



## SUV OMBORLARIDAGI AVARIYA HOLATNING OLDINI OLISH UCHUN AVTOMATIK BOSHQARUV TIZIMI

Sirojova Husniya G'ulom qizi

Talaba, TIQXMMI-Milliy Tadqiqot Universiteti,

xusniya\_avtomatika2020@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6027545>

### MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 15-dekabr 2021

Ma'qullandi: 15-yanvar 2022

Chop etildi: 5-fevral 2022

### KALIT SO'ZLAR

Avtomatlashtirish, texnologik sxema, avtomatik himoya, monitoring, favqulodda vaziyat, signal, parametr, datchik, zatvor, boshqarish tizimi, kontroller, rele modul, gidrouzel, magistral kanal, obyekt.

### ANNOTATSIYA

*Bu ishda suv omborining ishlash tamoyili o'rganilib, favqulodda vaziyatlarni avtomatik himoya qilish masalalari ko'rib chiqilgan. Maqolada suv omborini himoya qilish usuli haqidagi savollar ham ko'rib chiqilgan. Funksional texnologik sxema ishlab chiqildi va avtomatlashtirishning texnik vositalari o'rganildi. Bundan tashqari suv omborini himoya qilish uchun dasturiy ta'minot ishlab chiqildi.*

**Kirish.** Respublika bo'yicha umumiy hajmi 19,2 mlrd.m<sup>3</sup> bo'lgan 55 dona suv omborlari mavjud. Katta va kichik hajmdagi 55 dona suv omborlarini sug'orish mavsumiga tayyorlash, ularni soz holatda saqlash hamda xavfsizligini ta'minlash maqsadida ishlar olib boriladi. Dasturlarning ijrosi to'g'risida aytadigan bo'lsak:

“Gidrotexnika inshootlarda avariya holatlarining oldini olish va ogohlantirish” dasturi bo'yicha o'tgan davr mobaynidan Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi tizim tashkilotlari tomonidan 2007-2011 yillar davomida: suv omborlarida 8942,77 mln.so'mlik, nasos stansiyalarida 2126,8 mln.so'mlik, magistral kanallarda 5824,1 mln.so'mlik, gidrouzellarda 238,5 mln.so'mlik, kollektorlarda 29186,8 mln.so'mlik jami 46319,0 mln. so'mlik ta'mirlash va tiklash ishlari amalga oshirildi.

“Favqulodda vaziyatlar sodir bo'lganda oldindan xabar berish va aloqa tizimini yaratish” dasturi bo'yicha Vazirlik tasarrufidagi suv omborlari va yirik gidrotexnik inshootlarda hamda muhim toifalangan obyektlarda bo'yicha o'tgan yillar mobaynida: Kattaqo'rg'on, Talimarjon, Hisorak, Andijon, Chimqo'rg'on, Toshkent va Ohangaron suv omborlarida oldindan ogohlantirish va lokal xabar berish tizimi joriy qilindi.

“Sel toshqin va qor ko'chki hodisalari xavfini kamaytirish” dasturi bo'yicha Qoraqalpog'iston Respublikasining hududidan o'tgan Amudaryo qirg'oqlarini himoyalash masadida: 754,8 ming.m<sup>3</sup> tuproq, 33,5 ming m<sup>3</sup> tosh ishlari bajarildi.

Deklaratsiya va kadastr hujjatlarini ishlab chiqish to'g'risida Suv xo'jaligi tasarrufidagi toifalangan obyektlarning shu kungacha qaytadan 149 ta obyektning (suv



omborlari, nasos stansiyalari, magistral kanallari va gidrouzellari) xavfsizlik deklaratsiyalari ishlab chiqilib, ekspertizadan o'tkazilgan. Suv omborlarning va gidrouzellarning 14 tasida ekspluatatsiya qilishning yangi tahrirdagi tartib qoidalari ishlab chiqilgan. 233 ta obyektlarning kadastr hujjatlari ishlab chiqilgan. Suv xo'jaligi obyektlarini toifalashtirish, mamlakat iqtisodiyoti uchun yuqori ahamiyatga ega bo'lgan 38 ta suv xo'jaligi obyektlariga toifalar belgilangan: shu jumladan, 21 ta suv ombori, 15 ta nasos stansiyasi, 2 ta gidrouzelga ahamiyatiga ko'ra toifalar belgilangan.

