



## SANOAT OQAVA SUZLARINI TOZLASH TEXNOLOGIYASINI TAXLIL QILISH, IOT (INTERNET OF THINGS) GA ASOSLANGAN NAZORAT QILISH, TIZIMINI ISHLAB CHIQUISH

**Karimova Dilafro‘z Kaxramon Qizi**

*Intelektual boshqaruv va kompyuter tizimlari fakulteti 4-kurs TJICHAB yo‘nalishi talabasi*

gmail: [karimovadilafroz@gmail.com](mailto:karimovadilafroz@gmail.com)

**Annatsiya:** Sanoat suvlarini tozalash texnologiyasini taxlil qilish hamda ularni turiga ko‘ra ajratib olish, qurilmalarni ishlash nomlarini o‘rganish ularni qayuerlarda qo‘llash eng samarali bo‘lishini taxlil qilish. Ushbu maqolada biz IOT (internet of things) da oqava suv sifatini real vaqt rejimida monitoring qilish uchun bir nechta sensordan iborat qulay tizimni loyihalash va ishlab chiqishni taqdim etamiz. Tizim bir nechta sensorlardan iborat bo‘lib, suvning fizik va kimyoviy parametrlarini o‘lchash uchun ishlatiladi

**Kalit so‘zlari:** Sanot, oqava suvlari, Rekuperatsion usullar, Destruktiv usul, dispers sistemalar, suv ta‘minoti, Ardurino modeli, WI-FI moduli.

Sanoatda ishlatilib chiqarilgan suvlarni tozalash eng nozik va murakkab xisoblanadi. Xozirgi kunda mamlakatimizda ishlab chiqarishni soni ortib bormoqda, suv yordamida maxsulot yaratuvchi va xizmat ko‘rsatuvchi tashkilotlar birqancha. Bunday sanoatlardan chiqadigan suvlarni tozlash birinchi navbatda atrof muxitga qolaversa suvni iqtisod qilishga ham sabab bo‘ladi.

Suv ta‘minotining yopiq tizimini hosil qilish uchun sanoat oqova suvlari mexanik, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biologik va termik tozalash usullari orqali korxonada turiga qarab suvning zarur sifatiga qadar tozalanadi. Bundan tashqari, qayd qilingan usullar rekuperatsion va destruktiv usullarga bo‘linadi.

Rekuperatsion usullar oqova suv tarkibidagi barcha qimmatbaho moddalarni ajratib olib, so‘ngra qayta ishlatishga qaratilgan.

Destruktiv usulda suvni ifloslantiruvchi moddalardan oksidlash yoki qaytarish usullari yordamida parcha-lantiriladi. Parchalash mahsulotlari suvdan gaz yoki cho‘kma ko‘rinishida ajratib olinadi<sup>1</sup>. Tozalash usullarini tanlash quyidagi omillarni hisobga olgan holda olib boriladi:

1) qayta ishlatishni hisobga olgan holda tozalangan suvga qo‘yiladigan sanitar va texnologik talablar;

2) oqova suv miqdori;

3) korxonada zararsizlantirish jarayoni uchun zarur bo‘lgan energetik va moddiy resurslar miqdori (bug‘, yoqilg‘i, siqilgan havo, elektr energiya, reagent, sorbentlar), shuningdek, tozalash qurilmasi va inshootlari uchun zarur maydon [1].

Ushbu usullardan foydalanib sanoat ishlab chiqarish suvlarni tozalash texnologiyasini ajratib olish zarur xisoblanadi. Ushbu texnologiyalar xozirgi kunda juda takamillashgan bo‘lib ularni o‘rnatish ham ioshlatish ham katta muammo keltirmaydi va xarajat talab qilmaydi.

Rekuperatsion usullar Texnologiyada **rekuperatsiya** atamasi “tiklanish, qayta tiklash” uchun texnik jarayonlarda ishlatiladi. Umumiy jismoniy printsiplarga ko‘ra, qayta tiklash orqali tegishli mashinalar yoki tizimlarni boshqarish uchun ishlatilganidan ko‘proq energiya olish hamda jarayonni qayta ishga tushirish mumkinligini bildiradi [2].

<sup>1</sup> S. Turobjonov, T. Tursunoy, X. Pulatoy “Oqova suvlarni tozalash texnologiyasi” Darslik Toshkent-2010 22-bet.



1-rasm. Sanoat suvlarini ko'rinishi.

