



TEXNIK SUVLARNI QAYTA ISHLASH JARAYONIDA TEXNIK SUV TAKIBIDAGI PH MIQDORINI MATLAB DASTURIDA MONITORING QILISH

Salohiddinov Fayzulloh Fazliddin o'g'li

Andijon mashinasozlik instituti

Asisten o'qituvchi

Tel: +998993260988

Email: salohiddinofayzulloh60@gmail.com

Saidaxmedov Omadbek Soibjon o'g'li

Andijon mashinasozlik instituti

“TJICHAB” yo'nalishi 4-kurs talabasi

Tel: +998934442744

Email: tojidinovabduxalim12@gmail.com

MATLAB dasturi yordamida pH nazorati. Chiqindilarni zararsizlantirish oqava suvlarni tozalash jarayonida muhim rol o'ynaydi. Oqava suv tarkibida pH 6,5 va 7,5 oralig'ida mikroorganizmlar faoliyati uchun maqbul muhit hisoblanadi va atrof-muhit saqlash tashkiloti tomonidan pH 5 va 9 oralig'ida bo'lgan suvni umumiy kanalizatsiyadan ochiq suv havazalariga chiqarish belgilangan. PH 4,5 dan past va 9 dan yuqori bo'lgan oqava suvlar suvni tozalaydigan mikroorganizmlarning faolligini sezilarli darajada pasaytirishi va ularning hayotini umuman qo'llab-quvvatlamasligi mumkin.

Tizimni nazorat qilishdan maqsad, ma'lumki, pH ni nazorat qilish juda qiyin va ayniqsa, tizimning yuqori chiziqli bo'lmaganligi sababli jarayon murakkablashadi. Aslida pH dinamikasi nafaqat vaqt varianti, balki har bir pH qiymati bilan o'zgaradi va 7 qiymat atrofida tebranuvchi bo'ladi.

PH nazorati. PH kimyoviy va neft-kimyano sanoati kabi ishlab chiqarish sohalarida muhim o'zgaruvchidir, bu erda ifloslangan kimyoviy chiqindilar tufayli atrof-muhitga tonna zaharli mahsulotlar to'planadi. Bu, albatta, atrof-muhitga, xususan, dengiz hayotiga, shuningdek, qishloq xo'jaligi mahsulotlariga zarar etkazadi, bu esa o'z navbatida inson hayotining sifatiga ta'sir qiladi. Shunday qilib, ushbu chiqindilarni pH qiymatini maqbul darajaga, ideal holda 7 ga zararsizlantirish uchun qayta ishlash juda muhimdir. Shunday qilib, pH nima. Eritmaning PH qiymati vodorod ioni konsentratsiyasining

10 asosiga logarifmning manfiy qiymati sifatida aniqlanadi.

Zavod chiqindilarining aksariyati asosan gidroksidili, bu albatta, quruqlikdagi yoki dengizdagi hayotni, shu jumladan ifloslangan oziq-ovqat va suv orqali yoki nafas olish orqali odamlarni zaharlash orqali atrof-muhitga zarar etkazadi. Bu dunyoda saraton kasalligining ortib borayotganidan dalolat beradi. Shunday qilib, pH ni neytrallashtirish orqali sanoat chiqindilarini zararsizlantirish kerak. Bu miqdoriy jihatdan pH ni etti sehrli qiymatiga etkazish orqali amalga oshiriladi. Sanoatda pH 2 dan 10 gacha bo'lgan har qanday qiymat orasida o'zgarishi mumkin. Neytrallashtirish jarayoni asosan quyidagi reaksiyadan keyin amalga oshiriladi:



Bu reaksiya tabiatga hech qanday zarar keltirmaydigan tuz va suvga olib keladi. Tizim asosan ikkita suyuqlik sxemasidan iborat; biri kislotali moddani, ikkinchisi esa asosiy suyuqlikni oziqlantiradi. Qo'shilgan suyuqlik proporsional nazorat valfi tomonidan boshqariladi, asosiy suyuqlik esa qo'lda boshqariladi.

Aralashmani bir hil qilish uchun o'zgaruvchan tezlikli mikser ishlatiladi. PH miqdori chiqish joyiga yaqin aralastirish idishiga o'rnatilgan zond yordamida olinadi. Ko'p cheklovlar qo'yilgan PID kontrollerlardan farqli o'laroq, loyqa kontroller probni faqat rozetkaning yonidagi oqim turbulentsligidan tashqarida