Toifalangan suv omborlarining muhofazalanishi bo'yicha bugungi kunda bir qator ijobiy ishlar olib borilmoqda. Toifalangan 21 ta suv ombori, 15 ta nasos stansiyasi va 2 ta gidrouzelning hududi va inshootlari ichki ishlar qo'riqlash xodimlari tomonidan qo'riqlanib kelinmoqda. Shuningdek, suv omborlarining va gidrouzellarning 18 tasida ekspluatatsiya qilishning yangi tahrirdagi tartib qoidalari ishlab chiqilgan. Hozirda vazirlik tasarrufidagi Kattaqo'rg'on, Andijon, Talimarjon, Hisorak, Ohangaron, Toshkent va Chimqo'rg'on suv omborlarida lokal xabar berish tizimi joriy qilingan. Mavjud suv omborlarining 36 tasida mahalliy elektrosirena vositasi o'rnatilgan.

Obyektdagi holatni nazorat qilish va masofaga uzatish, hozirgi kundagi dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Monitoring tizimini ishlab chiqishning umumiy maqsadi - datchiklar va qurilmalardan ma'lumotlarni yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish, ularni qayta ishlash va tahlil qilish, oldindan belgilangan chegaralardan oshib ketganda ogohlantirish va signallarni ishlab chiqarishdir [1]. Yana bir vazifa - boshqariladigan parametrlarning o'zgarishi

tendensiyalariga asoslanib, voqealarning mumkin bo'lgan rivojlanishi uchun senariylarni oldindan ishlab chiqish. Energiya ishlab chiqaruvchi inshootlarning, shu jumladan gidroenergetika inshootlari va uskunalarining jismoniy qarishi, ularning holati va ish rejimini kuzatishning texnik vositalariga tobora qattiq talablar qo'yadi. Hidroelektrostansiyalardagi suv oqimlari va boshidagi suv sathini kuzatish uchun mavjud texnik vositalarning metrologik va ekspluatatsion xususiyatlari zamonaviy talablarga javob bermaydi [2].

**Muammoli vaziyat.** Suv ombori to'g'onlar yordamida suvni yig'ish va saqlash uchun quriladigan sun'iy suv hafzasidir. Suv xo'jaligi maqsadlarida barpo etiladigan suv omborining to'liq hajmi 3 qismdan: foydalanib bo'lmaydigan (ishlatilmaydigan), foydali va rezerv (jadal bo'shatiladigan) hajmdan iborat [3]. Foydalanib bo'lmaydigan hajm to'liq hajmning bir qismi bo'lib, normal ish sharoitlarida oqimni tartibga solish uchun ishlatilmaydi, uning balandligi foydalanib bo'lmaydigan sath hajmi deyiladi. Bu sathdan yuqoridagi suv foydali hajm (yoki quyilish prizmasi) ni hosil qiladi. Foydali hajmga mos keladigan suv sathi normal sath deyiladi.

Hozirgi vaqtgacha suv omborlarining turli belgilar bo'yicha ko'p tasniflari taklif qilingan. Orol dengizi havzasida 60 dan ortiq suv omborlari mavjud bo'lib, ularning foydali hajmi 10 mln.m<sup>3</sup> dan oshiq. Barcha suv omborlarining umumiy hajmi 64,5 km<sup>3</sup> bo'lib, undan 46,5 km<sup>3</sup> foydali hajm hisoblanadi.

Suv ombori bu - qish faslida soylıklar va daryolarning suvlari hisobiga o'z hajmini to'ldirib, xalq xo'jaligi sohasida va elektrostansiya sohalarida suvni iste'molchiga yetkazib berishni



ta'minlashga mo'ljallangan gidrotexnik inshootdir.

