



Article

Kanallarda zatvorlarni masofadan boshqarish tizimi asosida mehnat unumdorligini oshirish

Nurmamat Qudratovich Rajabov ^{1*} , Gulnoza Raxmat qizi Murtazayeva ¹ 

¹ “Hayot faoliyati xavfsizligi”, “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, Toshkent, 100000, O‘zbekiston

tiqxmimi1977@mail.ru (R.N.), gulnoza.murtazayeva91@mail.ru (M.G.)

* Correspondence: tiqxmimi1977@mail.ru; Tel.: +998 97 719 77 92 (R.N.)

Annotatsiya: Kanallarda suv taqsimotini, suv sathi va sarfini nazorat qilish, suv isrofgarchiligining oldini olish, mehnat sharoitlarini yaxshilash, favqulodda vaziyatlar yuz berganda o‘z vaqtida va sifatli xabar berish, kanallarda suv taqsimlash va favqulodda suv tashlash zatvorlarini masofadan avtomatik boshqarish tizimini qo‘llash natijasida ishlovchilarning jarohatlanish ko‘rsatkichlarini kamaytirish, ish unumdorligini oshirish, iqtisodiy samaradorlikka olib kelish. Kanallardagi suv taqsimlash zatvorlarini avtomatlashtirilganda SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) tizimlari asosida barcha jarayonlarni maxsus dastur orqali kuzatib turish, ma’lumotlarni uzatish va qayta ishlash imkoniyati mavjud bo‘ladi, inson mehnatini yengillashtirish, jarahatlarning oldini olish, suv isrofgarchiligini kamaytirish, suv sarfini optimallashtirish, resurslarni tejamkor boshqarish bajariladigan ishlarni real vaqt rejimida kuzatish va boshqarish imkonini yaratiladi, kanallarda zatvorlarni masofadan boshqarish tizimini keng joriy etish natijasida qishloq va suv xo‘jaligi sohasida mehnat unumdorligini oshirish, baxtsiz xodisalar va jarohatlanishlarning oldi olish, suv resurslarini tejash, xarajatlarni kamaytirish hamda zamonaviy raqamli irrigatsiya tizimlarini rivojlantirishning muhim omili hisoblanadi.

Iqtibos: Rajabov, N.Q., Murtazayeva, G.R.

Kanallarda zatvorlarni masofadan boshqarish tizimi asosida mehnat unumdorligini oshirish. **2026**, 5,2, 4. <https://doi.org/10.35938/TX-2026-2-00004>

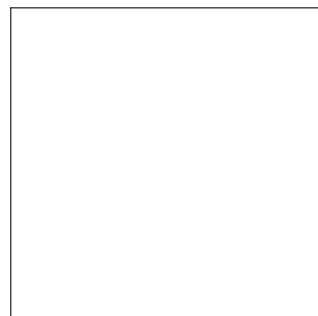
Olingan: 26.08.2026

Tuzatilgan: 19.09.2026

Qabul qilingan: 29.09.2026

Nashr qilingan: 02.10.2026

Copyright:



Kalit so‘zlar: kanal; zatvor; avtomatik; masofadan boshqarish; suv o‘lchagich; dala; suv

UO‘T: 623.013.166.021

Improving labor productivity with remote control of channel gates

Nurmamat Qudratovich Rajabov ^{1*} , Gulnoza Raxmat qizi Murtazayeva ¹ 

¹ “Life Safety”, “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University, Tashkent, 100000, Uzbekistan

tiqxmimi1977@mail.ru (R.N.), gulnoza.murtazayeva91@mail.ru (M.G.)