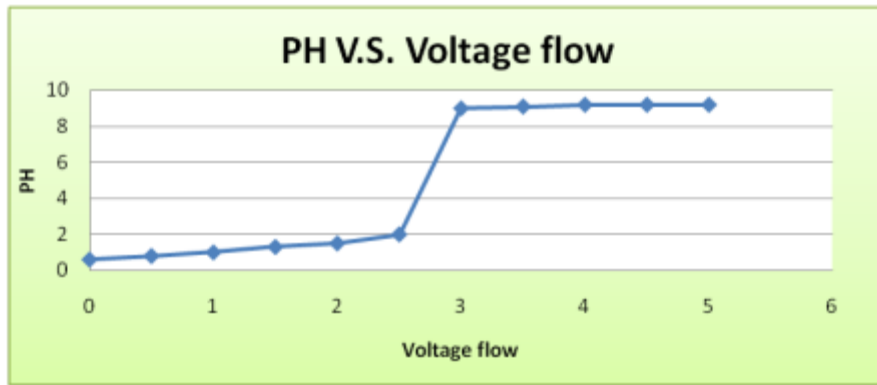


bo'lishini talab qiladi. Zond ko'rsatkichi konditsionerlanadi va E seriyali NI PCI-6221 kartasi orqali tekshirgichga beriladi va shu bilan birga tasdiqlash uchun pH o'lchagichga beriladi. Kartada differensial yoki bitta uchli, o'n olti bitli o'lchamli va ikkita chiqish analogli kanal sifatida ulanishi mumkin bo'lgan 16 ta analog kirish kanali mavjud. Signalni sozlash faqat INA114 tipidagi asbob kuchaytirgichidan iborat. Ushbu turdagi kuchaytirgich juda aniq. Kuchaytirgichning chiqishi keyin NI kartasiga beriladi, u SIMULINKda o'qiladi va loyqa kontroller yordamida tahlil qilinadi. Signalga ishlov berilgandan so'ng, natijada olingan nazorat o'zgaruvchisi nazorat valfini haydash uchun NI kartasining chiqish porti orqali chiqariladi. Afsuski, bu chiqish voltlarda, holbuki nazorat valfi tomonidan talab qilinadigan haydash signali milliamperda (oqim). Bu kuchlanishni oqimga aylantiruvchi konvertorni loyihalashni talab qiladi. Shuni ta'kidlash kerakki, ishlatiladigan nazorat valfi proporsional turdagi bo'lib, u 4-20 mA dan 3-15 PSI bosimga o'zgartiradigan oqimni bosimga o'tkazgich yordamida to'liq yopiqdan to'liq ochiqgacha chiziqli ravishda yopiladi. Valf HCL tipidagi kislota oqimi tezligini nazorat qiladi. Shunday qilib, vana ochilishini o'zgartirish orqali oqim tezligi o'zgaradi, pH ham o'zgaradi. Asosiy oqim qo'lda boshqariladi. PH sensorining chiqishi yuqorida aytib o'tilganidek, uni sozlash uchun asbob kuchaytirgichiga va bir vaqtning o'zida NI6221 yig'ish kartasiga beriladi, u orqali SIMULINK loyqa kontrollerga o'qiladi. Tekshirish moslamasining chiqishi kuchlanishdan oqimga o'tkazgichga qo'llaniladi, bu esa o'z navbatida oqimni bosim konvertoriga boshqaradi. Ushbu harakat HCL ning oqim tezligini moslashtiradi, shuning uchun boshqaruvchiga kirish belning pH ko'rsatkichi (NAOH) bo'lib, kerakli o'rnatilgan nuqta bilan taqqoslanadi. Bir vaqtning o'zida tekshirgichdan olingan chiqish valfni boshqarish uchun ishlatiladi. (1- chiqish kuchlanishini oqimga

aylantiring. 2- oqimni valfni harakatga keltiradigan bosimga aylantiring) va vana o'z navbatida HCL oqim tezligini nazorat qilish uchun valf ochilishining foizini nazorat qiladi. Ushbu chiqish belning pH qiymatini (NAOH) maqsadli qiymatga saqlashga intiladi.

Dasturiy ta'minot. Kerakli uskuna va uskunani kalibrlashni muhokama qilgandan so'ng, biz ushbu bobning qolgan qismini dasturiy ta'minotni ishlab chiqishga bag'ishlaymiz. Ushbu loyihada biz SIMULINK noaniq kontroller yordamida pH nazorat qilish strategiyasini ishlab chiqamiz va uni hozirda mavjud turli xil sozlash usullaridan foydalangan holda PID kontroller bilan solishtiramiz. Ammo bunga kirishdan oldin, avvalo pH ning harakatini ko'rib chiqaylik.