Suv omborlari asosan ikki xil bo'ladi:

1. Quyilma suv omborlar – bunda suv omboriga maxsus kanallar orqali suvni yetkazib beradi. Bu suv omborlarida suv nasoslar yordamida keltiriladi. Lekin bu suv omborlarini loyqa bosib ketsa, ularni tozalashni iloji umuman yo'qoladi va shuni oldini olish maqsadida suvning tiniqligiga katta ahamiyat beriladi.

2. O'zanli suv omborlar – bu suv omborida oqim oldini to'sib, suvni ushlab qolishdan iborat. Bu suv omborlarida oqimdagi barcha loyqaliklar kelib suv omborida qoladi. Buning natijasida quyilma suv omborlarnikiga qaraganda loyqa to'lishi tezroq kechadi.

Normal sathdan yuqorisi rezerv suv hajmi hisoblanadi, suv tashlagich inshootlari orqali toshqin suvlarini o'tkazib yuborishga xizmat qiladi [4]. Suv omborlari daryo oqimini mavsumiy va ko'p yillik tartibga soladigan turlarga bo'linadi. Mavsumiy tartibga soladigan suv omborlari aniq yillik to'lish va sarflanish sikliga ega. Oqimni ko'p yillik tartibga soluvchi suv omborlari sersuvlik yillarida ortiqcha suvni yig'ib, suv kam bo'lgan yillarda esa yig'ilgan suvdan foydalanishga imkon beradi. O'rta Osiyo hududidagi suv omborlaridan sug'orish mavsumida suv foydalanib bo'lmaydigan hajm darajasigacha olinadi. Ko'pincha vegetatsiya davrida mavsumiy tartibga solinadigan suv omborining foydali hajmi to'la ishlatiladi. Havzaning joylashishiga qarab daryo o'zanidagi (to'g'on o'zanni va vodiydagi oqimning bir qismini to'sadi) va to'ldiriladigan suv omboriga (o'zandan chetdagi tabiiy yoki sun'iy havzadan foydalaniladi) bo'linadi. Suv omboridagi asosiy inshootlar — to'g'on (suvni to'suvchi), suv chiqargich (suvdan

foydalanuvchilarga suv berish) va ehtiyot tashlama (ortiqcha suvni chiqarib yuborishni ta'minlaydi). To'ldiriladigan suv omborida, bulardan tashqari, havzani chegaralovchi dambalar, suv keltirgich va chiqargich kanallar ham bo'ladi. Suv omborini loyqa bosishi juda xavfli. Ba'zi hollarda loyqa bilan to'lishi sababli suv ombori butunlay ishdan chiqadi. Loyqa bosish jarayoniga daryoda to'g'on qurilgandan so'ng oqiziqqlar cho'kishi sabab bo'ladi. Oqiziqqlarning asosiy manbalari suvdagi loyqa, tuproq, shamol va suv eroziyasi mahsulotlari. O'rta Osiyodagi suv omborlarini juda tez loyqa bosadi. Suv omborining loyqa bosishiga qarshi kurashda quyidagi choralar qo'llanadi: 1.Oqim loyqalanadigan toshqin vaqtida suv omborida suv sathi pasaytirilib, juda loyqa daryo suvi katta tezlikda o'tkazib yuboriladi. 2.Aylanma kanallar barpo etiladi, so'ngra cho'kib qolgan oqiziq (pulpa)lar zemsnaryadlar bilan chiqarib tashlanadi, suv yo'lida oqiziqqlarni cho'ktiradigan tindirgichlar quriladi. 3.Muallaq oqiziqqlar ko'p bo'lgan loyqa oqim to'g'on tagidagi maxsus suv tashlagich orqali chiqarib yuboriladi.