* Correspondence: tiqxmimi1977@mail.ru; Tel.: +998 97 719 77 92

Abstract: The use of an automated system for water distribution in canals, water level and flow control, protection from water pollution, improved working conditions, timely and high-quality emergency reporting, and remote control of emergency water releases reduces worker injury rates, increases labor productivity, and improves cost-effectiveness. Automating water distribution gates in canals and monitoring all processes using a specialized program based on a SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) system enables the transmission and processing of data, facilitating human labor, preventing injuries, reducing pollution, optimizing water consumption, economically managing resources, and monitoring ongoing work in real time, all while creating control capabilities. Remote gate control in agriculture and water management improves labor productivity, prevents accidents and injuries, conserves water resources, reduces costs, and is considered a hallmark of the development of a modern digital irrigation system.

Keywords: Channel; gate; automatic; remote control; water flow meter; field; water

Kirish

Qishloq xo'jaligidagi yerlarining maydoni tobora ortib borayotgani hisobiga mamlaktimizdagi suv zahiralarning ko'p qismi yerlarni sug'orish uchun ishlatilmoqda. Respublikamizda suv resurslarini tejash va samarali boshqarishga qaratilgan islohotlar va texnologik yangilanishlar bilan bog'liq. O'zbekistonga suv resurslarining asosiy qismi 90% dan ko'prog'i qo'shni davlatlardan (Tojikiston, Qirg'iziston respublikalaridan) keladi, Amudaryo va Sirdaryo suvlariga bog'liq bo'lib bu suvlarning asosiy qismi sug'orish uchun sarflanadi. Yurtimiz iqlimining qurg'oqchil bo'lishi yomg'ir miqdorining kamligi va yerlarning katta qismi sug'orilishi sababli suvdan foydalanishni samarali tashkil qilish juda muhim hisoblanadi. Hozirgi kunda ko'plab kanallarda suv oqimini boshqarish uchun hali ham qo'lda boshqariladigan zatvorlardan foydalanib kelinmoqda bunda suv, vaqt, mehnat va suv isrofiga olib keladi. Ularni avtomatlashtirish esa baxtsiz xodisalarining oldini olish, suv sarfini nazorat qilish, aniq hisob-kitob yuritishi imkonini beradi. Avtomatlashtirilgan zatvorlar jarohatlanishlarning oldini olish, masofadan boshqarish, real vaqt rejimida faoliyat olib borish, monitoring qilish hamda statistik ma'lumotlarni yig'ish imkoniyatiga ega. Shu sababli kanallarda zatvorlarni avtomatlashtirish texnik samaradorlikni oshirish bilan birga jarohatlanish va baxtsiz hodisalarni, iqtisodiy samaradorlikni oldini olishda muhim rol o'ynaydi. Insonning jamiyatni taraqqiy ettirish hamda ishlab chiqarishni boshqarishda asosiy kuch ekanligini hisobga olib, ularning xavfsizligi va sog'lig'ini saqlash ijtimoiy taraqqiyot yo'lidagi muhim omil hisoblanadi. Shuning uchun ham zatvorlarni masofadan boshqarish usulidan foydalanib, jarohatlanish va kasb kasalliklarining kelib chiqish manbalarini yo'qotish, shuningdek ish faoliyati inson uchun charchash, toliqish va kasallanish manbai bo'lmashligi zarur. Mehnat muhofazasi bu ish faoliyati davomida inson xavfsizligi, sog'ligi va ish qobiliyatini oshirishni ta'minlovchi qonunlar sistemasi hamda ularga muvofiq keladigan iqtisodiy, tashkiliy, texnikaviy, gigiyenik va davolash profilaktikasi tadbirlari hamda vositalaridir. Ish joylarida to'liq zararsiz va xavfsiz ishlash uchun sharoit yaratish amalda mumkin emas. Shu sababli mehnat muhofazasining vazifasi zararli va xavfli ishlab chiqarish omillarining ishlovchilarga ta'sirini eng kam darajaga keltirishga imkon beradigan chora-tadbirlarni ko'rish, ishchining shikastlanishi oldini olish, yuqori mehnat unumdorligiga erishishga yordam beradigan qulay mehnat sharoitlarni yaratishdan iborat. Yuqoridagi mulohazalarni inobatga olgan holda, biz olib borayotgan mavzu ishchi va xizmatchilar xavfsizligini ta'minlashda juda muhim va dolzarb hisoblanadi.