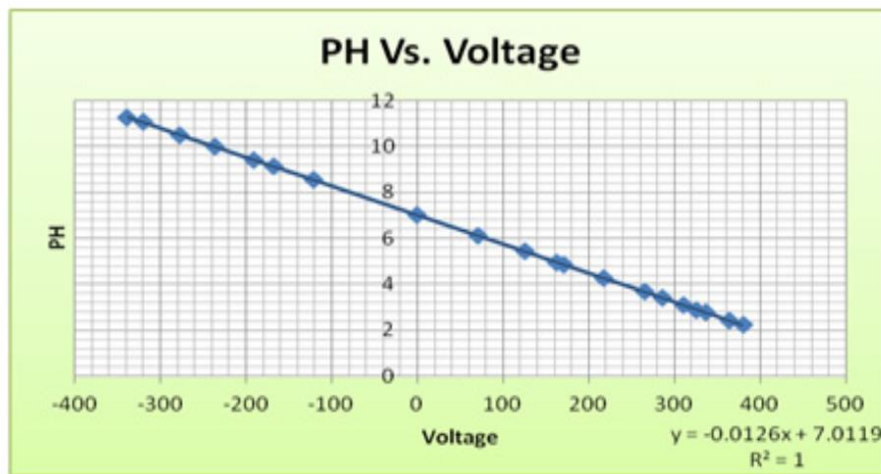
PH harakati. Loyqa tekshirgichni muhokama qilishdan oldin, pHga xos bo'lgan asosiy muammo ta'kidlanadi. Bu pH ga xos bo'lgan jiddiy chiziqli bo'lmaganlikdir. PH noldan ikkiga va to'qqizdan o'n to'rtgacha chiziqli ravishda o'zgargan bo'lsa-da, lekin afsuski, u ikki va to'qqiz orasida tebranadi. Bu titrlash egri chizig'i deb nomlanadi. Bu har qanday chiziqli boshqaruv strategiyasini, shu jumladan uchta muddatli boshqaruvchini samarasiz qiladi. Bu tanlagan daromad qanchalik kichik bo'lishidan qat'i nazar, PID tekshirgichining to'liq etishmasligini tushuntiradi. Onlayn titrlash egri chizig'ini ko'rsatadi. Reaktiv oqimi birinchi marta boshlanganda, pH faqat minimal darajada o'zgaradi. Bu jarayonning past daromadiga olib keladi. Ammo, ko'proq reagent qo'shilsa, pH birdan katta miqdorda o'zgaradi, natijada jarayonning yuqori o'sishiga olib keladi. Ushbu titrlash egri chizig'i pH ni nazorat qilishning qiyinchilik darajasini ko'rsatadi. Shunday qilib, yuqori chiziqli bo'lmaganligi sababli, pH ni nazorat qilish uchun har qanday chiziqli texnikadan foydalanish juda qiyin. Bu boshqa muqobil variantlarni ko'rib chiqish uchun eshikni ochdi, ulardan biri yuqorida aytib o'tilganidek, loyqa boshqaruvdan foydalanishdir.



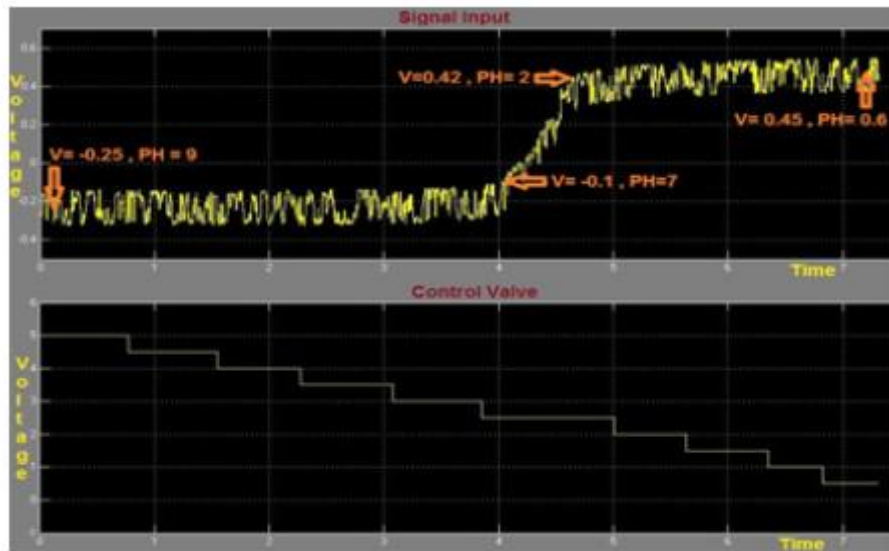
1-rasm

Shuni ham ta'kidlash kerakki, chiqish ravishda olingan. Bu chiqish kuchlanishining kuchlanishi va pH o'rtasidagi bog'liqlik chiziqli to'liq pH o'zgarishi uchun - 0,5V va 0,5V orasida bo'lib, bu erda kretin kuchlanishi kretin pH o'zgarib turishini ko'rsatadi. Munosabatlar darajasiga to'g'ri keladi. Bu (9) rasmda quyidagilar bilan ifodalanadi: ko'rsatilgan. Ushbu egri chiziq eksperimental

$$Y = -0.0126X + 7.0119 \quad (2.12)$$



2-rasm pH va kuchlanish



3-rasm

PID sozlash. Qo'lda ishlash rejimida pH signali barqarorlashsin Kontroller chiqishini taxminan 10% ga kamaytiring

