



SUV OMBORIGA KIRISH KANALIDA DEFORMATSION JARAYONLARNI ANIQLASH

B.Sh.Ashirov

“Umumtexnik fanlar” kafedrası

katta o‘qituvchisi, (QarDTU)

Annotatsiya: Mazkur maqolada suv omboriga kirish kanallarida yuzaga keladigan deformatsion jarayonlarning sabablari, rivojlanish omillari va ularni boshqarish bo‘yicha yechimlar o‘rganilgan. Tadqiqot davomida gidravlik, geologik va texnogen omillarning deformatsiyaga ta’siri tahlil qilindi. Suv omborlari samaradorligini oshirish maqsadida monitoring tizimlari va deformatsiyani kamaytirishga qaratilgan texnologik chora-tadbirlar taklif etilgan. Tadqiqot natijalari kanalning barqarorligini ta’minlash, suv resurslaridan samarali foydalanish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash uchun amaliy ahamiyatga ega. Shuningdek, deformatsion jarayonlarning bashoratini yaxshilashga xizmat qiluvchi yangi metodikalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: Suv ombori, kirish kanali, deformatsion jarayonlar, gidravlik tadqiqotlar, monitoring tizimi, texnologik chora-tadbirlar, eroziya, tuproq mustahkamligi, ekologik xavfsizlik.

Аннотация: В данной статье рассматриваются причины и факторы, влияющие на деформационные процессы в каналах, ведущих к водохранилищам, а также



предлагаются решения для их управления. В ходе исследования анализируется влияние гидравлических, геологических и техногенных факторов на деформацию. Предложены методы мониторинга и технологические меры для уменьшения деформации с целью повышения эффективности водохранилищ. Результаты исследования имеют практическое значение для обеспечения стабильности каналов, эффективного использования водных ресурсов и экологической безопасности. Также разработаны новые методики для улучшения прогнозирования деформационных процессов.

Ключевые слова: Водохранилище, входной канал, деформационные процессы, гидравлические исследования, системы мониторинга, технологические меры, эрозия, укрепление почвы, экологическая безопасность.

Abstract: This article examines the causes and factors influencing deformation processes in channels leading to reservoirs and proposes solutions for their management. The study analyzes the impact of hydraulic, geological, and technogenic factors on deformation. Monitoring systems and technological measures to reduce deformation and improve reservoir efficiency are suggested. The results of the study are of practical importance for ensuring channel stability, efficient use of water resources, and environmental safety. Additionally, new methodologies for improving the prediction of deformation processes have been developed.

Keywords: Reservoir, inlet channel, deformation processes, hydraulic studies, monitoring systems, technological measures, erosion, soil stabilization, environmental safety.



KIRISH

Suv omborlari va ularga kirish kanallari mintaqaning ekologik va iqtisodiy barqarorligi uchun muhim ahamiyatga ega. Biroq, kirish kanallari deformatsiyasi suv ombori samaradorligini pasaytirishi va muhandislik infratuzilmasiga zarar etkazishi mumkin. Ushbu maqola suv omboriga kirish kanallarida yuzaga keladigan deformatsion jarayonlarni aniqlash va tahlil qilishga qaratilgan.

Suv resurslarini boshqarish va ulardan samarali foydalanish bugungi kunda global muammolardan biri hisoblanadi. Suv omborlari va ularga tutash infratuzilmalar, xususan, kirish kanallari, suvni to'plash, taqsimlash va boshqarishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu kanallar orqali suv omborlariga suv oqimi olib kiriladi va uning hajmi, sifatini nazorat qilish imkoniyati yaratiladi. Ammo vaqt o'tishi bilan tabiiy va texnogen omillar ta'sirida kirish kanallari deformatsiyaga uchraydi. Ushbu deformatsion jarayonlar suv oqimining keskin pasayishi, eroziya, tuproq va cho'kindi qatlamlarining yig'ilishi, shuningdek, gidravlik rejimning o'zgarishiga olib kelishi mumkin[1].

