

Research methods. The research used methods such as mathematical modeling and field observations of riverbed processes, numerical solutions of nonlinear equations under accepted boundary conditions and based on experimental calculations.

The scientific novelty of the research is as follows:

developed a new structural elements of a slotted trench directing the flow by substantiating hydraulic schemes for reducing sediment intake into a damless intake channel based on theoretical and experimental studies;

created a program to predict the distribution and direction of muddy runoff by improving methods for calculating unstable flow movement during damless water intake from rivers with easily eroding channels;

developed the hydraulic schemes for the arrangement of structures directing the flow into a damless intake channel based on quantitative studies;

carried out the assessment of the shape of the river bottom and riverbed processes in the area of damless water intake from the river in low-water periods on the basis of hydraulic and field studies.

Practical results of the research: based on the materials of the conducted research, it is possible to design, build and operate newly erected and reconstructed damless water intake structures on river sections.

The developed recommendations on the constructive design and operation of slit trenches and flow-guiding devices make it possible to substantiate reliable and economical constructive solutions for damless water intake in watercourses of this type.

Implementation of the research results. Based on the results obtained to assess the intensity of riverbed processes during damless water intake and scientific and experimental improvement while improving the operational conditions of the facility:

a two-dimensional improved mathematical model representing the movement of a watercourse in the area of a damless intake was put into practice by the Karshi Main

Canal Management Department under the Ministry of Water Resources (Bulletin of the Ministry of Water Resources dated January 08, 2025 02/07-100). As a result, patterns of interrelation between the watercourse and sediments of the riverbed bottom and the possibility of determining the nature of processes in the riverbed in the area of a damless intake structure were established.

hydraulic schemes that take into account the structural elements of the slotted trench that direct the flow into the intake channel and sediment flow into the channel have been put into practice by the Karshi Main Canal Management Department under the Ministry of Water Resources (Bulletin of the Ministry of Water Resources dated January 08, 2025 02/07-100). As a result, changes in riverbed processes during damless water intake were prevented, and by redirecting the flow into the intake channel, it was possible to increase operational efficiency by 12 percent.

a program for predicting the direction of the current, taking into account the distribution of flow velocities over the surface area and changes in the siltiness of the current depending on time in the area of the damless intake, has been put into practice by the Department for the Use of the Karshi Main Canal under the Ministry of Water Resources (Bulletin of the Ministry of Water Resources dated January 08, 2025 02/07-100). As a result, with the help of the developed program, it was possible to distribute flow velocities over the surface area and predict the direction of silt deposits, to prevent channel processes resulting from the influence of the operating mode of the structure during damless water intake from the river.

hydraulic schemes developed on the basis of quantitative studies have been put into practice by the Department for the Operation of the Amu-Bukhara Machine Canal under the Ministry of Water Resources (Bulletin of the Ministry of Water Resources dated January 08, 2025 02/07-100). As a result, based on the use of hydraulic schemes, the efficiency of riverbed cleaning operations has increased, and it has become possible to divert the current into the intake channel during periods of low water.

Approbation of the research results. The results of the study were discussed at 3 international and 2 republican scientific and practical conferences.

Publication of the research results. A total of 19 scientific papers have been published on the topic of the dissertation, including 15 articles in scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of dissertations, including 5 in national and 4 in foreign journals, 1 computer program certificate.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 118 pages.

E'LON QILINGAN ILMIY ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (часть I; part I)

1. Dilshod Bazarov, Bekhzod Norqulov, Karim Islamov, Farhod Jamolov, Shokhida Nazarova, and Bobur Shodiev. Improvement of damless water intake methods taking into account the hydraulic and sediment regimes of the river://E3S Web of Conferences 410, 05032 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20234>.

2. D.R.Bazarov, B.Norqulov, O.Jumanov, Nazarova Sh. Daryodan to'g'onsiz suv olishda oqimning gidravlik va loyqa cho'kindilar rejimini baholash:// "Me'morchilik va qurilish muammolari" ilmiy-texnik jurnal 2023 №1(2-qism), 140-143 betlar(05.00.00; №14).

3. D.R. Bazarov, B.E. Norqulov, Islamov K.S. Daryodan to'g'onsiz suv olishda muallaq va tub cho'kmalarning tezliklarini hisoblash usullari:// "Me'morchilik va qurilish muammolari" ilmiy - texnik jurnal 2023 № 4-son, 275-278 betlar, (05.00.00; №14).

4. Azizali Kurbanov, Dilshod Nazaraliyev, Karim Islamov, Azamat Kurbanov, Gulnora Jumaboyeva, Yakubova Gulkhayo. Establishment of volume of channel silting and organization of treatment works in the conditions of Amudarya River://E3S Web of Conferences 365, 03046 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336503046>.

5. Karim Islamov. Study of hydraulic conditions of water movement in river and canals without river://Cotton Science (2022) Volume-2, Pp. 44-52.

DOI 10.5281/zenodo.6785933.

6. Уралов Б.Р., Улжаев Ф., Хакимова Г., Исламов К. Влияние морфометрических элементов русла на гидравлическое сопротивление машинных каналов насосных станций://«Меъморчилик ва қурилиш муаммолари» илмий-техник журнал 2020 №4, (2-қисм), с. 68-72, (05.00.00; №14).