Suv omborida uch xil suv sathlari mavjud bo'ladi: normal dimlangan sath (NDS), jadallashgan dimlangan sath (JDS) va foydalanilmaydigan (o'lik) hajm sathi (FHS). Yuqori befdagi NDS va FHS orasidagi hajmga foydali hajm, FHS pastda joylashgani – foydalanilmaydigan (o'lik) hajm deb ataladi (1-rasm). NDS va FHS belgilarni suv xo'jaligi hisoblari bo'yicha belgilanadi. NDS belgisi suv omborga kelib turgan oqim hajmi, havzasining topografiyasi va ehtiyojlarga talab etiladigan foydali hajmidan kelib chiqib aniqlanadi. FHS belgisi suv omborining xizmat qilish muddatiga, uni loyqa bosish jadalligiga, sanitariya talablariga bog'liq



bo'ladi. Toshqin davrlarida normal sathdan yuqorida bo'ladigan sathga jadallashgan sath deb aytiladi. Jadallashgan sathni rostlash uchun gidrouzel tarkibidagi katastrofik suv tashlash inshootlar mavjud bo'lgan holatlar uchun zarur bo'ladi. To'g'on stvorining yuqori tomonidagi qismiga - yuqori befi, stvordan pastdagisini - pastki befi deb ataladi. To'g'on yordamida yuqori befda suv dimlanishi natijasida suv ombori hosil bo'ladi (1-rasm).

Suv ombor yuqori befida quyidagi asosiy sath belgilari mavjud (1- rasm):

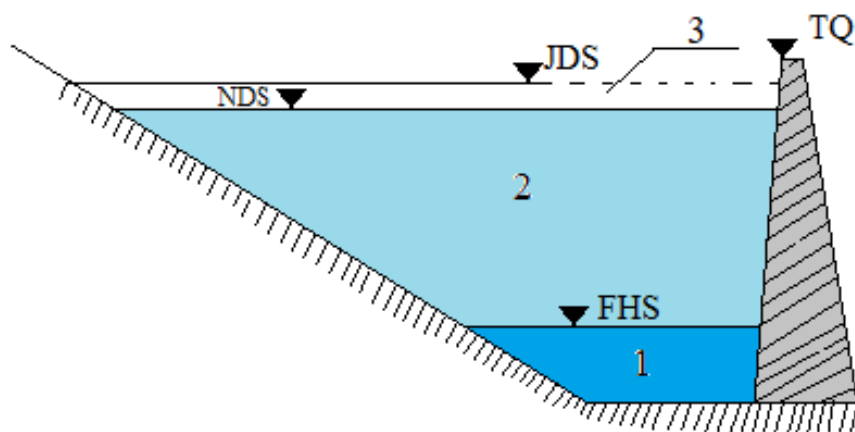
FHS – foydasiz (o'lik) hajm sathi;

NDS – normal dimlangan sath;

JDS – jadallangan (zaxira) dimlangan sath; 6

TQ - to'g'on yuqori qirrasining belgisi.

NDS va JDS belgilar orasida  $h=0,4-1,25$  m masofa qabul qilinadi (texnik – iqtisodiy ko'rsatgichlar bo'yicha).



1-rasm. Suv ombor yuqori befidagi asosiy sath belgilari:

1-foydasiz (o'lik) hajm, 2 – foydali hajm, 3- zaxira hajmi.

2 - rasmda suv omborning hajmi va yuza maydoni uning suv chuqurligiga bog'liq holda egri chiziqlari ko'rsatilgan. Shu grafiklar yordamida suv ombordagi xarakterli sathlar (NDS, FHS, va JDS) uchun suv hajmini va yuza maydonlarini aniqlash mumkin. Daryo oqimini rostlash bir yillik va ko'p yillik bo'lishi mumkin. Suv omborini mavsumiy rostlash uchun unga NDS gacha suv to'ldirilib, FHS gacha yil davomida suv chiqariladi. Suv ombori ko'p yillik rostlanganda, bu jarayon bir necha yil davomida amalga oshiriladi. Suv omborini ko'p yillik rostlash uchun uning o'zani ma'lum darajada katta bo'lishini talab etadi.