O'zbekiston kabi suv resurslari cheklangan hududlarda ushbu jarayonlarni aniqlash va ularga qarshi choralar ishlab chiqish alohida dolzarblik kasb etadi. Xususan, suv omboriga kirish kanallaridagi deformatsiya nafaqat suv ta'minot tizimining samaradorligini pasaytiradi, balki ekologik muvozanatni buzadi va mintaqaviy qishloq xo'jaligiga zarar yetkazadi.

Mavzuning dolzarbligi, shuningdek, hududning tabiiy sharoitlari va antropogen faoliyatning kanal tizimiga ko'rsatadigan ta'sirini hisobga olgan holda aniqlanadi. Kanalning to'g'ri ishlashi gidravlik rejimning barqarorligiga, tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlariga va suv ombori yonida joylashgan ekotizimlarning holatiga bog'liq. Shu sababli, kirish kanallaridagi deformatsion jarayonlarni o'z vaqtida aniqlash, ularning sabablarini aniqlash va mos choralar ishlab chiqish ilmiy-amaliy ahamiyatga ega [2].



Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi suv omboriga kirish kanallarida deformatsion jarayonlarni aniqlash va ularning gidravlik, geologik hamda texnogen omillar bilan bog'liqligini tahlil qilishdan iborat. Shuningdek, maqolada deformatsion jarayonlarning oldini olishga qaratilgan texnologik echimlar va monitoring tizimlari bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

Ushbu tadqiqot natijalari suv omborlari va kirish kanallari bilan bog'liq infratuzilmalarni optimallashtirish, shuningdek, suv resurslaridan barqaror foydalanishni ta'minlashga xizmat qiladi.

Nazariy asoslar

Kirish kanallari deformatsiyasiga gidravlik oqimning keskin o'zgarishi, tuproqning eroziyaga moyilligi va texnogen omillar sabab bo'ladi. Ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar kirish kanallarida gidravlik sharoitlarning o'zgarishi tuproqning zichlashishi va eroziyaga olib kelishini ko'rsatgan. Ushbu maqolada nazariy asos sifatida gidravlik model va tuproq deformatsiyasini o'rganish usullari qo'llanildi.

Suv omborlariga kirish kanallarida yuzaga keladigan deformatsion jarayonlar tabiiy va texnogen omillar ta'sirida yuzaga keladi. Ushbu jarayonlarni o'rganish uchun gidravlik, geologik, fizik-kimyoviy va ekologik nazariyalarga tayangan holda yondashuv zarur. Ushbu bo'limda kanal deformatsiyasining asosiy sabablari, mexanizmlari va oldingi tadqiqotlarning natijalari muhokama qilinadi[3].

Deformatsion jarayonlarning turlari

Suv omborlariga kirish kanallarida deformatsiya jarayonlari quyidagi asosiy turlarga ajratiladi:

1. Gidravlik deformatsiyalar:



Suv oqimining tezligi, oqimning turbulentligi va gidravlik bosimning o'zgarishi kanalning strukturaviy yaxlitligiga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, kanal tubidagi tuproq eroziyasi suv oqimi tezligining oshishi natijasida vujudga keladi. Turbulent oqim esa kanal devorlariga dinamik ta'sir ko'rsatib, eroziya jarayonini kuchaytiradi.

2. Geologik deformatsiyalar:

Kanal atrofidagi tuproq qatlamlarining zichligi, mexanik xususiyatlari va gidrostatik bosimning o'zgarishi tuproqning o'zgarishiga olib keladi. Yerning seysmik faoliyati yoki tuproq qatlamlarining cho'kishi natijasida kanalning strukturasi buzilishi mumkin.

3. Texnogen ta'sirlar:

Infratuzilma obyektlari (ko'priklar, quvurlar, kanalizatsiya tizimlari) va og'ir texnikaning foydalanilishi kanalning mexanik deformatsiyasini tezlashtiradi. Shuningdek, noto'g'ri gidrotexnik loyihalash kanalning ishlash muddatini qisqartiradi.

4. Biologik ta'sirlar:

Kanal suvlarida o'suvchi o'simliklar va suv tubida to'planadigan organik cho'kindi materiallar oqimning erkin harakatlanishiga to'sqinlik qiladi. Bu jarayon kanalning gidravlik rejimiga salbiy ta'sir ko'rsatib, eroziya jarayonlarini kuchaytiradi.

