ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 7

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

MIKROKONTROLLER YORDAMIDA NASOS QURILMASINING SUV SARFINI ANIQLASH

Xodjimatov Muxammad-Bobur Zaynabidin o‘g‘li
Andijon davlat texnika instituti assistenti
E-mail: xodjimatovmuhammad@gmail.com

Annotatsiya. Sensorlar zamonaviy avtomatik tizimlarda juda muhim rol o‘ynaydi. Kichik, arzon va ishonchli qurilmalar bo‘lgan sensorlar yirik elektron tizimlar bilan oson integratsiyalanadi. Bugungi kunda turli xil sensor turlarini uchratish mumkin. Texnologiya rivojlanishi bilan sensorlar ham o‘zining ishlash samaradorligi va o‘lchamlari jihatidan takomillashib bormoqda. Suv oqimi sensori suyuqliklar sarfini o‘lchash uchun samarali yechim hisoblanadi. Ushbu maqolada nasos qurilmasining elektr parametrlariga mos holda suv sarfini aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi.

Kalit so‘zlar: nasos, sensor, Hall effekti, LCD displey, paddle wheel, Arduino, mikrokontroller.

Abstract: Sensors play a very important role in modern automatic systems. A small, inexpensive and reliable device, the sensors are easy to install with larger electronics. Today we can find different types of sensors. As technology advances, sensors also evolve in terms of their performance and size. The water flow sensor is an excellent solution for measuring the flow of liquids. In this article, research was carried out to determine the water flow corresponding to the electrical parameters of the pumping device.

Keywords: pump, sensor, Hall effect, LCD display, paddle wheel, Arduino, microcontroller.

Аннотация. Датчики играют очень важную роль в современных автоматических системах. Датчики, являющиеся небольшими, недорогими и надежными устройствами, легко интегрируются в крупные электронные системы. В настоящее время можно встретить различные типы датчиков. С развитием технологий датчики также совершенствуются с точки зрения их производительности и размеров. Датчик расхода воды является эффективным решением для измерения расхода жидкостей. В данной статье проведены исследования по определению расхода воды в соответствии с электрическими параметрами насосного устройства.

Ключевые слова: насос, датчик, эффект Холла, LCD-дисплей, paddle wheel, Arduino, микроконтроллер.

KIRISH.

Bugungi kunda sanoat va turli sohalarda energiya samaradorligini ta’minlash muhim ahamiyat kasb etadi. Bu jarayonda energiya tejash va optimal ishlashni

ISSN 3030-3907

ta’minlovchi tizimlarni ishlab chiqish zarurati yuzaga kelmoqda. Nasos qurilmalari energiya iste’moli va samaradorligida markaziy o‘rin egallaydi, chunki ularning ish rejimi ko‘pincha elektr energiyasining asosiy qismini iste’mol qiladi. Shu sababli, nasos qurilmalarining ishlashida suv sarfi va elektr parametrlarini o‘zaro muvofiqlashtirish ularning samaradorligini oshirish, energiyani tejash va texnik xizmat ko‘rsatishni optimallashtirish uchun muhimdir[3].

Nasos samaradorligi nafaqat suv sarfi va nasos parametrlariga, balki elektr energiyasi iste’moliga ham bog‘liq. Nasosning elektr energiyasi iste’moli uning mexanik xususiyatlari, suv sarfi, quvvat sarfi va boshqa bir qator omillar bilan bevosita bog‘liqdir. Shuning uchun nasos qurilmasining elektr parametrlariga mos keluvchi suv sarfini aniqlash jarayoni juda muhim hisoblanadi. Ushbu jarayon orqali qurilmaning maksimal samaradorligi va energiya tejamkorligi ta’minlanadi[3].

TADQIQOT METODOLOGIYASI VA TAHLIL:

Suv oqimi sensori — yirik sanoat korxonalari, tijorat va turar-joy binolari katta miqdorda suvga ehtiyoj sezadi. Ushbu ehtiyojni qondirish uchun markazlashtirilgan suv ta’minoti tizimidan foydalaniladi. Yetkazib berilayotgan va iste’mol qilinayotgan suv miqdorini nazorat qilish uchun suv sarfini o‘lchash zarur. Shu maqsadda suv oqimi sensorlaridan foydalaniladi.