Markaziy Osiyodagi ko'pchilik suv omborlari mavsum bo'yicha rostlanadi.

**To'g'on quriladigan joyni tanlash.** To'g'on quriladigan joy gidrouzel tarkibiga kiruvchi asosiy inshootlar joylashuvi texnik-iqtisodiy taqqoslash asosida tanlanadi. Bunda quyidagi asosiy omillar hisobga olinadi:

- 1) topografik: to'g'on uzunligi va balandligi aniqlanadi (bunda to'g'on o'zni suv oqimi o'zanning eng qisqa yerida gorizontallarga tik qilib joylashtiriladi), ushbu holatda ish hajmlari eng kam miqdorda bo'ladi;
- 2) muhandis-geologik: gruntlarning mustahkamlik tavsiflari, ularning suv



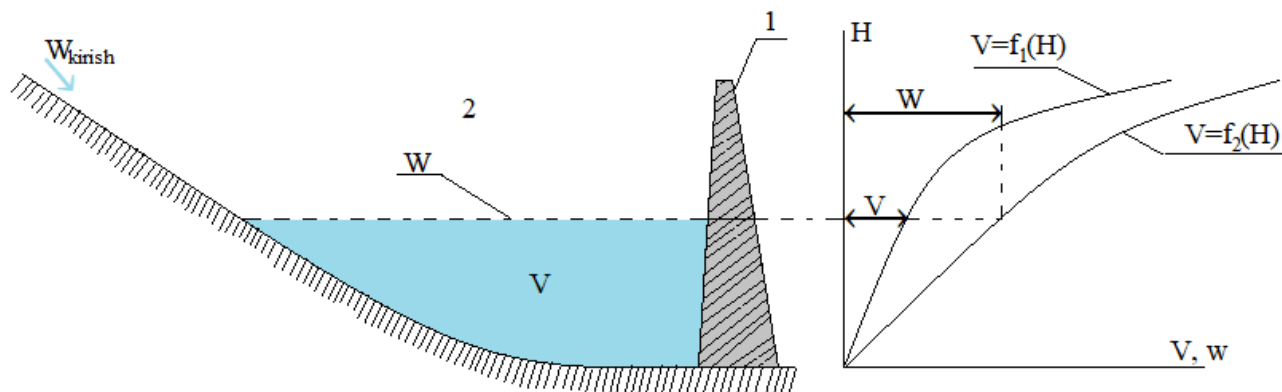


o'tkazuvchanligi va qatlamlarga ajralishi bilan baholanadi;

3) gidrologik: suv omborini to'ldirish va toshqin paytlaridagi ortiqcha suvlarni pastki befga tushirib yuborish;

4) suv tashlash inshootining joylashuvi gidrouzel narxiga va uni ekspluatatsiya

To'g'on o'rnini tanlashda qurilish paytida suv sarflarini o'tkazish, yo'l tarmoqlari mavjudligi, elektr uzatuvchi tarmoqlar, temir-beton zavodlarining uzoqligi va boshqa omillar ham hisobga olinishi kerak.



qilishga ta'sir etadi.

2 - rasm. Suv omborining hajmi va yuza maydonining egri chiziqlari:

1 - to'g'on, 2 -suv ombor.

**To'g'on turini tanlash.** Hidrotexnik inshootlar majmuasidagi to'g'onni grunt materiallardan, betondan, temir-betondan, yog'ochdan va har xil kombinatsionmateriallardan qurish mumkin. Suv xo'jalik qurilishlarda kengroq tuproqli to'g'onlar quriladi, chunki ularni barpo etish uchun qurilish joyining o'zidan material olinadi va murakkab ishlarni to'la mexanizatsiyalash imkoni bor bo'ladi. Grunt materiallardan iborat to'g'onlar o'z navbatida: tuproq ko'tarmali, tuproq yuvma, tosh-tuproqli va toshlardan terilgan bo'lishi mumkin.