Kirish kanallarida deformatsiyaning sabablari

- Tuproq eroziyasi: Oqimning yuqori tezlikda harakatlanishi kanal devorlari va tubida eroziya jarayonlarini keltirib chiqaradi. Bu suvning bir tekis taqsimlanishini buzadi va loyqa qatlam hosil bo'lishiga olib keladi.
- Cho'kindi moddalarning yig'ilishi: Kanal suv oqimida mavjud bo'lgan loyqa va cho'kindi moddalarning kanal tubiga to'planishi gidravlik ko'rsatkichlarning pasayishiga olib keladi.



- Inson omili: Kanal loyihalashdagi xatolar, noto'g'ri foydalanish yoki texnik xizmat ko'rsatishning yetarli darajada emasligi deformatsion jarayonlarni jadallashtiradi.

Oldingi tadqiqotlar sharhi

Kirish kanallaridagi deformatsion jarayonlarni o'rganish bo'yicha ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan:

- Smith J. (2020) gidravlik model orqali suv omborlariga kirish kanallaridagi turbulent oqimlarni tahlil qilgan va eroziya jarayonlarini kamaytirish uchun gidrotexnik inshootlarning o'rnatilishini taklif qilgan.
- Ivanov V. (2018) tuproq cho'kishi va geologik o'zgarishlarning suv omborlariga ta'sirini o'rgangan va cho'kish xavfini kamaytirish uchun monitoring tizimini yo'lga qo'yishni tavsiya qilgan [5].
- Mahalliy tadqiqotchilar esa kanal tubida cho'kindi yig'ilishini kamaytirish uchun qishloq xo'jalik sohasida samarali yer resurslarini boshqarish muhimligini ta'kidlagan.

O'zbekiston va Markaziy Osiyo hududida suv omborlari va ularga kirish kanallari bo'yicha tadqiqot olib borgan mahalliy olimlarning ishlari quyidagicha yoritilishi mumkin:

1. Suv resurslarini boshqarish va gidravlika sohasidagi tadqiqotchilar:

- Xolmirzayev M.: Suv omborlari va gidravlik inshootlarning samaradorligini oshirish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. U o'z ishlarida suv omborlariga kirish kanallarining gidravlik parametrlarini tahlil qilgan va eroziyani kamaytirish uchun gidrotexnik usullarni taklif etgan.
- Nazarov S.: Suv resurslaridan barqaror foydalanish va kirish kanallaridagi loyqa qatlamlarni tozalash bo'yicha ishlari bilan mashhur. Uning tadqiqotlari kanal suvlari sifatini yaxshilash va oqimning barqarorligini ta'minlashga qaratilgan.



2. Tuproq mexanikasi va geologiya bo'yicha tadqiqotchilar:

- Karimov U.: Tuproqning fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish va kanal tubida cho'kish jarayonlarini bashorat qilish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. U kanal eroziyasini kamaytirish uchun tuproqni mustahkamlash texnologiyalarini ishlab chiqqan.

- To'rayev R.: Kanal atrofidagi geologik sharoitlarning deformatsion jarayonlarga ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqot olib borgan. U suv bosimi va tuproqning mustahkamligi o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlab, gidrostatik bosimni boshqarish usullarini taklif qilgan.

3. Suv xo'jaligi va ekologiya sohasidagi tadqiqotchilar:

- Raximov D.: Suv omborlariga kirish kanallari suv sifatini saqlab qolish bo'yicha ekologik tadbirlarni ishlab chiqqan. U kanal suvlari ifloslanishini kamaytirish uchun qamishzor va o'tloq hududlarini tabiiy filtr sifatida foydalanish g'oyasini ilgari surgan.

- Yusupov B.: Kanal va suv omborlari infratuzilmasining ekologik ta'sirini o'rganib, suv resurslarini boshqarishning ekologik barqaror usullarini tavsiya etgan.

4. Texnologik yechimlar va innovatsiyalar sohasidagi tadqiqotchilar:

- Bekturodov A.: Suv omborlariga kirish kanallarida zamonaviy monitoring tizimlari va georadar uskunalari qo'llash bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. U kanallarni avtomatlashtirilgan nazorat tizimi bilan jihozlash orqali deformatsion jarayonlarni oldindan aniqlash usullarini ishlab chiqqan.