1-rasm. Suv oqimi sensori

Suv oqimi sensorlari suv manbalariga yoki quvurlarga o‘rnatilib, suv oqimi tezligini o‘lchash hamda quvurdan o‘tayotgan suv miqdorini hisoblash uchun xizmat qiladi. Suv sarfi odatda litr yoki kub metr/soat birliklarida o‘lchanadi.

Ishlash prinsipi: Suv oqimi sensori suv o‘tishi mumkin bo‘lgan plastik klapandan iborat. Suv rotori va Hall sensori yordamida suv oqimi aniqlanadi va o‘lchanadi[2].

Suv klapandan o‘tganda rotorni aylantiradi. Bu esa rotor aylanish tezligidagi o‘zgarishlarni kuzatish imkonini beradi. Ushbu o‘zgarish Hall sensori chiqishida

ISSN 3030-3907

impuls signali ko‘rinishida qayd etiladi. Shu tarzda suv oqimi tezligini aniqlash mumkin[2].

Ushbu sensorning asosiy ishlash prinsipi **Hall effekti** ga asoslangan. Bu prinsipga ko‘ra, sensor ichida rotor aylanishi natijasida o‘tkazgichda kuchlanish farqi hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan ushbu induksiyalangan kuchlanish elektr tokiga qarama-qarshi yo‘nalishda yuzaga keladi[2].

Suv oqimi ta’sirida harakatlanuvchi parrak aylanganda, rotorni harakatga keltiradi va natijada kuchlanish hosil bo‘ladi. Ushbu kuchlanish Hall effekti sensori orqali o‘lchanadi va LCD displeyda aks ettiriladi[2].

Suv oqimi sensorlari issiq, sovuq, iliq, toza va hatto iflos suvlar bilan ishlash imkoniyatiga ega. Ular turli diametr va turli oqim diapazonlarida ishlab chiqariladi.

Bunday sensorlarni Arduino kabi mikrokontrollerlar bilan oson ulash mumkin. Tizimni tashkil qilish uchun Arduino mikrokontroller platasi, Hall effekti asosidagi suv oqimi sensori, 16×2 LCD displey hamda breadboard (ulash platasidan) foydalaniladi. Sensor odatda suv manbai kirish qismiga yoki quvur boshlanishiga o‘rnatiladi[1].

Suv oqimi sensorining qo‘llanilishi. Suv oqimi sensorlari suv oqimi tezligini tezlik yoki siljishni o‘lchash orqali aniqlaydi. Ushbu sensorlar nafaqat suv, balki boshqa suyuqliklar oqimini ham o‘lchash imkonini beradi. Suv oqimi sensorlari diametri va o‘lchash usuliga qarab turli turlarga bo‘linadi[4].

Eng arzon va keng tarqalgan sensorlardan biri — **paddle wheel (parrakli) sensor** hisoblanadi. U suvga o‘xshash suyuqliklar bilan ishlashda qo‘llaniladi. Ushbu turdagi sensorlar qovushqoqligi yuqori bo‘lgan suyuqliklarda ham ishlatilishi mumkin.

Magnit oqim o‘lchagichlar elektr o‘tkazuvchan bo‘lgan iflos suv va oqova suvlarni o‘lchashda qo‘llaniladi. **Ultratovushli oqim o‘lchagichlar** esa oqova suvlar va boshqa iflos suyuqliklar uchun ishlatiladi[4].

Oqim sensorlari texnologik jarayonga qarab turli xil bo‘lib, ular diametri, o‘lchash usuli va narxi bilan farqlanadi[4].