Zatvorlarni qo'lda boshqarish yani ko'tarish va tushirish jarayonlarini amalga oshirish davrida ishlovchilarga xavfli va zararli omillar ta'sir ko'rsatib, baxtsiz xodisalar yuzaga kelishi mumkin.

Shu nuqtai nazardan kanallarda suv taqsimlash hamda favqulodda suv tashlash zatvorlarini masofadan avtomatik boshqarilsa ishchilarning jarohatlanish ko'rsatkichlarining kamayishiga, ish unumdorligining yuqori bo'lishiga, iqtisodiy samaradorlikka, ishning og'irlik koeffitsientining kamayishiga olib keladi.

Materiallar va usullar

Zatvorlarni avtomatik boshqarish tizimi uch asosiy qismdan iborat bo'ladi: suv sathi sensori kanalda, zatvorni harakatlantiruvchi aktuator zatvor ustida va markaziy boshqaruv shkafi operator xonasida o'rnatiladi. Suv sathi sensorini o'rnatish suv o'lchash rekasi datchigi (shkalali) kanalning suv oqimi ichiga, zatvordan biroz yuqori yoki pastki tomonida, vertikal holatda mahkamlanadi, sensor asosi beton yoki metall konstruksiyaga qotirib o'rnatiladi, shunda suv oqimi uni siljitib yubormaydi. Datchik ichidagi o'lchov elementi (ultratovush yoki bosim turi) suv sathining real vaqtdagi o'zgarishini uzluksiz o'lchab turadi va datchikning yuqori qismiga radio-uzatkich va zatvor tepasida ham ikkinchi bir o'lchov/nazorat datchigi va radio-antenna o'rnatilgan — bu zatvorning joriy holatida qancha suv o'tayotganligi haqida xabar berib turadi.

Natijalar

Kanallarni avtomatlashtirishdan ko'zlangan asosiy maqsad – inson mehnatini yengillashtirish, jarohatlarning oldini olish, suv isrofgarchiligini oldini olish, suv sarfini optimallashtirish, resurslarni tejamkor boshqarish bajariladigan ishlarni real vaqt rejimida kuzatish va boshqarish imkonini yaratishdir. Avtomatlashtirilgan tizimlar suv oqimini aniqlik bilan nazorat qilish, favqulodda holatlarni oldindan aniqlash va tezkor choralar ko'rishga imkon beradi.

An'anaviy usulda zatvorlarni ko'tarish va tushirish jarayonlarini amalga oshirish davrida ishlovchilarga xavfli va zararli omillar ta'sir ko'rsatib, baxtsiz xodisalarning yuzaga kelishiga quyidagi sabablar natijasida yuzaga kelishi mumkin:

- kanal atrofida havo xarakat tezligining yuqoriligi
- atmosfera havosining namligi yuqori bo'lishi
- zatvorlarni joyidan avtomatik boshqarishda elektr tokining ta'siri
- ishlovchilardan jismoniy kuch talab qilinishi
- yilning issiq davrida ishlovchilarni oftob urishi
- yilning sovuq davrida yerning muzlashi va sovuqning ta'siri
- ishlovchilarni ehtiyotsizligi oqibatida suvga tushib ketish
- gidravlik shovqinning yuqori bo'lishi
- ruhiy va jismoniy charchash
- kunduzgi va tungi smenalarda ishlarning olib borilishi
- tungi smenada yoritilganlikning yetarli emasligi
- suv chiqarish zatvorlarining uzoq masofada joylashganligi
- nazorat o'lchov asboblari axborot olish tizimlarining nosozligi
- ishlovchilarning shaxsiy himoyalaniish vositalaridan foydalanmasligi

Kanalda favqulodda xolatlarda suvni chiqarib yuborish, suv sathini rostlash va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan talofatlarni oldini olish maqsadida favqulodda suv tashlash inshootidan foydalaniadi. Yuqoridagi ish jarayonlari kanalda mehnat sharoitlarining qoniqarsiz ekanligi jaroxatlanishlarning ehtimolligi yuqori ekanligini bildiradi.