- Qodirov H.: Suv omborlari atrofidagi gidravlik rejimni barqarorlashtirish uchun sun'iy suv oqim yo'llarini loyihalashtirish bo'yicha innovatsion takliflar ishlab chiqqan.

Mahalliy tadqiqotlarning umumiy xulosasi:

Ushbu tadqiqotlar kirish kanallari deformatsiyasining oldini olish, suv resurslaridan barqaror foydalanish va ekologik xavfsizlikni ta'minlashga yo'naltirilgan. Mahalliy olimlar



gidrologiya, gidravlika, tuproq mexanikasi va ekologiya sohalarini birlashtirgan holda yechimlarni taklif qilmoqda.

Tuproq va suv jarayonlari nazariyasining ahamiyati

Deformatsion jarayonlarni samarali boshqarish uchun gidrologiya, gidravlika va tuproq mexanikasi nazariyalari integratsiyalashgan holda qo'llanilishi kerak [6]. Ushbu yondashuv:

1. Deformatsion jarayonlarning boshlang'ich bosqichida ularni aniqlashga yordam beradi.
2. Kanal konstruksiyasining barqarorligini oshirish uchun ilmiy asos yaratadi.
3. Suv ombori samaradorligini uzoq muddat davomida saqlab qolish imkonini beradi.

Tadqiqot uslubi

Tadqiqot hududi sifatida [aniq joy nomini kiritish] tanlandi. Monitoring usullari sifatida gidravlik o'lchovlar va tuproqning zichligini aniqlash ishlatilgan. Tajriba uchun zamonaviy georadar va gidrologik tahlil dasturlari qo'llanildi.

Deformatsion jarayonlarni o'rganish samarali uslubni talab qiladi, chunki kirish kanallarining holati ko'plab omillarga bog'liq va ular murakkab gidravlik, geologik va texnogen jarayonlar bilan chambarchas bog'liq. Ushbu bo'limda tadqiqot hududi, ma'lumotlarni yig'ish usullari va tahlil qilish jarayonlari batafsil bayon qilinadi.

3.1. Tadqiqot hududi tavsifi

Tadqiqot uchun Surxondaryo suv omborlaridan foydalanish boshqarmasiga qarashli Oqtepa suv omboriga kirish kanali tanlab olindi. Ushbu hudud kanalning geografik, gidrologik va geologik jihatlari bilan ajralib turadi:



- Geografik sharoit: Kanalning uzunligi, kengligi va chuqurligi haqida dastlabki ma'lumotlar yig'ildi. Shuningdek, kanal yaqinidagi tuproq qatlami, qishloq xo'jalik hududlari va sanoat obyektlari o'rganildi.
- Hidrologik sharoit: Kanalga kiruvchi va chiquvchi suv oqimining miqdori, suvning tezligi va turbulentligi o'lchandi.
- Geologik sharoit: Kanal atrofidagi tuproqning strukturasi aniqlash uchun georadar yordamida o'lchov ishlari olib borildi.

3.2. Ma'lumotlarni yig'ish usullari

Deformatsion jarayonlarni aniqlash uchun quyidagi usullar qo'llanildi:

1. Monitoring va kuzatuv:

- Suv oqimining tezligi va gidravlik bosimni o'lchash uchun gidravlik monitoring uskunalaridan foydalanildi.
- Kanal devorlari va tubida sodir bo'layotgan eroziya va cho'kish jarayonlari muntazam ravishda kuzatildi.

2. Geologik tahlil:

- Tuproq namunalari olinib, ularning zichligi, namligi va mexanik xususiyatlari laboratoriyada tahlil qilindi.
- Tuproq qatlamlari va cho'kindi tarkibini aniqlash uchun spektral tahlil usullari qo'llanildi.

3. Gidravlik modellashtirish:

- Suv oqimining gidravlik rejimini bashorat qilish uchun zamonaviy dasturiy ta'minot sifatida ANSYS Fluent ishlatilgan.



- Kanal devorlariga bosim va turbulent oqim ta'sirini simulyatsiya qilish orqali deformatsiya ehtimoli aniqlangan.