Taxminan 15 soniya kuting va kontroller chiqishini dastlabki qiymatidan 20% ga oshiring. Yana 15 soniya kuting va kontroller chiqishini asl qiymatidan 10% ga kamaytiring.

pH signali qayta barqarorlashsin. Tahlil dasturi ma'lumotlarni optimal PID sozlash o'zgaruvchilari uchun qayta ishlaydi. Bu usul onlayn texnikadan ko'ra oflayn rejimga yaqin ekanligini aniq ko'rish mumkin.

1. Javob o'z vaqtida yakuniy javobining 63,2% ga etadi, $t = t_{th}$.

2. Maksimal qiyalikda ($t = t_{th}$) javobga teginish chizilgan $y/KM=1$ chiziqni ($t = t + t_{th}$) da kesishadi.

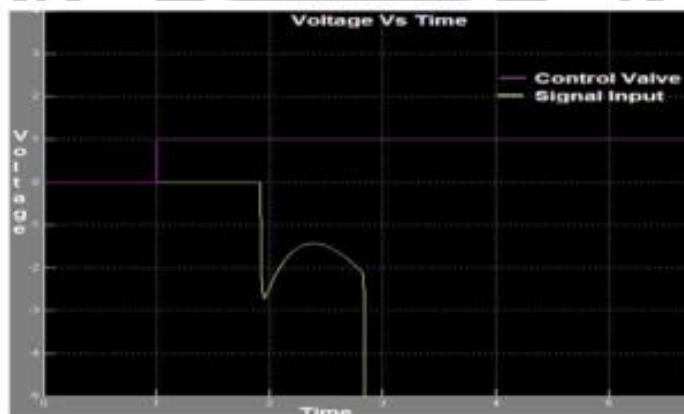
3. Qadamli javob $t=5t_s$ da mohiyatan tugallanadi. Boshqacha qilib aytganda, cho'kish vaqti $t_s=5t_s$.

$$\frac{-4.67e^{-0.916}}{0.4s+1}$$

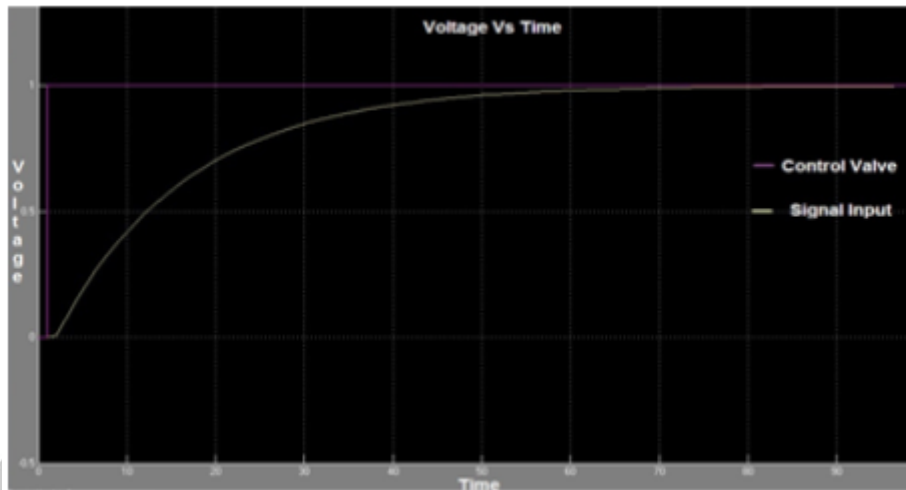
$$TF = (2.13)$$

Keyingi bo'limda biz PID parametrlarini aniqlash uchun turli xil sozlash usullarini muhokama qilamiz.

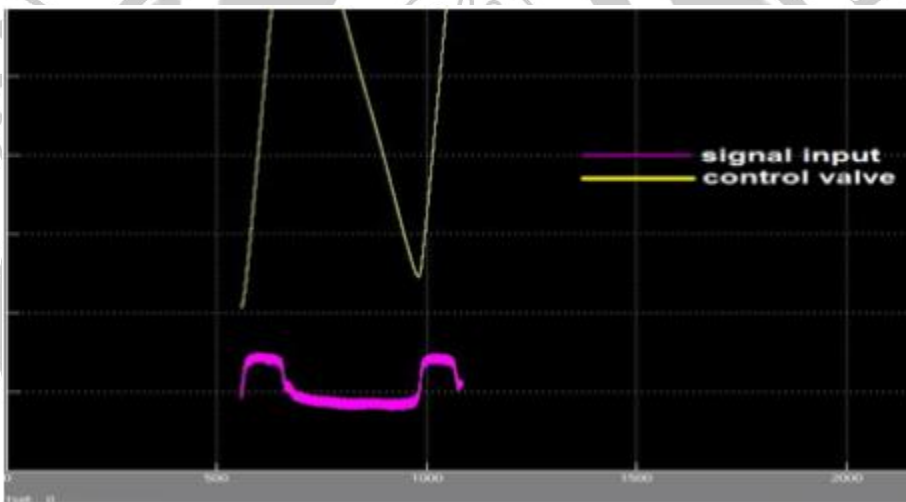
Vaqt integrali - vaznli mutlaq xato (ITEA). ITEA mezonini uzoq vaqt davom etadigan xatolarni jazolaydi.