Kanallarda zatvorlarini ko'tarib tushirishda joyidan an'anaviy usulidan foydalanilganda ishchi 800 m masofada piyoda yoki avto ulovda xarakatlanib borib, zatvor ko'tarish tugmasini ishga tushirib, zatvorni ko'tarish yoki tushirish uchun 50–60 minut vaqt sarflanadi.

Yuqoridagi ish jarayonlari kanallarda mehnat sharoitlarining qoniqarsiz ekanligi jaroxatlanishlar va baxtsiz xodisalarning ehtimolligi yuqori ekanligini bildiradi.

Respublikamizda kanallarda yaqin 5 yil ichida 8 ta turli xil xolatdagi baxtsiz xodisa sodir bo'lib, 50 ish kunlarining yo'qolishiga sabab bo'lgan.

- elektr tokidan jarohatlanish – 1 kishi
- suvga tushib ketish – 2 kishi
- mexanik jarohatlanish – 5 kishi

Bunday jarohatlanishlarning oldini olish maqsadida masofadan boshqariladigan zatvorlar baxtsiz xodisalar, jarohatlanishning oldi olinadi, suv oqimini, taqsimlashni tezkor va aniq tartibga solish imkoniyatini yaratib, inson omili bilan bog'liq xatolarni sezilarli darajada kamaytiradi, masofadan boshqarish tizimlarining qo'llanilishi zatvorlarni qo'lda boshqarish uchun sarflanadigan vaqt va mehnat xarajatlarini qisqartiradi, xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning og'ir va xavfli mehnat sharoitlarida ishlash zaruriyatini kamaytirib xavfsizligi darajasini oshiradi.

Kanallardagi zatvorlarni avtomatlashtirishda quyidagi ishlab chiqarish bosqichlariga joriy etiladi:

- Suv sathini avtomatik o'lchash – ultratovushli, lazerli yoki gidrostatik datchiklar yordamida suv sathi uzluksiz monitoring qilinadi.
- Oqim tezligini boshqarish – suv sarfini boshqarish uchun avtomatlashtirilgan zatvor va klapanlar qo'llaniladi.
- Suv taqsimotini rejalashtirish – sun'iy intellekt yoki SCADA tizimlari asosida, suvni foydalanuvchilar orasida ehtiyoj asosida taqsimlash amalga oshiriladi.

Avtomatlashtirish vositalari va tizimlari:

- SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) tizimi: kanal tizimining markaziy boshqaruvda ishlatiladi. Tizim masofadan turib real vaqt rejimida barcha qurilmalarning holatini kuzatish va boshqarish imkonini beradi.
- PLK (programmalanadigan logik kontrollerlar): suv oqimini tartibga soluvchi klapanlar va nasoslarni avtomatik boshqarishda muhim rol o'ynaydi.

- Sensor va datchiklar: suv sathi, harorat, bosim va tezlikni aniqlovchi qurilmalar yordamida doimiy monitoring amalga oshiriladi.
- Avtomatik signalizatsiya tizimlari: suv toshqini yoki avariya holatlari yuzaga kelganda ogohlantirish tizimi ishga tushadi, baxtsiz xodisalar va jarohatlanishlarning oldi olinadi.

Avtomatlashtirishning afzalliklari suv sarfi aniq hisoblanadi, isrofgarchilik kamayadi, mehnat resurslari tejab qoladi va inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklar kamayadi, avariya holatlarni oldindan aniqlash va tezkor chora ko'rish imkoniyati yaratiladi. Masofaviy boshqaruv orqali inson xavfi kamayadi.