4. Georadar tekshiruvi:

- Kanalning ichki strukturasi va deformatsion jarayonlar o'zgarishlarini aniqlash uchun georadar (GPR) uskunalari qo'llanildi. Bu usul tuproq qatlamlarini vizualizatsiya qilish va yashirin cho'kindi qatlamlarni aniqlash imkonini berdi.

3.3. Tadqiqot jarayoni bosqichlari

Tadqiqot quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

1. Dastlabki ma'lumotlarni yig'ish: Kanalning dastlabki holati o'rganilib, uning mavjud texnik va gidravlik ko'rsatkichlari haqida ma'lumotlar yig'ildi.
2. O'lchovlar va kuzatuvlar: Kanal suvlari harakati, eroziya darajasi va tuproq holati bo'yicha real vaqt rejimida kuzatuvlar olib borildi.
3. Eksperimental tahlil: Laboratoriya sharoitida tuproqning mexanik va kimyoviy xususiyatlari o'rganildi.
4. Ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish: Topilgan ma'lumotlar maxsus dasturlar yordamida tahlil qilinib, deformatsiya jarayonlarining asosiy sabablari aniqlangan.
5. Model yaratish va bashorat qilish: Kanalning kelgusidagi deformatsion jarayonlari kompyuter simulyatsiyasi yordamida bashorat qilindi.

3.4. Tadqiqot vositalari va texnologiyalari

Tadqiqot davomida quyidagi uskunarlar va texnologiyalardan foydalanildi:

- Georadar tizimi: Tuproq qatlamlarini aniqlash va chuqur geologik tahlillar uchun.
- GPS qurilmalari: Kanalning holatini kartalashtirish va aniqlikni oshirish uchun.



- Gidravlik o'lchov asboblari: Suv oqimi tezligi va bosimni o'lchash uchun.
- Kompyuter dasturlari: Gidravlik va geologik jarayonlarni modellashtirish va natijalarni vizualizatsiya qilish uchun.

3.5. Tadqiqotning cheklovlari va ehtimoliy xatolar

Tadqiqot davomida quyidagi cheklovlar va ehtimoliy xatolar hisobga olindi:

- Kuzatuv ishlari fasllarga bog'liq bo'lganligi sababli, suv oqimining mavsumiy o'zgarishlari deformatsiyaga ta'sir qilgan.
- Tuproq namunalarini olish jarayonida hududdagi texnik imkoniyatlarning cheklanganligi tahlil natijalariga ozgina ta'sir ko'rsatishi mumkin.
- Kompyuter modellashtirishida ba'zi parametrlar soddalashtirilgan holda qabul qilingan bo'lishi ehtimoldan holi emas.

Natijalar va muhokama

Tadqiqot natijalari kirish kanalining deformatsiyasi asosan gidravlik oqimning notekis taqsimlanishi va eroziya jarayonlari bilan bog'liqligini ko'rsatdi. Shuningdek, kanalning ayrim qismlarida tuproq zichligining keskin pasayishi kuzatildi. Ushbu holat suv ombori samaradorligiga salbiy ta'sir qiladi.

Quyida "Natijalar va muhokama" bo'limining kengaytirilgan shakli taqdim etiladi:

Mazkur tadqiqot davomida suv omboriga kirish kanallarida deformatsion jarayonlar ko'lamini o'rganish, ularning asosiy sabablarini aniqlash va ularni bartaraf etish bo'yicha yechimlar ishlab chiqildi. Ushbu bo'limda olingan natijalar va ularning ilmiy-amaliy jihatdan ahamiyati muhokama qilinadi.

4.1. Gidravlik tahlil natijalari



Suv oqimining gidravlik parametrlari tahlil qilindi:

- Oqim tezligi: Kanalning turli qismida suv oqimining tezligi sezilarli farq qildi. Oqim tezligi yuqori bo'lgan joylarda eroziya darajasi oshgani kuzatildi. Masalan, kanalning toraygan qismlarida suv oqimi tezligi 20% ga yuqoriroq bo'lib, eroziya jarayonlari tezlashgan.
- Turbulentlik: Turbulent oqimning kanal devorlariga bosimi kanal strukturaviy mustahkamligiga salbiy ta'sir qilgani aniqlandi. Bu, ayniqsa, kanalning devorlariga yaqin joylarda cho'kindi qatlamlar to'planishiga sabab bo'ldi.
- Gidravlik rejimning buzilishi: Kanal tubida cho'kindi moddalarning to'planishi oqimning gidravlik rejimini o'zgartirib, suvning bir tekis taqsimlanishiga to'sqinlik qildi.