3- rasm ITEA SIMULINK test



4- rasm SIMULINK test



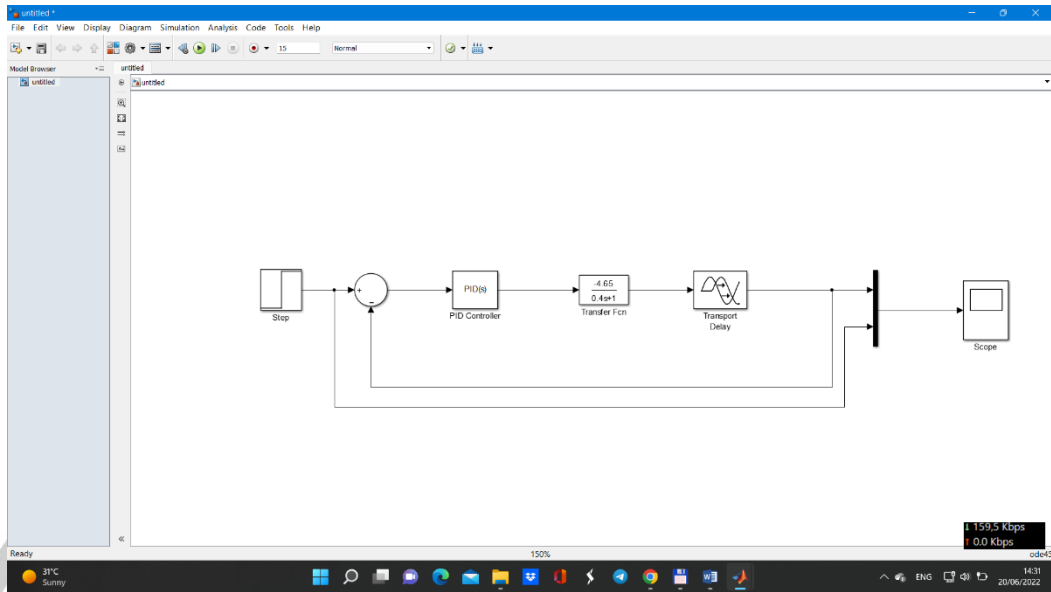
5- rasm IMC online test

O'z-o'zini sozlash. SIMULINK PID-ni sozlash uchun ishlatiladi. O'z-o'zini sozlash PID ning quyidagi uzatish funktsiyasi olindi:

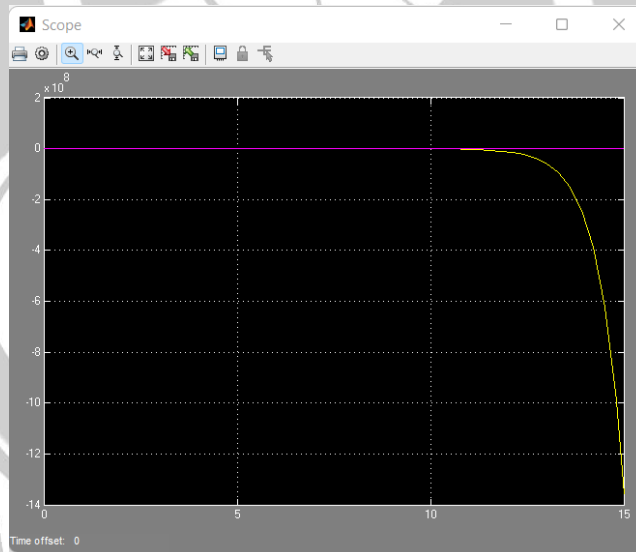
$$PID = -0.16877 \left(1 + \frac{1}{-0.1335s} + 0.0329s \right)$$

Rasmdan (2.16-rasm) shuni ko'rish mumkinki, har ikkala texnika ham haqiqiy tizimga qo'llanilganda qoniqarsiz natija bermagan. Aslida, eng yaxshisi bu o'z-o'zini sozlash, ammo