Kanallarda suvni taqsimlash, boshqarish jarayonlarini avtomatlashtirishning muhim jihatlardan biri bu masofaviy boshqaruv va monitoring tizimlaridir. Bunday tizimlarda turli datchiklar (sensorlar) o'rnatilib, ular orqali quyidagi parametrlar doimiy ravishda nazorat qilinadi:

suv bosimi, suv sathi (darajasi), oqim tezligi, harorat va boshqa muhim ko'rsatkichlar.

Ushbu ma'lumotlar real vaqt rejimida yig'iladi va SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) tizimi orqali markaziy boshqaruv pultiga uzatiladi. Operatorlar esa ushbu ma'lumotlar asosida tizim holatini baholab, zatvorlarni, zarur bo'lsa masofadan turib nasoslar, klapanlar va boshqa qurilmalarni boshqaradilar.

Bunday avtomatlashtirilgan boshqaruv usullari tizim samaradorligini oshiradi, inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytiradi va avariya holatlarning oldini olish imkonini beradi.

Avtomatik boshqaruv tizimlari (ABT) kanallarda suv ta'minoti va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda avtomatik boshqaruv tizimlari (ABT) asosiy ro'l o'ynaydi. Ushbu tizimlar yordamida butun kanallar doimiy monitoring qilinadi va zarur boshqaruv harakatlari avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

ABT tarkibiga quyidagilar kiradi:

- PLK (Programmable Logic Controller) — dasturlashtiriladigan boshqaruv moslamasi, u kiruvchi datchik signallarini qayta ishlaydi va chiqish qurilmalariga buyruq beradi;
- Sensorlar — bosim, daraja, oqim, harorat kabi ko'rsatkichlarni aniqlaydi;
- Aktuatorlar (klapanlar, nasoslar va boshqalar) — boshqaruv buyruqlari asosida ishga tushadi yoki o'chadi;
- Operator paneli yoki SCADA tizimi — jarayon holatini vizual tarzda kuzatish va boshqaruv imkoniyatini beradi.

Ushbu tizimlar yordamida barcha ishlab chiqarish bosqichlari avtomatik tarzda uyq'unlashtiriladi, inson aralashuviz ishlash imkoniyati yaratiladi va tizimning barqarorligi ta'minlanadi.

Kanallarda suv sarfini nazorat qilish qurilmasining zatvorlarni avtomatik boshqaruv tizimini ultra tovushli usulidan foydalanishni rejalashtirdik.

Ularga quyidagi qurilmalar kerak bo'ladi suv taqsimlash inshootida masofadan uzluksiz kuzatuv tizimini joriy qilishda suv taqsimlash regulyatoriga 1 dona 360° raqamli devor kamerasi va 2 dona raqamli devor kamerasi, 1 ta monitor o'rnatiladi. O'rnatilgan raqamli devor kameralaridan chiqqan kabellar suv taqsimlash regulyatori kirish qismida turgan ustunga o'rnatilgan po'lat quti (shit) ichidagi maxsus qurilmaga ulanadi. Shit ichiga ulangan kamera kabellaridan yaxlit holda bitta kabel chiqarilib dispetcherlik xonasidagi po'lat quti (shit) orqali monitorga ulanadi

Tizimning maqsadi: Kanal orqali o'tgan suv sarfini aniqlash, nazorat qilish va kerakli hollarda avtomatik ravishda suv oqimini boshqarish zatvorlarlar ko'tarish yoki tushirish.

Tizim tarkibi:

Asosiy qurilmalar:

1. Ultrasonik suv sarfi datchigi (flow meter) – kanal orqali o'tuvchi suv miqdorini o'lchaydi.
2. PLC (Programmable Logic Controller) – markaziy boshqaruv qurilmasi.
3. Elektro aktuatorli zatvor (valf) – suv oqimini boshqarish uchun.
4. Daraja (nivell) datchigi – suv sathini aniqlaydi (ixtiyoriy).
5. Quvvat manbai va zaxira batareyalar – doimiy ishlashni ta'minlash uchun.
6. GSM/GPRS moduli – masofaviy monitoring uchun (ixtiyoriy).
7. Sensorlarni kalibrlash bloki – sensorlar aniqligini ta'minlash uchun.