Demak suvlarni tozalash aynan shunday jaryonni talab qiladi. Bu esa suzni tozalsh jarayoni qayta amalga oshirisha imkon beradi. Shuningdek sanoat va maishiy oqova suvlar tarkibida suvda eriydigan va erimaydigan moddalarning muallaq zarrachalari bo'ladi. Muallaq iflosliklar qattiq yoki suyuq bo'lib, dispers sistemani hosil qiladi. Zarracha o'lchamlariga ko'ra dispers sistemalar 3 guruhga bo'linadi:

- 1) zarracha o'lchamlari 0,1 mkm dan yuqori bo'lgan dag'al dispers (suspenziya va emulsiyalar) sistemalar;
- 2) zarracha o'lchamlari 0,1 mkm; dan 1 nm gacha bo'lgan kolloid sistemalar;
- 3) alohida molekula yoki ion o'lchamlariga mos keluvchi zarra-chalari bo'lgan chin eritmalar.

Oqova suv tarkibidan muallaq zarrachalarni ajratib olish uchun gidromexanik jarayonlar, kolloid dispers sistemalar uchun fizik-kimyoviy, organik va anorganik eritmalarini ajratish uchun kimyoviy jarayonlardan foydalaniladi. Bu jarayonlarni tanlash zarracha olchamiga, fizik-kimyoviy xossasiga, ularning suvdagi konsentratsiyasiga, oqova suv sarfiga

bog'liq. Shuning uchun oqova suvlarni tozalashda quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Mexanik (suzish, tindirish, cho'ktirish, filtrlash, sentrifugalash va h.k.).
2. Fizik-kimyoviy (adsorblash, koagullash, flokullash, flotasiya, ion-almashinish, ekstraklash va h.k.).
3. Kimyoviy (neytrallash, oksidlanish, qaytarilish).
4. Biokimyoviy (aerob, anaerob sharoitlarda).
5. Termik (yuqori harorat ishtirokida).

Bu usullar ham o'z navbatida turli xildagi tozalash jarayonlariga bo'linadi. Oqova suvlarni tozalashda, birinchi navbatda, mexanik usuldan foydalaniladi.

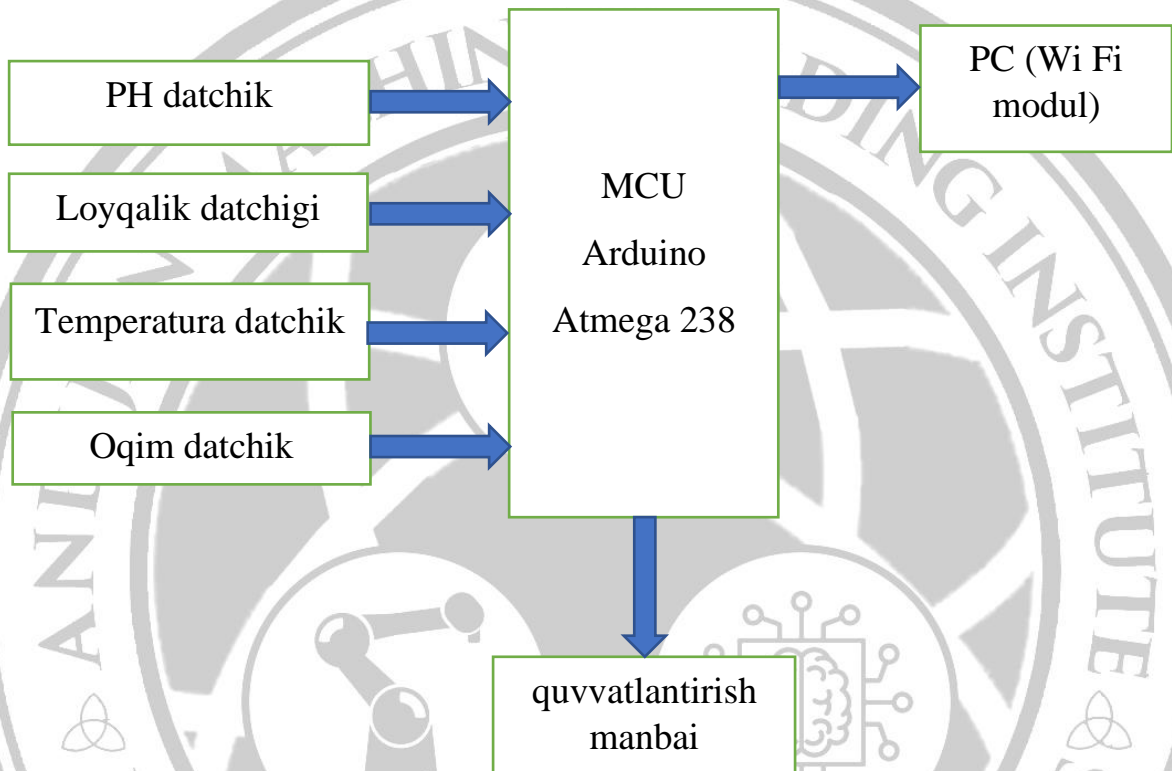
Ko'rinib turibdiki suvlarni tozalash qurilmalarini xilma-xil. Ularni tanlashda birinchi navbatda biz qanday joyda qay xolatdagi suvlarni tozalashimizga ham e'tiborni qaratishimiz zarur xisoblanadi. Suvni tozalash texnologiyasini to'g'ri tanlash ham sanoat ishlab chiqarishi uchun katta ahamiyat kasb etadi. Suv sifati parametrlari pH vodorod ionlarining konsentratsiyasini o'lchaydi. Bu suvning kislotali yoki gidroksidli ekanligini ko'rsatadi. Toza suv 7pH qiymatiga