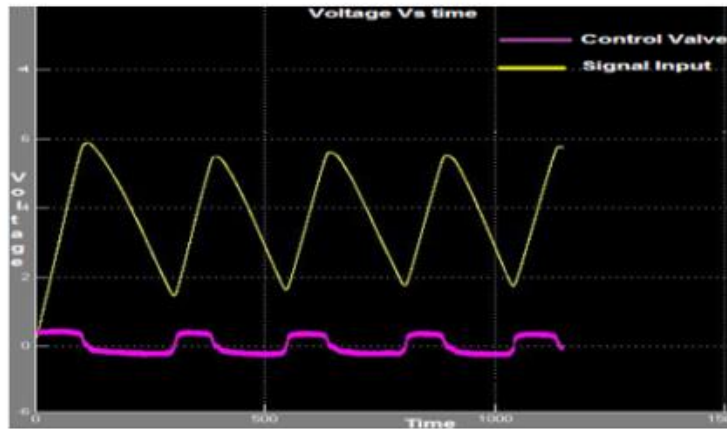
u tebranish reaksiyasini keltirib chiqardi. Bu vana ochilishida aks ettirilgan. Bu uchta daromad mavjudligi bilan bog'liq. Shunday qilib, kirishdagi har qanday kichik o'zgarish chiqishda katta o'zgarishlarga olib keladi. Va bu titrlash egri chizig'ining harakatini tushuntiradi. Bu bizni tizimni boshqarish uchun chiziqli bo'lmagan kontrollerni izlashga olib keldi. Bu keyingi qismning mavzusi bo'lgan loyqa mantiq boshqaruvi.



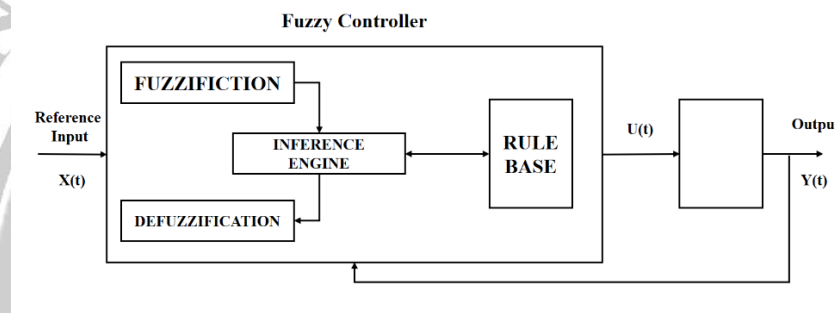
6--rasm



7-rasm



8-rasm o‘z-o‘zini sozlash onlayn test



9-rasm

QOIDALAR BAZASI

Bu “Agarkeyin.....” qoidalari to‘plami bo‘lib, unda yaxshi nazoratga qanday erishish mumkinligi bo‘yicha mutaxassisning lingvistik tavsifining loyqa mantiqiy miqdori mavjud.

XULOSAT MEXANIZMASI

Bu o‘simlikni qanday eng yaxshi nazorat qilish kerakligi haqidagi bilimlarni sharhlash va qo‘llashda mutaxassisning qaror qabul qilishiga taqlid qiladi.

FUZZIFICATION INTERFESYASI

Bu boshqaruvchi ma‘lumotlarini xulosa qilish mexanizmi qoidalarni faollashtirish va qo‘llash uchun osongina foydalanishi mumkin bo‘lgan ma‘lumotlarga aylantiradi.

DEFUZZIFIKATSIYA INTERFESYASI

U boshqaruvchi kirishlarini ma‘lumotga aylantiradi, bu esa xulosa qilish mexanizmi jarayon uchun haqiqiy kirishlarga aylantiradi.

KIRISHI VA CHIKUVLARNI TANLASH

Nazoratchi to‘g‘ri qaror qabul qilish va tizimni yuqori unumdorlikka erishish uchun zarur bo‘lgan yo‘nalishlarga yo‘naltirish imkoniyatiga ega bo‘lishi uchun tegishli boshqaruv ma‘lumotlariga ega bo‘lishiga ishonch hosil qilish kerak.

Loyqa boshqaruvchi ushbu vazifani muvaffaqiyatli bajargan mutaxassis tizimni qanday boshqarishini avtomatlashtirish uchun mo‘ljallangan. Bunday loyqa kontroller C, Fortran va boshqalar kabi yuqori darajadagi tillar yordamida muvaffaqiyatli ishlab chiqilishi mumkin. MATLAB® kabi paketlar ham Fuzzy Logic-ni qo‘llab-quvvatlaydi.