7. О.Жуманов, О.Жўраев, Исламов К. Строение наносов в реках и каналах, их механическое движение и математическая модель://«Меъморчилик ва қурилиш муаммолари» илмий - техник журнал 2021 №3 (2-қисм), с. 38-41(05.00.00; №14).

8. O. Jumanov, K. Islamov. Daryo va kanallardagi suv oqimi jarayo-nida to'xtatilgan va tub cho'kmalarning o'rni:// "Agro Protsessing jurnali" 4 jild 3 son, 44-51, betlar, Toshkent 2022.

9. Сапаров А.Б., Исламов К.С. Математическое моделирование процессов водораспределения (на примере головного сооружения магистрального канала анасай)://«Меъморчилик ва қурилиш муаммолари» илмий-техник журнал 2022 №4 (2-қисм), с. 116-118(05.00.00; №14).

10. Norqulov B., Xidirov S., Jumanov O., Islamov K. Daryodan to'g'onsiz suv olishda o'zan jarayonlarini baholashda dala tadqiqot natijalari:// "Me'morchilik va qurilish muammolari" ilmiy-texnik jurnal 2022 №4 (2-qism), 134-137 betlar(05.00.00; №14).

11. O. Jumanov, K. Islamov. Daryo va kanallardan suv olishda quvurdagi suv sarfini matematik modelini tuzish:// “Me’morchilik va qurilish muammolari” ilmiy-texnik jurnal 2021 №1 (2-qism), 29-31 betlar(05.00.00; №14).

12. Islamov K.C., Nishanboev X.A., Junusaliev D.M. To‘g‘onsiz suv olish inshootiga xavfsiz suv olishda cho‘kmalar rejimini baholash:// “Yong‘in-portlash xavfsizligi” ilmiy-amaliy elektron jurnal, ISSN 2181-9327 № 4 (17), 2024.

13. K. Islamov. Daryodan kanallarga suv olishda oqim tarkibidagi oqiziqqlarning uch o‘lchamli harakati://Academic Research in Educational Sciences Volume 5 | Issue 5 | 2024, ISSN: 2181-1385 ISI: 0,967 | Cite-Factor: 0,89 | SIS: 1,9 | ASI: 1,3 | SJIF: 5,771 | UIF: 6,1.

14. K. Islamov. Ochiq va yopiq o‘zanlardagi suv harakatining matematik modeli://“Me’morchilik va qurilish muammolari” ilmiy-texnik jurnal. Maxsus son SamDAQIga universitet maqomi berilganligining 2 yilligiga bag‘ishlangan “Ilg‘or muhandislar va arxitektorlar: barqaror rivojlanish uchun ilm-fan va ta’limni modernizatsiya qilish” mavzusidagi II-xalqaro ilmiy-amaliy anjumanida tanlangan ilmiy maqolalar to‘plami (2024-yil 8-noyabr) (05.00.00; №14).

II bo‘lim (часть II; part II)

15. O. Jumanov, K. Islamov. Sug‘oriladigan yerlarga suv olishda trapetsiya shaklidagi to‘g‘onga bo‘ladigan bosimni hisoblash://“Ta’lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasi asosida ilm-fan va innovatsion yutuqlarni takomillashtirish istiqbollari” mavzusidagi yosh olimlarning XVII-respublika ilmiy-amaliy online konferensiyasi materiallari. SamDAQI nashri, 2021-yil, 29-31 betlar.

16. O. Jumanov, K. Islamov. To‘g‘onsiz suv olish inshootlari ishlashining gidravlik sharoitlari://“Muhandislik kommunikatsiyalari sohasida innovatsion texnologiyalarini joriy qilishning mummo va echimlari” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. SamDAQI nashri, 2022, 59-62 betlar.

17. K. Islamov. Daryo va kanallardan to‘g‘onsiz suv olishda nanoslar rejimini boshqarish uchun matematik model tuzish://“Innovation and globalisation” international scientific and theoretical conference, № 1 March 20th, 2022, 79-84 betlar.

18. K. Islamov. Daryodan to‘g‘onsiz suv olish jarayonida daryoning gidravlik va cho‘kmalar harakat rejimlarini baholash://“Arxitektura-qurilish sohalarida kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirishning dolzarb muammolari” mavzusidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish institutining universitet maqomiga erishganligining 1-yilligiga bag‘ishlangan I-xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. SamDAQU 2023-yil. 8-oktyabr, 219-225 betlar.

19. K. Islamov. Amudaryodan to‘g‘onsiz suv olish hududining gidrologik xususiyatlari://“Zamonaviy geografiyada innovatsion g‘oyalar: raqamli iqtisodiyot va GIS texnologiyalar” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya material-lari. 2024-yil 25-26-oktabr. I-qism. Qarshi-2024.

Avtoreferat “Irrigatsiya va melioratsiya” ilmiy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tili (rezyume) tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (24.11.2025 y.).

2025-yil 24-noyabrda bosishga ruxsat etildi:
Ofset bosma qog‘ozi. Qog‘oz bichimi 60x84 ¹/₁₆.
“Times” garniturası. Ofset bosma usuli.
Shartli b.t. 3,0. Adadi 50 nusxa. Buyurtma 4/1.

“Sardor poligraf” OK bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Samarqand viloyati, Samarqand tumani, Xishrav MFY.

Bosmaxona tasdiqnomasi



8136