Qo‘llanish sohalari:

- Suyuqliklar oqimini o‘lchash (suv, sut, benzin, dizel va boshqa sanoat suyuqliklari)
- Oqova suv, loyqa va ifloslangan suyuqliklar bilan ishlash
- Qovushqoq (viskoz) suyuqliklar oqimini o‘lchash

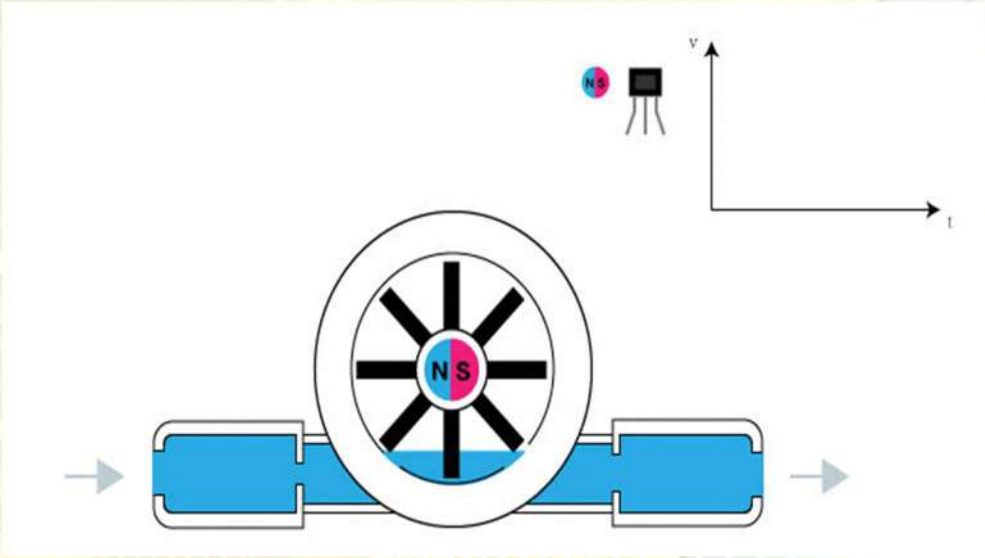
MUHOKAMA VA NATIJALAR:

Suv oqimi sensorining tuzilishi va ishlash prinsipi.

ISSN 3030-3907

Suv oqimi sensori suv o‘tishi mumkin bo‘lgan plastik klapandan tashkil topgan. Suv rotori va Hall sensori yordamida suv oqimi aniqlanadi va o‘lchanadi[2].

Suv klapandan o‘tganda rotorni aylantiradi. Natijada rotor aylanish tezligidagi o‘zgarishlar kuzatiladi. Ushbu o‘zgarish Hall sensori tomonidan impuls signal ko‘rinishida chiqariladi. Shu tarzda suv oqimi tezligini aniqlash mumkin[2].



2-rasm. Suv oqimi sensorining tuzilishi va ishlash prinsipi

LCD displey o‘lchov natijalarini ko‘rsatish uchun ishlatiladi. Magnitli Hall effekti asosidagi suv oqimi sensori rotor har bir aylanganda impuls signalini chiqaradi. Ichki Hall sensori suv o‘tkazmaydigan (gidroizolyatsiyalangan) bo‘lib, uni namlik va suvdan himoya qiladi. **YFS201 Hall sensori** bunday sensorlarning keng tarqalgan namunasi hisoblanadi[7].

Bu sensorlar o‘lchov natijalarini ko‘rsatish uchun albatta displey qurilmasiga ehtiyoj sezadi. Sensor har bir litr suyuqlik o‘tganda taxminan 4–5 ta impuls signalini hosil qiladi. Uning ishchi oqim diapazoni 1–30 litr/minutni tashkil etadi. Foydalanish qulayligi va arzonligi ushbu sensorning muhim afzalliklaridan biridir.

Suv oqimi sensorining tavsifi.

Suv oqimi sensori plastik klapan korpusi, suv rotori va Hall sensoridan iborat. Suv rotor orqali oqib o‘tganda, rotor aylana boshlaydi. Uning aylanish tezligi oqim tezligiga qarab o‘zgaradi. Hall sensori esa shu o‘zgarishga mos ravishda impuls signali hosil qiladi[2].

Bu sensor suv dispenserlari yoki qahva mashinalarida suv oqimini aniqlash uchun juda mos keladi. Turli diametrdagi suv oqimi sensorlarining keng assortimenti mavjud.