ega, 7pH dan kam kislotali, 7pH dan yuqori bo'lsa ishqorli. pH diapazoni 0-14 pH. Ichimlik uchun u 6,5-8,5 pH bo'lishi kerak. Loyqalik oqava suvda ko'rinmaydigan ko'p miqdordagi muallaq zarrachalarni o'lchaydi. Loyqalik qanchalik baland bo'lsa, turli kasalliklar xavfi yuqori

bo'ladi. Harorat sensori suvning issiq yoki sovuqligini o'lchaydi. Oqim sensori esa suv oqimini o'lchaydi. Suv sifati monitoringining an'anaviy usullari turli joylardan suv namunalarni qo'lda yig'ishni o'z ichiga oladi.

**TAKLIF ETILGAN TIZIM:**



2-rasm Tizimning blok sxemasi

Bunda biz IOT (internet of things) muhitida oqava suv sifatini real vaqtda monitoring qilish nazariyasini taqdim etamiz. Taklif etilayotgan usulning umumiy blok sxemasi 1-rasmda tushuntirilgan. Tizimning har bir bloki batafsil tavsiflangan. Ushbu taklif qilingan blok sxemada mikrokontroller boshqaruvchisiga ulangan bir nechta datchiklarlar (harorat, pH, loyqalik, oqim) mavjud. Mikrokontroller tekshiruvi datchik qiymatlarini qabul qiladi va ma'lumotlarni Internet orqali uzatish uchun ularni qayta ishlash. Arduinio asosiy boshqaruvchi sifatida ishlatiladi. Sensor ma'lumotlarini internet Wi-Fi tizimida ko'rish mumkin.

**pH datchigi:** Eritmaning pH darajasi bu eritmaning kislotaliligi yoki ishqoriyligi  
 FAN, JAMIYAT VA INNOVAYSIYALAR  
 Volume 1 Issue 9 Mart 2024

o'lchovidir. PH shkalasi logarifmik shkala bo'lib, uning diapazoni 0-14 oralig'ida, neytral nuqta 7 bo'ladi. 7 dan yuqori qiymatlar asosiy yoki ishqoriy eritmani, 7 dan past qiymatlar esa kislotali eritmani ko'rsatadi. U 5V quvvat manbaida ishlaydi va arduino bilan interfeysga kirish oson. Oddiy pH diapazoni 6 dan 8,5 gacha oralig' da bo'ladi.

**Loyqalik datchigi:** Loyqalik suvning xiralik o'lchovidir. Loyqalik suvning shaffofligini yo'qotish darajasini ko'rsatdi. Bu suv sifatining yaxshi ko'rsatkichi sifatida qabul qilinadi.

