

UDK:681.5.004.451.25

## INTELLEKTUAL SUG'ORISH TIZIMINI BOSHQARISH SXEMASI

Egamberdiev Alimardon Azamatovich - stajyor o'qituvchi

Milliy tadqiqot universiteti "TIQXMMI"

### Annotatsiya

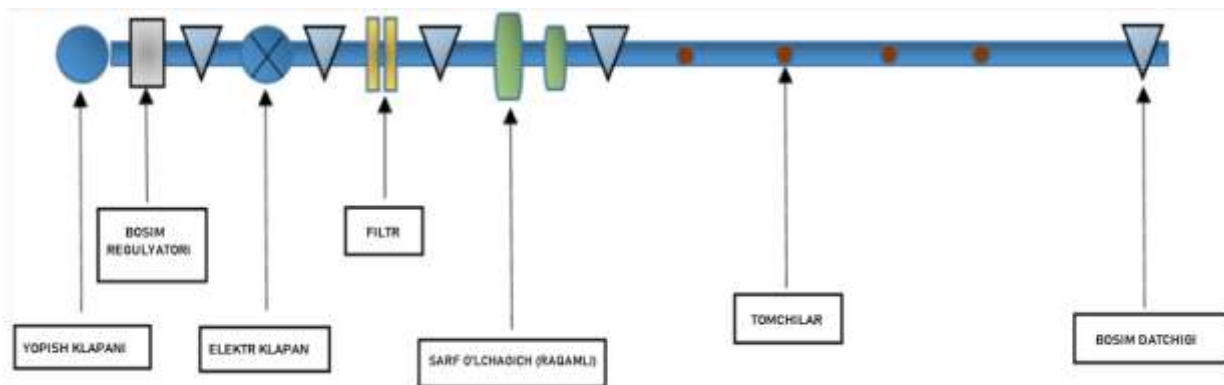
Ushbu maqolada Arduino mikrokontroller va bir necha qurilmalar (bosim datchigi, tuproq namligi datchigi, sarf datchigi, temperatura datchigi) yordamida intellektual sug'orish tizimini qurish bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Bu sug'orish tizimi tuproqning suv balansini aniqlashning aniq usulini suv tarkibidagi o'zgarishlarni avtomatik aniqlash bilan birlashtiradi. Bu maqolada o'lchovlarning aniqligini oshirish va qarorlarni avtomatlashtirish orqali sug'orish tizimini intellektuallashtirish mumkinligi ko'rsatilgan.

**Kalit so'zlar:** sug'orish tizimi, avtomatlashtirish, datchiklar, Arduino Uno, Bluetooth (HC-05), DHT-22

**Kirish.** Avvallari fermerlar qishloq xo'jaligi texnologiyalarining cheklanganligi tufayli sohadagi ko'plab vazifalarni hal qilishlari kerak edi. Birinchi qishloq xo'jaligi inqilobi yangi texnologiyalarning paydo bo'lishiga imkon berdi. Bu dehqonlar uchun keskin o'zgarishlarni anglatardi, chunki bu ular uchun samaraliroq bo'lishi aniq edi. Hozirgi vaqtda biz qishloq xo'jaligining uchinchi inqilobini boshdan kechirmoqdamiz, buni raqamli inqilob deb atashimiz mumkin. Yangi paydo bo'layotgan texnologiyalar fermerlarning hosil yetishtirish uslublarini tubdan o'zgartirmoqda.

Yaqin vaqtgacha oqimli sug'orish eng keng tarqalgan sug'orish tizimi bo'lib kelgan. Hozirgi vaqtda tomchilatib sug'orish tizimlari uning o'rnini bosmoqda, chunki ular ancha (70-95%) samaraliroq [1]. Biz suv o'simliklariga bo'lgan talabni aniqlashning ikkita usulini qo'llaymiz. Birinchisi uzoq vaqtdan beri ishlatiladigan. [2] Ikkinchi usul biz tajribamizda foydalanadigan usul. Bu usul real vaqtda tuproqdagi suv tarkibini (datchiklar yordamida) o'lchashga asoslangan bo'lib, sug'orish tizimini juda aniq boshqarishga imkon beradi. Bu avtomatlashtirilgan tizim topshiriqlarni tez va qulay bajarishdan tashqari ko'pincha inson yo'l qo'yadigan xatolikni kamaytirish imkonini beradi.