ISSN 3030-3907

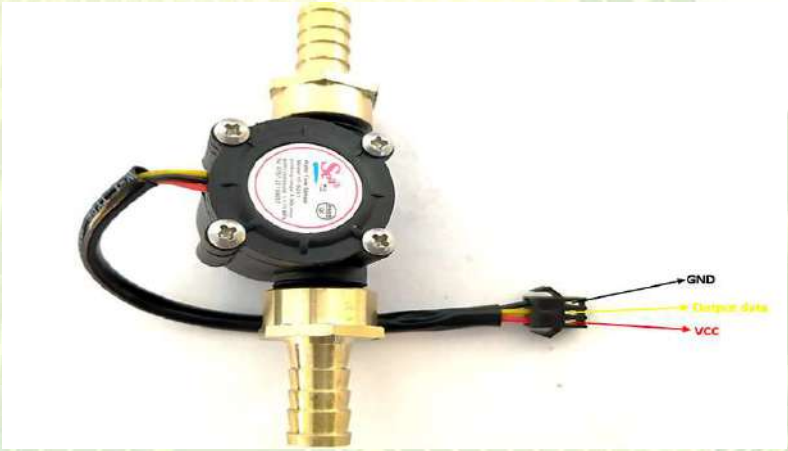
1-jadval.

Suv oqimi sensorining texnik tavsiflari

Ko‘rsatkich	**Qiymat**
Minimal ish kuchlanishi	DC 4.5 V
Maksimal ish toki	15 mA (DC 5 V)
Ishlash kuchlanishi	DC 5 V ~ 24 V
Oqim sarfi diapazoni	1 ~ 30 L/min
Yuklama toki	10 mA (DC 5 V)
Ishlash harorati	80°C
Suyuqlik harorati	120°C
Ishlash namligi	35% ~ 90% RH
Suv bosimi	1.75 MPa
Saqlash harorati	-25°C ~ +80°C
Saqlash namligi	25% ~ 95% RH

YFS201 water flow sensor uchta simga ega: qizil, sariq va qora, quyidagi rasmda ko‘rsatilganidek. Qizil sim 5 V dan 18 V gacha bo‘lgan kuchlanish manbaiga ulanadi, qora sim esa GND (yer)ga ulanadi. Sariq sim esa chiqish signali (impulslar) uchun mo‘ljallangan bo‘lib, u mikrokontroller (MCU) tomonidan o‘qilishi mumkin[7].

Suv oqimi sensori ichida qanotli (pinwheel) rotor mavjud bo‘lib, u qurilmadan o‘tayotgan suyuqlik miqdorini o‘lchaydi. Suyuqlik oqimi ta’sirida rotor aylana boshlaydi va shu orqali o‘tayotgan suv hajmi aniqlanadi[7].



3-rasm. YFS201 suv oqimi sensori.

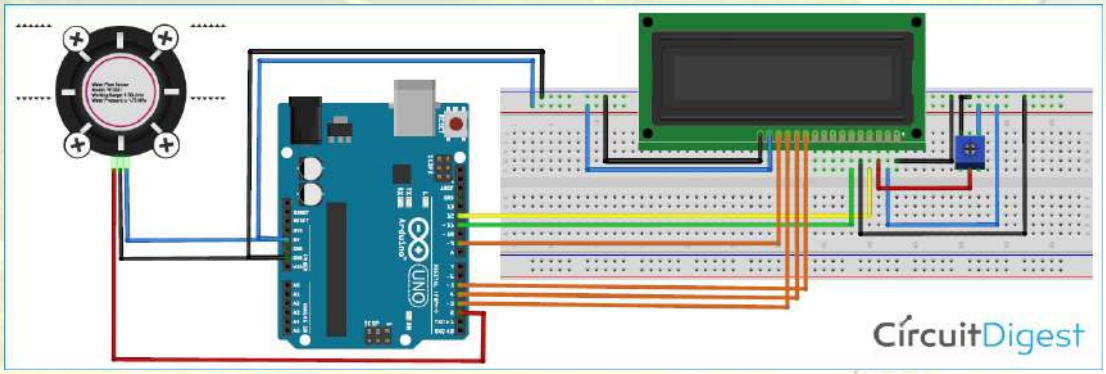
YFS201 water flow sensor ning ishlash prinsipini tushunish qiyin emas. Ushbu suv oqimi sensori **Hall effekti prinsipi** asosida ishlaydi[7].

Hall effekti — bu elektr o‘tkazgichdan tok o‘tayotganda, unga perpendikulyar yo‘nalishda magnit maydon ta’sir etganda, o‘tkazgichda potensial farq (kuchlanish) hosil bo‘lish hodisasidir.