Konstruktiv belgisiga ko'ra, kuchlar ta'sirini qabul qilish usuli va suv bosimidagi siljishga qarshiligi bo'yicha to'g'onlar: gravitatsion, ravoq va kontrfors to'g'onlarga bo'linadi.

Hozirgi kunda mavjud suv omborlarida suv toshqinidan himoyalanih doirasida 2 xil muammoli holatni ko'rishimiz mumkin: 1. Suv ombori yetarlicha zahira suvi bilan to'lmagan holat.

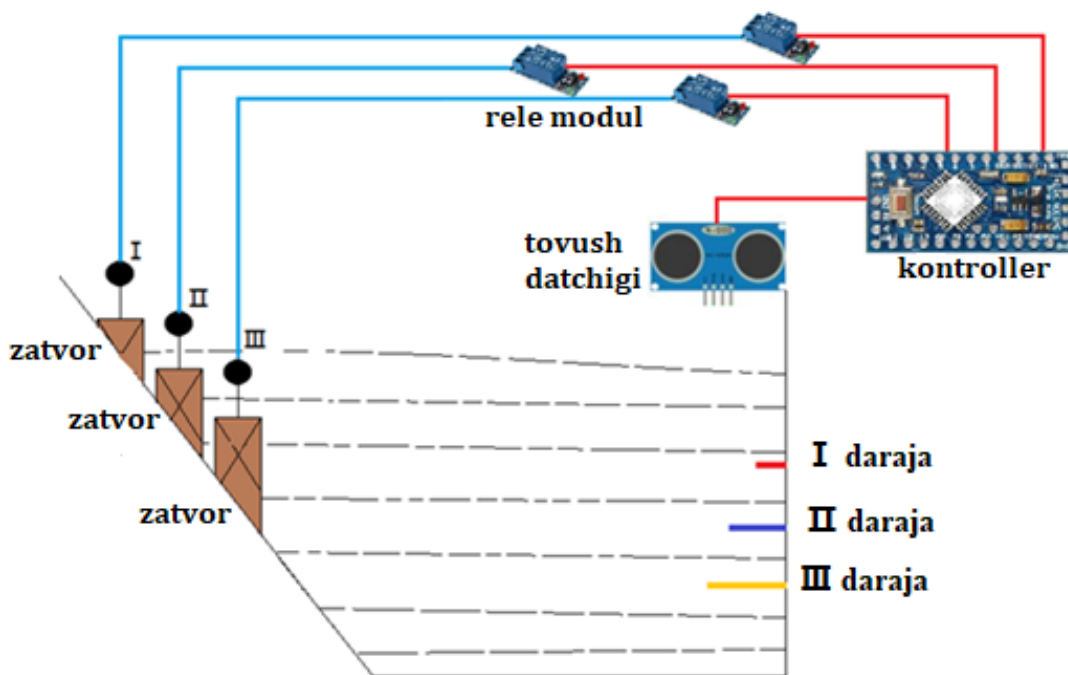
Bu holatda suv tashlagich kanali orqali suv, muntazam oqib turadi. Sababi, kutilmaganda avariya holat yuz bersa, suv toshqini bo'lmasligi uchun. Natijada, zahira suvlari yetarlicha to'planmaydi. 2. Avariya holat yuzaga kelganda zatvorlarning barchasi birdaniga ochilish holati. Bunday vaziyatda chiqarish kanali katta tezlik va bosimda kelayotgan suvga dosh berolmay buzulish ehtimoli juda yuqori bo'ladi. Mazkur holatlarni nazarda tutgan holda suv omborlarida yangi avtomatlashgan tizim ishlab chiqarildi. Bu tizim har bir zatvorning tovush datchigi yordamida ketma-ket ishga tushishidir. Ya'ni tizim, zatvorlarning ketma-ket ishga tushgan holda avariya holatni bartaraf etishiga asoslangan. Agar avtomatik ravishta ishga tushgan 1-zatvor avariya holatga barham berolmasa, keyingi zatvorlar avtomatik holatda ketma-ket ochiladi va suv omboridagi mavjud muammo hal etiladi. Suv omborlarida shunday holatlar bo'ladiki, avariya holati