Kanalda suv sarfini nazorat qilish qurilmasining avtomatik boshqaruv tizimiga quyidagi asosiy qismlar kiradi:

1. O'lchov va datchik qurilmalari (sensorlar):
 - Suv sathini o'lchovchi datchiklar – suvning darajasini aniqlaydi.
 - Oqim tezligini o'lchovchi datchiklar (flowmeter) – kanaldan o'tayotgan suv sarfini o'lchaydi.
 - Bosim datchiklari – tizimdagi bosim o'zgarishlarini nazorat qiladi.
 - Harorat datchiklari (agar kerak bo'lsa) – suv haroratini aniqlaydi.
2. Aktuatorlar (ijro qurilmalari):
 - Elektroprivodli zatvorlar yoki klapanlar – suv oqimini avtomatik ravishda oshirish yoki kamaytirish uchun ishlatiladi.
3. Kontroller (masalan, PLC – Programmable Logic Controller):
 - Sensorlardan kelgan ma'lumotlarni qayta ishlaydi.
 - Belgilangan parametrlar asosida ijro qurilmalarini boshqaradi.
4. Aloqa tizimi (kommunikatsiya vositalari)
 - SCADA tizimi – masofadan nazorat qilish va boshqarish uchun.
 - Modem yoki radio aloqa – markaziy tizim bilan real vaqt rejimida bog'lanish.
5. Quvvat manbai:
 - Elektr energiyasi yoki quyosh panellari orqali qurilmalarning uzluksiz ishlashini ta'minlaydi.
6. Nazorat va boshqaruv paneli:
 - Operatorlar uchun interfeys – holatni kuzatish, qo'lda boshqarish, signal va ogohlantirishlarni ko'rish imkonini beradi.

Gidrotexnika inshootlarini avtomatlashtirilgan boshqaruv va nazorat tizimlari bajaradigan funksional vazifalariga ko'ra, turli texnik vositalarga asoslangan va shunga ko'ra bunday tizimlarni suv xo'jaligi sohasida qo'llash samaradorligi ularning ishlab chiqarish jarayonida ekspluatatsion ko'rsatkichlari, ishonchliligi, avtomatlashtirish vositalarining aniqliligi, suv resurslari, energiya tejamkorligi masalalaridan kelib chiqadi.

Kanallardagi rekalar ni raqamlashtiramiz va 52 ta nuqtada suv sathi qanchaligini har 15 daqiqada aniqlab turish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Rekalarga suvga bardoshli ultrasoniklar o'rnatiladi va radiomodullar orqali 15 km gacha bo'lgan masofaga ma'lumotlarni uzatadi.

Shu bilan bir qatorda har bir rekalar kanaldagi xavfli sath haqida ham ma'lumotlarni markaziy qismga yuboradi, agarda mavsumda qor yomg'ir suvlari va sellar juda ko'p kelishi oqibatida kanalda suv haddan ziyod ortishi mumkin bu paytda rekalar favqulodda holatdagi zatvorga signal beradi va zatvor to'lagicha ochilib ortiqcha suv chiqarib yuboriladi (Rasm ??).