Noaniq to‘plamlar va a‘zolik funksiyasi A_{ij} lingvistik qiymatiga ega U_i lingvistik



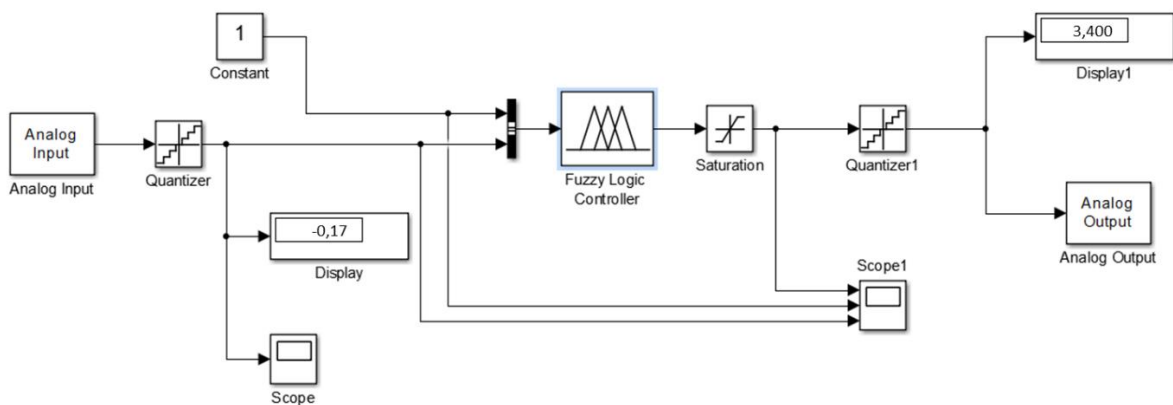
o'zgaruvchisi va U_i ni $[0,1]$ ga moslashtiradigan $m A_{ij}(U_i)$ a'zolik funksiyasi hisobga olinsa, loyqa to'plam quyidagicha aniqlanadi.

$$A_{ij} = \left\{ \left(U_i, \mu A_{ij}(U_i) \right); U_i \in \vartheta_i \right\} \quad (2.13)$$

Yuqoridagi yozma tushunchani quyidagi misol orqali aniq tushunish mumkin. Faraz qilaylik, $U_i = \text{“PH”}$ va lingvistik qiymat $A_{11} = \text{“asosiy”}$ deb belgilaymiz, u holda A_{11} noaniq to'plam bo'lib, uning a'zolik funksiyasi haroratning son qiymati

U_i bilan tavsiflangan xususiyatga ega ekanligiga ishonch darajasini tavsiflaydi. Bu orqali yanada aniqroq ko'rsatilgan.

Loyihada loyqa kontroller ikkita kirishga ega, birinchisi pH transmitterining signali, ikkinchisi esa o'rnatilgan nuqtadir. Tekshirish moslamasi to'yinganlik, kvantizator va vaznli harakatlanuvchi o'rtacha orqali o'tadigan bitta chiqishga ega. To'yinganlik cheklovchisi nazorat klapanining haddan tashqari diapazonidan himoya qilish uchun ishlatiladi va nazorat valfini ushlab turish uchun Kvantizator va Og'irlangan harakatlanuvchi o'rtacha ishlatiladi.



10-rasm

loyqa boshqaruvchining dizayni va ishlashining batafsil tavsifi keyingi bo'limda berilgan. Ushbu PH kontrollerda ishlatiladigan loyqa kontrollerdagi turli bo'limlar:

- Fuzzifikatsiya bo'limi
- Qoidalar bazasi
- Xulosa qilish mexanizmi
- Defuzzifikatsiya bo'limi

Fuzzifikatsiya bo'limi. O'zgaruvchilar pH, o'rnatish nuqtasi va ochilish foizi noaniqlanish uchun tanlanadi. Ushbu bo'limda bajariladigan harakat kirish o'zgaruvchisining qiymatini olish va ushbu o'zgaruvchi uchun aniqlangan a'zolik funksiyasining raqamli qiymatlarini topishdir. Fuzzifikatsiya natijasida hozirgi vaqtda sezilayotgan (kirish) vaziyat shunday shaklga aylanadiki, undan xulosa qilish mexanizmi

tomonidan qoidalar bazasidagi qoidalarni ishga tushirish uchun foydalanish mumkin.

Loyqalanishdan so'ng olingan loyqa to'plamlar quyidagi atama to'plami yordamida etiketlanadi,

$T = \{LAD, MAD, SAD, SP, SAL, MAL, LAL, FULLY COSED, 3Q, M, Q, FULLY OPEN, \#NO, \}$

Input 1

- *S.acid = large acidic*
- *M.acid = medium acidic*
- *L.acid = small acidic*
- *natural = set point PH*
- *L.alk = low alkaline*
- *M.alk = medium alkaline*
- *S.alk = strong alkaline*