ISSN 3030-3907

Suv oqimi sensori magnitli Hall sensori bilan birlashtirilgan bo‘lib, rotor har bir aylanganda elektr impuls signalini hosil qiladi. Uning konstruktsiyasi Hall sensorini suvdan izolyatsiya qiladi, bu esa sensorning quruq va xavfsiz ishlashini ta’minlaydi[1].

Quyida YFS201 sensor modulining faqat tuzilma (strukturasi) ko‘rsatilgan.

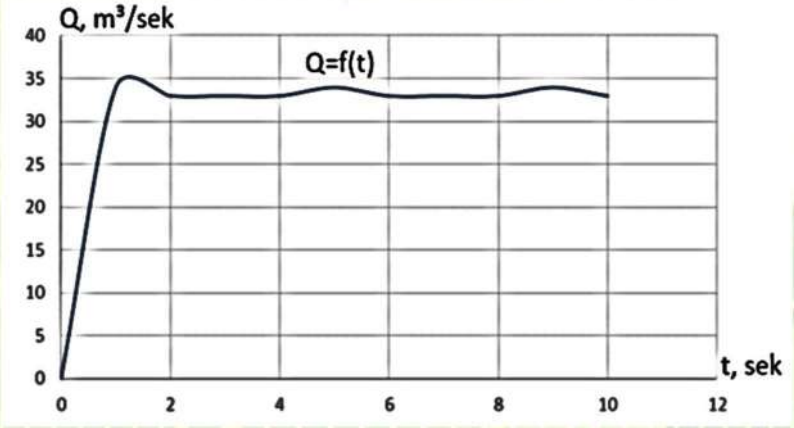


4-rasm. Suv oqimi sensorini LCD displey bilan Arduino mikrokontrolleriga ulash.

2-jadval.

Suv sarfining vaqtga bog‘liqligi jadvali.

t (min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q (l/m³)	35	33	33	33	34	33	33	33	34	33



5-rasm. Suv sarfining vaqtga bog‘liqligi grafigi.

XULOSA VA TAKLIFLAR:

Ushbu tadqiqotning maqsadi nasosning elektr parametrlariga mos keladigan suv sarfini aniqlash bo‘lib, bu jarayon nasosning energiya samaradorligini oshirish va uning ishlashini optimallashtirishga xizmat qiladi. Tadqiqot davomida nasosning elektr energiya iste’moli va suv sarfi o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganildi, eng samarali ish rejimlarini aniqlash uchun matematik modellar va hisob-kitoblar ishlab chiqildi.

ISSN 3030-3907

Olingan natijalar nasos tizimlarining energiya samaradorligini oshirish, texnik xizmat ko‘rsatishni yaxshilash va umumiy ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi. Bu esa sanoat, qishloq xo‘jaligi va boshqa sohalarda nasos qurilmalarining samarali va tejamkor ishlashini ta’minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. H. Patel et al., “IoT Based Water Flow Monitoring System Using Arduino,” International Journal of Engineering Research, 2022.
2. Hall Effect Sensor Principles and Applications, IEEE Sensors Journal, 2021.
3. «Nasos va kompressor stansiyalarini loyihalashtirish, qurish va ishlatish»: Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik. U.K.Urinov, M.Q.Nazarbekov, N.S.Amirqulov, A. Sodiqov, K.Yu. Rashidov; – T.: «Nashriyot», 2023
4. O‘zbekiston respublikasi oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti R.R.Ergashev “Nasos stansiyalaridan foydalanish” Toshkent – 2020
5. R.T. Gaziyeva “Suv xo‘jaligidagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish” T.Talqin, 2007
6. Turatbekova, A., Parmanova, N., Abdukadirova, M., Khadzhiev, A., Arzikulov, X., & Xodjimatov, M. B. (2024). Study on the effect of organic fertilizers for enhancing the yield and quality of the white cabbage (Brassica oleracea var. Capitata f. alba). In E3S Web of Conferences (Vol. 563, p. 03075). EDP Sciences.
7. YFS201 Water Flow Sensor Datasheet, Technical Documentation, 2023.

ISSN 3030-3907