**Maqsadlar va tizim tavsifi.** Maqsad to'liq sug'orish tizimini avtomatlashtirish orqali suvni ishlatishda aniqlik va samaradorlikni oshirish shuningdek, tarmoqda qulay boshqaruvni tashkil qilish. Bizning gidravlik tizimimiz - soddalashtirilgan sug'orish tizimi bo'lib, biz laboratoriyada cheklangan doirada tajriba o'tkazamiz. Biz ishlatadigan sug'orish trubasi past zichlikdagi polietilendan va ish bosimi 150 - 200 kPa (1,5 - 2,0 bar) dan iborat bo'ladi.



1-rasm. Tizimning tuzilish sxemasi.

Barcha komponentlar (o'chirish klapani, bosim regulyatori va birinchi bosim datchigi bundan mustasno) analog va raqamli versiyalarga ega bo'lib ular (bir xil qiymatni o'lchaydi parallel ulanadi. Raqamli va analog sarf datchiklari zanjirda bir xil qiymatni bera oladigan darajada yaqin ulanadi.

**Gidravlik va agronomik parametralar va kriteriyalar.** Maqsadga erishish uchun dastlab qaysi parametrlarni o'lchashni belgilash kerak. Birinchidan, tizim to'g'ri ishlayotganiga ishonch hosil qilish lozim. Buning uchun quvurning bir necha nuqtalaridagi bosimni o'lchaymiz:

1. Birinchi bosim datchigi (bosim regulyatoridan keyin joylashgan) suv tizimga kirishi haqidagi ma'lumotlarni aniqlaydi.
2. Ikkinchi va uchinchi o'lchovlar mos ravishda filtrdan oldin va keyin amalga oshiriladi. Bu filtr to'yinganligini bilish uchun kerak. Agar ikkala o'lchov orasidagi bosim farqi juda katta bo'lsa, filtrni almashtirish kerak bo'ladi.
3. To'rtinchi o'lchov sarf datchiklaridan olinadi, bu muhim chunki suv oqimi - bu tizimdagi asosiy parametr lardan biri hisoblanadi.
4. Oxirgi ikkita o'lchov sug'orish trubasining boshida va oxirida amalga oshiriladi. Ular trubaning "dastlabki bosim" va "oxirgi bosim" larini o'lchaydi.

Bu bizga har ikki qiymat orasidagi farqni o'lchash orqali tomchilar tiqilib qolganligini bilishimizga imkon beradi: agar bu farq nolga teng bo'lsa, demak suv oqmaydi va shuning uchun tomchilar tiqilib qoladi.

Tizimning to'g'ri ishlashini qanday o'lchashni aniqlaganimizdan so'ng, uni qachon yoqish kerakligini bilish kerak (elektr klapani ochish orqali). Buning uchun biz tuproqdagi suv miqdorini o'lchanadi (tuproq namligini o'lchovchi datchik yordamida). Tuproqdagi suv miqdori 50% dan past bo'lsa, tizim faollashishi kerak. Tuproqdagi suv miqdori 100% ga yaqin bo'lsa, suv oqimini to'xtatish kerak. Bu o'lchovlarning barchasi analog va raqamli ko'rinishda amalga oshiriladi (faqat bitta analog datchik - manometrdan olingan birinchi o'lchovdan tashqari).

Raqamli o'lchovlar xuddi shunga o'xshash analog qiymatlarni olish uchun, kalibrlanishi kerak.

Bu erda kalibrlash misoli:

Bosim sensori kalibrlash regressiyasi egri chizig'i

Koeffisientlar

	Minimum kvadratlar	Standard	T statistikasi	
Parametr	Baholash	Xatolik	T	P - qiymati
To'tatish	2.55225	0.199626	12.7852	0
Og'ish	0.142357	0.00123545	115.227	0

Dispersiya

Tahlil

Manba	Kvadratlar yig'indisi	Fd	O'rtacha kvadrat	F- nisbat	P- qiymati
Model	1049.53	1	1049.53	13277.25	0.000
Qoldiq	0.474281	6	0.079047		
Umumiy (Kor.)	1050.0	7			