**Harorat sensori:** Oqava suv haroratini qanday issiq yoki sovuq ekanligini ko'rsatadi. DS18B20 harorat sensori diapazoni -55 dan +125



°C gacha. Bu harorat sensori raqamli turdagi bo'lib, aniq o'qish imkonini beradi

**Arduino Uno:** Arduino elektronik loyihalar yaratish uchun mo'ljallangan ochiq plata. Arduino platasida ham fizik elektrik zanjir (faqat mikrokontrollerni ishlatmagan holda), ham dasturiy buyruqlarda asoslangan elektrik zanjir shaklida loyihalar yaratish mumkin. Dasturiy buyruqlarda asoslangan loyiha afzal dasturiy ta'minot asosida yaratilgan buyruqlar ketme-ketligi mikrokontroller xotirasida joylashtiriladi va to'liq elektrik zanjirni mikrokontroller boshqaradi

**Oqim sensori:** Oqim sensori oqim bo'yicha o'tayotgan suv oqimini o'lchash uchun ishlatiladi. Ushbu sensor asosan plastik valf tanasi, rotor va Hall Effect sensoridan iborat. Suv-suyuqlik valfdan oqib o'tganda pinwheel rotori aylanadi va uning tezligi oqim tezligiga to'g'ridan-to'g'ri proporsional bo'ladi.

**Wi-Fi moduli:** ESP8266 o'rnatilgan mikrokontroller va to'liq TCP/IP protokoli stekiga ega bo'lgan arzon SoC bo'lib, u Wi-Fi tarmog'iga bevosita kira oladi. Ushbu chip o'zining mikrokontrolleriga ega bo'lganligi sababli, siz unga dastur kodingizni qo'yishingiz mumkin yoki moduldan oddiygina Wi-Fi qabul qiluvchi sifatida foydalanishingiz mumkin. Ushbu moduldan qabul qiluvchi va boshqaruvchi sifatida foydalanish samaraliroq.

Tizim gidrologik, havo ifloslanishi, sanoat va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi va boshqalarni kuzatish uchun kengaytirilishi mumkin. O'rnatilgan qurilmalarni monitoring uchun muhitda saqlash atrof-muhitdan o'zini himoya qilish imkonini beradi (ya'ni, aqlli muhit). Buni amalga oshirish uchun sensorli qurilmalarni ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish uchun muhitda joylashtirish kerak.

#### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Azamat, Y., & Fayzulloh, S. (2022). DEVELOPMENT OF A WIRELESS WATER QUALITY MONITORING SYSTEM FOR WATER TREATMENT FACILITIES. *Universum: технические науки*, (5-10 (98)), 23-26.

Url: <https://cyberleninka.ru/article/n/development-of-a-wireless-water-quality-monitoring-system-for-water-treatment-facilities>

2. ALIJONOVICH, Y. A. (2022). DEVELOPMENT OF A WIRELESS WATER QUALITY MONITORING SYSTEM FOR WATER TREATMENT FACILITIES. *Universum: технические науки*.

Url: <https://scienceweb.uz/publication/11271>

3. ALIJONOVICH, Y. A. (2022). DESIGN OF WIRELESS WATER QUALITY MONITORING SYSTEM FOR WATER TREATMENT FACILITIES. *EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)*.

Url: <https://scienceweb.uz/publication/11262>

4. Fazliddin o'g'li, S. F. (2023). IOT (INTERNET OF THINGS) GA ASOSLANGAN OQAVA VA CHIQINDI SUVLARI SIFATI MONITORINGI TIZIMINI LOYIHALASH. *Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari*, 1(1), 414-417.

Url: <https://michascience.com/index.php/mrmri/article/view/140>

5. Fayzulloh, S., & Salohiddin, G. U. (2023). REAKTIV QUUVVAT NAZORATINI BOSHQARISH JARAYONINI MATLAB DASTURIDA MODELLASHTIRISH. *FAN, JAMIYAT VA INNOVATSIYALAR*, 1(1), 147-153.

Url: <https://michascience.com/index.php/fji/article/view/26>

6. Fayzulloh, S., & Islombek, S. (2023). THE USE OF RADAR SENSORS IN MEASURING SATURATION. *FAN, JAMIYAT VA INNOVATSIYALAR*, 1(1), 126-131.

Url: <https://michascience.com/index.php/fji/article/view/23>

7. Fayzulloh, S., & Sanjarbek, A. (2023). REACTIVE POWER COMPENSATION: ENHANCING POWER SYSTEM EFFICIENCY AND STABILITY. *FAN, JAMIYAT VA INNOVATSIYALAR*, 1(1), 132-137.

Url: <https://michascience.com/index.php/fji/article/view/24>