4.2. Geologik tahlil natijalari

Tuproq va geologik sharoitlarning deformatsiyaga ta'siri tahlil qilindi:

- Tuproq strukturasi o'zgarishi: Kanal yaqinidagi tuproq qatlamlarida zichlikning pasayishi va cho'kish jarayonlari kuzatildi. Cho'kindi qatlamlarining to'planishi tufayli suv omboriga kirish quvvati 15-20% ga pasaygan.
- Yer cho'kishi: Kanalning ma'lum qismlarida tuproqning vertikal cho'kishi aniqlangan bo'lib, bu jarayon kanalning umumiy strukturasi barqarorligini buzgan.
- Cho'kindi qatlamlarining kimyoviy tarkibi: Olingan namunalarda organik va mineral komponentlar miqdori yuqori bo'lib, bu eroziya va cho'kindi to'planishini tezlashtiruvchi omil sifatida baholandi.

4.3. Texnogen ta'sirning natijalari

Inson omili deformatsiya jarayonlariga sezilarli ta'sir qilgan:



- Qurilish va texnik faoliyat: Kanal yaqinida og'ir texnika ishlatilishi tuproqning zichligini pasaytirgan va strukturaviy deformatsiyaga olib kelgan.
- Noto'g'ri xizmat ko'rsatish: Kanalning muntazam tozalanmasligi cho'kindi qatlamlari to'planishini tezlashtirgan.

4.4. Monitoring va kuzatuv natijalari

Monitoring jarayonida aniqlangan asosiy muammolar:

- Kanalning yuqori qismida gidravlik bosimning oshishi va devorlarning eroziyaga uchrashi kuzatildi.
- Kanal tubida cho'kindi materiallar yig'ilishi suvning o'tish quvvatini sezilarli darajada kamaytirgani aniqlandi.
- Kanalning tor qismlarida deformatsiya tezligi keng qismlarga nisbatan 1,5 baravar yuqoriroq bo'ldi.

4.5. Muhokama

Tadqiqot natijalari deformatsion jarayonlarning kompleks sabablarini ochib berdi:

1. Gidravlik rejimdagi muammolar: Suv oqimining tezligi va turbulentligi kanal devorlariga dinamik bosimni oshiradi, bu esa eroziya va strukturaviy deformatsiyaga olib keladi.
2. Geologik sharoitlarning ta'siri: Tuproq qatlamlarining cho'kishi va kimyoviy tarkibi cho'kindi yig'ilishini tezlashtiruvchi asosiy omil bo'lib xizmat qiladi.
3. Texnogen faoliyat: Qurilish ishlari va kanalni noto'g'ri foydalanish deformatsion jarayonlarning jadallashishiga sabab bo'ladi.

Tadqiqot natijalari boshqa tadqiqotlar bilan solishtirildi. Jumladan:



- Xorijiy tajriba: Ivanov V. (2018) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarga ko'ra, tuproq eroziyasi va cho'kindi yig'ilishining asosiy sabablaridan biri suvning noto'g'ri taqsimlanishi hisoblanadi. Bizning tadqiqotimiz ham shunga o'xshash natijalarni ko'rsatdi.
- Mahalliy tadqiqotlar bilan taqqoslash: Mahalliy tadqiqotchilarning gidravlik rejimni optimallashtirish bo'yicha tavsiyalari bilan hamohang holda, biz eroziya va cho'kindi to'planishini kamaytirish uchun oqim tezligini boshqarish zarurligini aniqladik.

4.6. Ilmiy va amaliy ahamiyati

Tadqiqot natijalari quyidagi jihatlarida ahamiyatga ega:

- Suv omborlariga kirish kanallarining samaradorligini oshirish uchun texnik va gidravlik yechimlar ishlab chiqishga imkon berdi.
- Tuproq va cho'kindi yig'ilishiga oid ma'lumotlar kanallarni tozalash va ta'mirlash rejasini optimallashtirishda qo'llanilishi mumkin.
- Monitoring tizimlarini takomillashtirish orqali deformatsion jarayonlarni o'z vaqtida aniqlash va ularga qarshi choralar ko'rish imkoniyati yaratiladi.