Korrelyatsiya koeffisienti = 0.000774

R-kvadrat = 99.9548 %

Manometr o'lchashi =  $2.55225 + 0.142357 \cdot \text{Arduino o'lchashi}$

**Elektrik va elektron tizim tavsifi.** Butun avtomatlashtirish tizimi Arduinoga asoslangan. Arduino - bu ochiq kodli, texnik va dasturiy ta'minot manbaiga ega bo'lgan platformadir. Arduino, mikrokontrollerini dasturlash imkonini beruvchi dasturiy ta'minotni taqdim etadi va bu biz foydalanadigan datchiklarga mos keladi. Bu avtomatlashtirish tizimida Arduino UNO mikrokontrolleridan foydalanamiz. Ushbu mikrokontrollerda ko'plab pinlar mavjud (ulanish turiga ko'ra farqlanadi: analog yoki raqamli). Pin-datchiklar va mikrokontroller orasidagi aloqani ta'minlaydi. Demak, ishlatiladigan qurilmalar:

Elektrik klapan, Arduino Uno, tuproq namligi datchigi, bosim datchigi, Bluetooth qurilmasi (HC-05 modeli), sarf datchigi, DHT-22 (namlik va temperatura datchigi) Demak, bizda to'rt xil mikrokontroller bor. Biz ularni barcha datchiklarga ulab, faqat bittasini ishlatishimiz mumkin lekin buning uchun uzun simlar kerak bo'ladi, bu esa amalda muammoga olib keladi. Shuning uchun biz Bluetooth qurilmalarini ishlatamiz (HC-05 modeli), bu mikrokontrollerlar o'rtasida aloqa o'rnatishga imkon beradi [3]. Har bir mikrokontroller ishlatiladigan simlar miqdorini kamaytirish uchun bosim datchiklari yoniga joylashtiriladi. Keyin, ular yaqinidagi barcha



datchiklarga ulanadi. Tuproq namligi, havoning harorati va namligi datchiklari sug'orish zonasiga (tomchilar yaqinida) o'simliklar joylashgan joyiga o'rnatiladi. Datchiklardan olingan ma'lumotlar mikrokontrollerlar tomonidan birlashtiriladi. Keyin, barcha mikrokontrollerlar asosiy mikrokontrollerga ma'lumotlarni yuboradi, bu esa ularni kalibrash bo'yicha o'zgartiradi. Quyida asosiy mikrokontroller uchun ishlatiladigan kod keltirilgan:

Asosiy mikrokontroller barcha ma'lumotlarni qabul qilib, o'zgartiradi va bu ma'lumotni baholaydi shuningdek, uni cheklovlar bilan taqqoslaydi. Keyin u elektromagnit klapaniga ochish yoki yopish uchun signal yuboradi. Texnik muammolar haqida (tomchilar tiqilib qolganda, filtr to'yinganligi yoki boshqalar), mas'ul shaxsni ogohlantirish uchun boshqa qurilmalarni ishga tushirishi mumkin: display (bu matnni ko'rsatishi mumkin), ovozli signal (baland ovozda) yoki yorug'lik diodi.



```
QURBONOV_NAVRUZBEK | Arduino 1.8.3
Файл Проект Скетч Инструменты Помощь
QURBONOV_NAVRUZBEK.g
int BOSIM, BOSIM1, y
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  BOSIM = analogRead(0);
  y = 2.55225 + (0.142357*Bosim);
  Serial.println(y);
  Serial.print("mca");
  delay(2000);
}
```

**Xulosa.** Xulosa qilib aytish mumkinki, bu tizim muvaffaqiyatli ishlashi orqali ekinlar va manzarali o'simliklarni boshqarishning boshqa usullaridan afzalligini ko'rsatdi, bu tizim bizga vaqt, pul va suv chiqindilaridan ancha samarali foydalanish imkonini beradi. Eng asosiysi, bunday prototipni to'liq sug'orish tizimiga ekstrapolyatsiya qilish mumkin. Demak, bunday tizimlarni qishloq xo'jaligida ko'proq joriy qilish soha yanada rivojlanishiga olib keladi.

**Foydalanilgan dabiyyotlar:**

1. Allen RG, Pereira LS, Raes D, Smith M. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. FAO, Rome. 2018; 300(9):D05109.
2. Bravo-Pérez S, Redondo-Aycardi MA, Porta-Castañeda A, Vásquez E. Diseño de un prototipo de dispositivo con tecnología bluetooth (DAB) para la transferencia de datos-Fase modulo comunicación. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN TIC. 2017;4(2):27-39.
3. <https://www.milesight-iot.com/lorawan/starter-kit/>
4. <https://www.instructables.com/ArduFarmBot-Controlling-a-Tomato-Home-Farm-Using-A/>