3.2.2. Input 2

- $\#NO(1-14 PH) = SETPOINT$



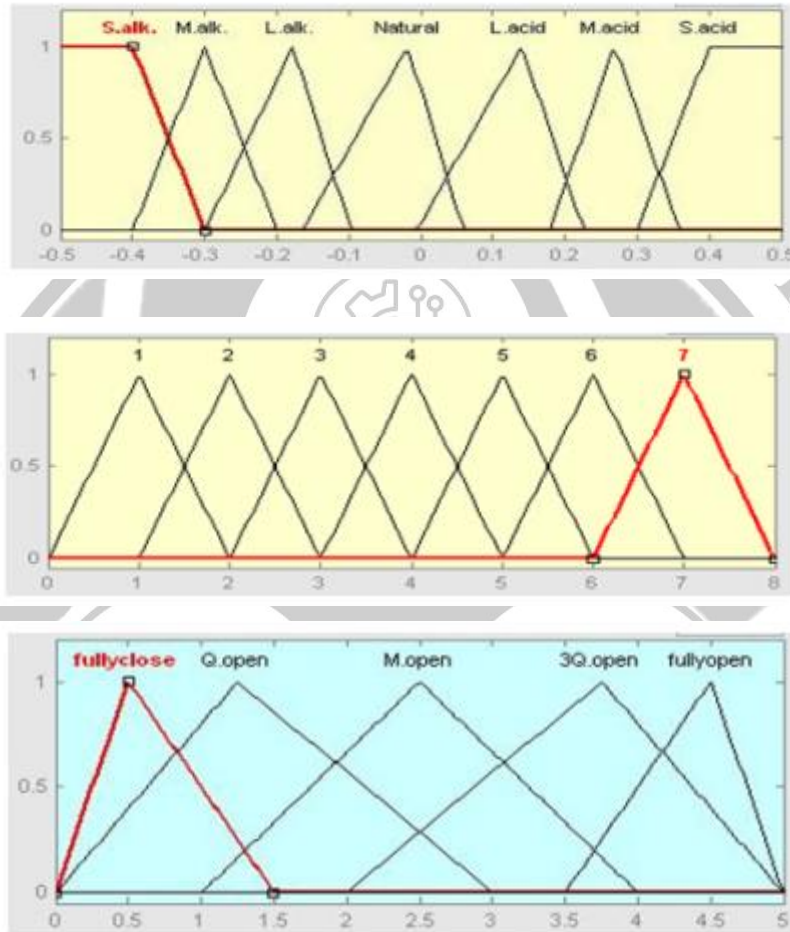
264 MATLAB – A Fundamental Tool for Scientific Co

Output

- Fullyopen = 100% opening
- 3Q = 75% opening
- M = 50% opening

- Q = 25% opening
- Fullyclose = 0% opening

PH kirish o'zgaruvchilari a'zolik funksiyalari va chiqish o'zgaruvchisi foiz ochilishi mos ravishda 23, 24 va 25-rasmlarda ko'rsatilgan. μ - chiqishning a'zolik funksiyasi. Joriy ishda uchburchak a'zolik tanlangan.



11-rasm pH chiqish funksiyasi

Fuzzifikatsiya natijasida biz kiritma tegishli bo'lgan noaniq to'plamlarning nomlarini va ularning ushbu to'plamlarga qanchalik tegishli ekanligini, ularning a'zolik funksiyalarini olamiz.

Qoidalar bazasi kiritilgan ma'lumotlarga muvofiq ishdan bo'shatilishi yoki ishlatilishi kerak bo'lgan turli qoidalarni saqlaydi. Ushbu qoidalar tajribali inson operatoridan yoki mavjud PH tizimlarini sinchkovlik bilan o'rganish natijasida olingan. Baza PH boshqaruvida qo'llaniladigan boshqaruv strategiyasini ifodalaydi.

Amaldagi qoidalar tajriba asosida ishlab chiqilgan. Ushbu qoidalar tizimni iloji boricha aniqroq qilish uchun ehtiyotkorlik bilan tanlangan. Ular MATLAB muharriri orqali kiritilgan. Qattiq sinov va sinovdan so'ng eng maqbul qoidalarga erishildi. Yuqoridagi jadvalda qo'lda qo'llaniladigan dastur bilan bog'liq noaniq harakatlar qoidalari to'plami berilgan.

PH nazoratida qo'llaniladigan xulosa mexanizmi individual qoidalarni ishga tushirishga asoslanadi. Ushbu sxemada har bir qoidaning hissasi baholanadi va umumiy qaror qabul qilinadi.



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Azamat, Y., & Fayzulloh, S. (2022). DEVELOPMENT OF A WIRELESS WATER QUALITY MONITORING SYSTEM FOR WATER TREATMENT FACILITIES. Unversum: 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. Unversum: 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 rivojlanirish istiqbollari, 1(1), 414-417.
Url: <https://michascience.com/index.php/mrmri/article/view/140>
5. Fayzulloh, S., & Salohiddin, G. U. (2023). REAKTIV QUVVAT 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>