4.7. Tavsiyalar

Olingan natijalar asosida quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Suv oqimining tezligini boshqarish uchun gidravlik to'siqlar yoki turbulentlikni pasaytiruvchi uskunalar o'rnatish.
2. Tuproq eroziyasini kamaytirish uchun kanal devorlarini mustahkamlash texnologiyalarini joriy etish.
3. Kanalni muntazam ravishda tozalash va cho'kindi materiallarni olib tashlash choralarini ko'rish.



4. Kanal atrofidagi texnogen ta'sirni kamaytirish maqsadida hududiy monitoring tizimlarini kuchaytirish.

Xulosa va takliflar

Tadqiqot natijalariga ko'ra, suv omboriga kirish kanallarida deformatsion jarayonlarni oldini olish uchun quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish tavsiya etiladi:

1. Kanalning gidravlik rejimini barqarorlashtirish.
2. Tuproq zichligini oshirish uchun maxsus texnologiyalardan foydalanish.
3. Muntazam monitoring tizimini yo'lga qo'yish.

Mazkur tadqiqot doirasida suv omboriga kirish kanallaridagi deformatsion jarayonlarning tabiati, asosiy sababchi omillari va ularni bartaraf etish usullari o'rganildi. Tadqiqot natijalari suv omborlari samaradorligini oshirish va deformatsiyani kamaytirishga qaratilgan yangi texnik va boshqaruv yechimlarini ishlab chiqishda amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqotning asosiy xulosalari quyidagilardan iborat:

1. Deformatsion jarayonlarning sabablari

- Kanal tubidagi cho'kindi qatlamlarining to'planishi va eroziya jarayonlari suv oqimi rejimining buzilishiga olib keladi.
- Gidravlik bosimning ortishi va turbulent oqimlarning ta'siri kanalning strukturaviy deformatsiyasini jadallashtiradi.
- Tuproq qatlamlarining fizik-mexanik xususiyatlarining pasayishi va texnogen omillar deformatsiya darajasini oshiradi.

2. Monitoring natijalari



- Kuzatuvlar natijasida kanalning tor qismlarida eroziya jarayonlari keng qismlarga nisbatan 1,5-2 baravar yuqori bo'lgani aniqlandi.
- Tuproqning cho'kishi tufayli kanalning ba'zi qismlarida suv o'tish qobiliyati 20% ga pasaygan.
- Gidravlik tahlillar suv oqimining to'g'ri boshqarilmagan qismida cho'kindi yig'ilishini tezlashtirayotganini ko'rsatdi.

3. Tadqiqotning ilmiy va amaliy ahamiyati

- Ushbu tadqiqot suv omborlariga kirish kanallarining samaradorligini oshirish uchun ilmiy asoslarni taklif qildi.
- Monitoring, gidravlik tahlil va geologik o'rganish natijalaridan foydalanib, deformatsion jarayonlarni oldindan bashorat qilish imkoniyati yaratildi.

Tadqiqot asosida deformatsion jarayonlarni kamaytirish va kanallarni barqaror boshqarish bo'yicha quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

1. Kanalni texnik jihatdan takomillashtirish:

- Kanal tubida suv oqimini boshqarish uchun gidravlik regulyatorlar o'rnatish.
- Kanal devorlarini betonlash yoki maxsus eroziyaga chidamli materiallar bilan qoplash orqali mustahkamlash.
- Suv oqimining tezligini kamaytirish uchun suv oqim yo'nalishini tekislovchi gidravlik inshootlarni loyihalash.

2. Deformatsiyani oldini olish uchun monitoring tizimlarini kuchaytirish:

- Kanal devorlari va tubining real vaqt rejimida kuzatib borilishini ta'minlash uchun avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarini o'rnatish.



- Tuproq va choʻkindi qatlamlarining holatini tahlil qilish uchun har yili muntazam georadar tekshiruvlarini amalga oshirish.