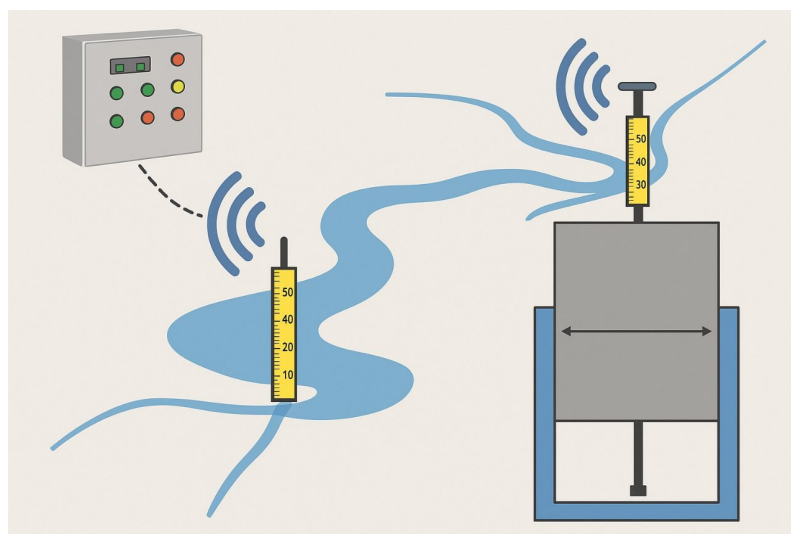


Figure 1. Placement of measuring gauges in canals and automated control of the gate.

1-rasm Kanallarda o'lchash rekalarini joylashtirish va zatvorning avtomatlashtirilgan boshqaruvi.

Kompyuter avtomatlashtirilgan tizimning asosiy xotirasi hisoblanadi – bu yerda datchiklardan olinadigan signallar qabul qilinadi, unga yozilgan dasturni bajaradi va kerakli axborotni chiqarish qurilmasiga uzatib beradi.

Ushbu dastur orqali zatvorlardan o'tayotgan suv sarfini avtomatik hisoblab ma'lumotlarni online tarzida kuzatib borish, avtomatik ravishda zatvorlarni ko'tarib tushirish mumkin. Bunda ob-havoning turli sharoitlarida va kunning har qanday vaqtlarida ham kerakli vaqtlarda zatvorlarga borib kelmasdan operator o'tirgan joyidan turib boshqarish mumkin.

Kanallar avtomatlashtirilganda barcha jarayonlarni maxsus dastur orqali kuzatib turish, ma'lumotlarni uzatish va qayta ishlash imkoniyati mavjud bo'ladi, jarohatlanishlar va baxtsiz xodisalarlarning oldi olinadi. Zatvorlar soni, suv sarfi, suv sathini kuzatishimiz mumkin. Bunday holatda bu dastur har qanday halokatli vaziyatlardan ogohlantirishi va oldindan xavfni bartaraf etish choralari ko'radi. Kanaldan o'tayotgan suv miqdorini raqamlashtirishda taklif etilayotgan hisoblash usuli orqali amalga oshirish juda qulay hisoblanadi. Taklif etilayotgan tizim orqali kanaldan o'tayotgan suv boshqarilsa birinchidan ishchi kuchi kamayadi, jarohatlanishlar va baxtsiz xodisalarlarning oldi olinadi mehnat unumdorligi va samaradorligi oshadi, ikkinchidan masofadan boshqarish imkoniyati va suv miqdorini aniq hisobini yuritish imkoniyati paydo bo'ladi.

Xulosa

Kanallarda zatvorlarni masofadan boshqarish tizimini joriy etish mehnat unumdorligi oshiriladi, baxtsiz xodisalarlarning oldi olinib, irrigatsiya tarmoqlarini boshqarish samaradorligini oshirishning zamonaviy va istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

1. Masofadan boshqariladigan zatvorlar baxtsiz xodisalar, jarohatlanishning oldi olinadi, suv oqimini, taqsimlashni tezkor va aniq tartibga solish imkoniyatini yaratib, inson omili bilan bog'liq xatolarni 60–70% gacha kamayadi.
2. Masofadan boshqarish tizimlarining qo'llanilishi zatvorlarni qo'lda boshqarish uchun sarflanadigan vaqt va mehnat xarajatlarini qisqartiradi, xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning og'ir va xavfli mehnat sharoitlarida ishlash zaruriyatini kamaytirib xavfsizligi darajasini oshiradi, avtomatlashtirilgan boshqaruv vositalari yordamida suv ko'rsatkichlarni doimiy monitoring qilish imkoniyati yaratiladi.
3. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, masofadan boshqarish tizimi joriy etilgan kanallarda mehnat unumdorligi ortadi, baxtsiz xodisalar va jarohatlanishlarning oldi olinadi, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari 45–50% gacha kamayadi.
4. Shunday qilib, kanallarda zatvorlarni masofadan boshqarish tizimini keng joriy etish qishloq va suv xo'jaligi sohasida mehnat unumdorligini oshirish, baxtsiz xodisalar va jarohatlanishlarning

oldi olish, suv resurslarini tejash, xarajatlarni kamaytirish hamda zamonaviy raqamli irrigatsiya tarmoqlarini rivojlantirishning muhim omili hisoblanadi.