yuzaga kelganda barcha zatvorlarni baravariga ochib yubormasdan, ketma-ket ochish asnosida xavfni ortda qoldirish mumkin. Masalan, suv omborida avariya holati yuzaga kelsa va barcha zatvorlar baravar ochilsa ham mavjud muammoni hal etish mumkin. Lekin, juda katta tezlik va

bosim bilan harakatlanib kelayotgan suv, chiqarish kanalini ta'mirtalab holatga keltirishi iqtisodiy samadorlikning pasayishiga olib kelishi turgan gap va tinch aholi uchun ham bir nechta muammolarni keltirib chiqaradi.



3-rasm. Suv omborlaridagi avariya holatning oldini olish uchun avtomatik boshqaruv tizimining funksional sxemasi.

**Tadqiqot natijasi.** Suv omborlaridagi yuqorida sanab o'tilgan holatlarni 3-rasmda ko'rsatilgan tizim asosida hal etilishi maqsadga muvofiq bo'ladi, negaki tizim avariya holatni avtomatik bartaraf etish uchun ishlab chiqilgan. Ya'ni avariya holatida zatvorlar ketma-ket ishga tushishi va me'yordan ortiq suvning bosqichma-bosqich chiqarish kanali orqali oqizib yuborilishi ijobiy samara beradi [5]. Chunki, chiqarish kanalining buzulishiga va suv omboriga yaqin hududda yashovchi aholining tinchligiga xavf solmaydi. Bu esa tizimning avtomatik holatiga bevosita bog'liq. 3-rasmda ko'rinib turibdiki, tovush datchigi kontroller yordamida rele-modulga bog'langan va kontrollerga

yoziqan maxsus dastur asosida rele-modul avariya holatda zatvorlarning avtomatik ravishda ketma-ket ishga tushishini ta'minlaydi va bu hozirda mavjud muammolarning hal etilishiga yechim hisoblanadi [6].

**Xulosa.** Bu boshqaruv bloki tizimga moslashuvchan, tizimning turg'unligini oshirib beradi, ekspluatatsiya jarayonida qulayligi va iqtisodiy samaradorlikning oshishi uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Ishlab chiqilgan avtomatik tizimi bo'yicha ko'zda tutilgan maqsadlardan biri eng avvalo, suv omborlarida avariya holatlarini keskin kamaytirish va tizimning mukammalligini oshirishdir.

**Dastur kodi:** 1-jadval





```
1 int trigPin = 13;
2   int echoPin = 12;
3   int duration, distance;
4   void LedON(int dist){
5       digitalWrite(10, dist <= 25);
6   }
7   void setup() {
8       Serial.begin (9600);
9       pinMode(trigPin, OUTPUT);
10      pinMode(echoPin, INPUT);
11      pinMode(10, OUTPUT);
12      pinMode(8, OUTPUT);
13      pinMode(7, OUTPUT);
14      pinMode(5, OUTPUT);
15  }
16  void loop() {
17      digitalWrite(trigPin, LOW);
18      digitalWrite(trigPin, HIGH);
19      delayMicroseconds(10);
20      digitalWrite(trigPin, LOW);
21      duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
22      distance = duration / 58;
23      Serial.println(" cm");
24      LedON(distance);
25      delay(100);
26  }
```

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Автоматизация технологических процессов, I.F.Borodin., Yu.A.Sudnik., Moskva 2007 у.
2. Технические средства автоматизации. B.V.Shandrov., A.D.Chudakov. Moskva 2007 у.
3. Jekson R.G. Мир электроники., Moskva 2007 у.337 s.
4. Kruxmalev V.V., Gordienko V.N., Mochenov A.D. Цифровые системы передачи. Наука-М-2007 у.277 s.
5. Kotyuk A.F. Датчики в современных измерениях., Moskva 2006 у.225 s.
6. Lavrentev B.F. Схематехника электронных средств., Moskva 2010 у.278 s.