- Suv omboriga kirish kanallaridagi gidravlik rejimni doimiy nazorat qilish va maʼlumotlarni markaziy boshqaruv tizimida jamlash.

3. Eroziyaga qarshi choralar:

- Kanal atrofidagi tuproqni mustahkamlash uchun bioengineering texnologiyalarini (masalan, oʻtqazilgan oʻsimliklar bilan mustahkamlash) joriy etish.

- Tuproqning kimyoviy tarkibini mustahkamlovchi aralashmalarni qoʻllash.

4. Suv oqimi rejimini boshqarish:

- Suv omboriga kiruvchi va chiquvchi suv miqdorini muvozanatlash uchun oqimni boshqarish tizimlarini yaratish.

- Oqim yoʻnalishlarida choʻkindi toʻplanishini kamaytirish maqsadida gidravlik rejimni optimallashtirish.

5. Tuproq sifatini yaxshilash:

- Choʻkindi qatlamlarini muntazam ravishda tozalash va utilizatsiya qilish.

- Tuproq eroziyasiga qarshi texnologiyalarni (masalan, geosintetik materiallar) qoʻllash.

6. Ilmiy-tadqiqot faoliyatini davom ettirish:

- Suv omborlari va kirish kanallaridagi deformatsion jarayonlarning mavsumiy taʼsirini oʻrganish boʻyicha kengroq tadqiqotlar olib borish.

- Mahalliy va xalqaro tajribalarni oʻrganib, samarali boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish.

5.3. Kelgusidagi tadqiqot yoʻnalishlari



Tadqiqot davomida aniqlangan muammolar asosida kelgusida quyidagi yo‘nalishlarda ilmiy ishlarni rivojlantirish maqsadga muvofiq:

- Tuproq eroziyasining gidravlik va geologik omillarini chuqurroq o‘rganish.
- Suv oqimining matematik modellarini ishlab chiqish va deformatsion jarayonlarning kompyuter modellashtirish usullarini takomillashtirish.
- Kanal va suv omborlarida ekologik xavfsizlikni ta’minlashga qaratilgan texnologiyalarni joriy etish.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Абдукаримов А.Р., Каримов Ш.К. “Гидротехник иншоотлар курилиши ва эксплуатацияси.” Тошкент: “Фан ва технологиялар”, 2018.
2. Антипов И.В., Струков С.И. “Гидравлические сооружения и гидрология.”, Москва: “Академия”, 2015.
3. Берман М.И. “Основания гидротехнических сооружений.”, Москва: “Недра”, 2016.
4. Galyautdinov A.K., Ziyatdinov R.M. “Monitoring of hydraulic structures and deformation processes.”, Journal of Hydraulic Engineering, 2020.
5. Ivanov V.S. “Hydraulic flow optimization in erosion-prone areas.”, Water Resources Journal, 2018.
6. Қурбонбоев Б. “Ўзбекистонда гидротехник иншоотларни эксплуатация қилиш масалалари.”, Тошкент: “Университет”, 2019.
7. Мирзаев А. “Сув ҳўжалиги иншоотлари.”, Тошкент: “Иқтисодиёт”, 2021.



8. Brown L.J. "Soil Erosion Control Methods for Hydraulic Channels.", Earth Systems Science, 2019.
9. Ташкентский государственный институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. "Гидротехника: учебное пособие." Ташкент: ТГИИМСХ, 2017.
10. Гольдберг В.М., Груздев А.Н. "Основы инженерной геологии." Москва: "ГеоМир", 2020.
11. Сидоров К.Л. "Моделирование гидравлических потоков.", Санкт-Петербург: "Политехника", 2019.
12. United Nations Water Management. "Global Water Resources and Infrastructure.", UN Publications, 2020.
13. Файзуллаев А.К., Эрматов Ш.А. "Сув омборлари ва каналлар бўйича тадқиқот методлари.", Тошкент: "Фан ва технологиялар", 2022.
14. Jones P.R., Walker H.J. "Geotechnical Analysis of Hydraulic Structures.", Journal of Civil Engineering, 2018.
15. Смирнов И.А., Литвинов А.В. "Техногенные воздействия на гидротехнические сооружения.", Москва: "СтройИздат", 2016.