Qisqartmalar

SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
PLK (PLC)	programmаланadigan logik kontroller (Programmable Logic Controller)
ABT	avtomatik boshqaruv tizimlari

Adabiyot

- [1] Tojiboev S.J., Eshqobilov. S. Avtomatikaning telemexanik qurilmalariga signal uzatishda analog raqamli – raqamli analog o'zgartirgichlar va axborotlarni kvantlash // “Qishloq xo'jaligi va transportda resurs tejamkor texnika, texnologiyalarni yaratish, samarali foydalanish va servisi muammolari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Qarshi, 2015 y, 306–307 betlar.
- [2] Tojiboev S.J., Raximov A.N. Sug'orish kanallarining ish tartibini avtomatik rostdash sxemalarini tadbiq etish // “O'zbekiston Respublikasining janubiy hududida suv resurslaridan samarali foydalanishning muammo va echimlari” Respublika ilmiy-amaliy anjuman maqolalari. Qarshi, 2016 yil, 333–335.
- [3] Tojiboev S.J., Xolmatov S. Qishloq xo'jalik maxsulotlarini sug'orishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish va sug'orish texnologiyalari // “O'zbekiston Respublikasining janubiy hududida suv resurslaridan samarali foydalanishning muammo va echimlari” Respublika ilmiy-amaliy anjuman maqolalari. Qarshi, 2016 yil, 161–162 betlar.
- [4] A.U.Turdiyev. “Suv omborlarining gidravlik va gidrologik jarayonlarni raqamlashtirish” magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya ishi. 2023 yil, Toshkent. 3–85 betlar.
- [5] Tojiboev S.J. Ilg'or texnika taraqqiyoti davrida suv sarfini o'lchash va suv sarfini o'lchagichlarga bo'lgan talablar // “Ilm-fan taraqqiyotida yosh olimlarning innovatsion faoliyati” mavzusidagi yosh olimlarning ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Qarshi, 2017 yil, 75–76 betlar.
- [6] Arifjonov A.M., Tojiev S.J. Gidrotehnika inshootlaridagi zatvorlar uchun elektr yuritmasini tanlash // O'zbekgidroenergetika jurnali. Toshkent, 2022, №14, 47–49 betlar.
- [7] Arifjanov A.M., Apakhujayeva T.U., Dusan H. Sediment movement model in rivers of Uzbekistan: environmental aspects // *Acta Horticulturae et Regiotecturae Journal*. Nitra, Slovakia, 2018, pp. 10–13.
- [8] Arifjanov A.M., Samiyev L.N., Akhmedov I.G'. Calculation of bottom sediments in mountain rivers based on field data // *Asian Journal of Research*. Japan, Osaka, 2019, No. 1–3, pp. 125–129.
- [9] Tojiboyev S.J., Mirzayev Sh., Aralov G.M. Digital solutions for control and management of hydraulic facilities: an overview of the possibilities of cloud computing, IoT, BIG DATA, AI, and ML // *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal (GIIRJ)*, ISSN (E): 2347-6915, Vol. 11, Issue 2, Feb. 2023.
- [10] Arifjanov A., Rakhimov Q., Samiev L., Abduraimova D., Apakhodjaeva T. Hydraulic friction coefficient at hydraulic mixing movement in pressure pipelines (2020) *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 12 (7 Special Issue), pp. 1332–1336. DOI: 10.5373/JARDCS/V12SP7/20202233.