

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI
VAZIRLIGI

TOSHKENT IRRITGASIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI

«TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARUV»
kafedrası

**«TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISH VA
AVTOMATLASHTIRILGAN BOSHQARUV TIZIMLARI» BA
«GIDROMELIORATIV TIZIMLARI TEXNOLOGIK JARAYONLARINI
AVTOMATLASHTIRISH»**

fanidan

KURS LOYIHASINI BAJARISH UCHUN

uslubiy qo'llanma

TOSHKENT – 2013 y

Ushbu uslubiy qo'llanma institut Ilmiy-uslubiy Kengashining__24 may 2013 yilda bo'lib o'tgan __8__- sonli majlisida ko'rib chiqildi va chop etishga tavsiya etildi.

Ushbu uslubiy qo'llanma «Suv xo'jaligini avtomatlashtirish va mexanizasiyalashtirish» fakultetining 5521800-«Avtomatlashtirish va boshqaruv» yo'nalishi talabalarining «Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari» fani bo'yicha, 5311000–Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarush (suv xo'jaligida) yo'nalishi talabalarining «Gidromeliorativ tizimlari texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish» fani bo'yicha bajaradigan kurs loyihasi bo'yicha nazariy va amaliy o'quv mashg'ulotlarida olgan bilimlarini mustahkamlash uchun mo'ljallangan bo'lib, uslubiy qo'llanmada talabalar aniq texnologik obyektlarning ish rejimlarini tahlili asosida avtomatik boshqarish, rostlash, nazorat tizimlarini ishlab chiqish hamda ularning funksional texnologik sxemasi asosida tizimning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash vazifalarini bajarishlari keng yoritilgan.

Tuzuvchilar: R.T. Gazieva., t.f.n., dotsent,
A.M. Usmanov., t.f.n., dotsent
D.A. Abdullaeva., assistent

Taqrizchilar: A.S. Kabildjanov, TATU, dasturiy mahsulot va apparat –
dasturiy majmualar yaratish markazi “Intellectual
boshqaruv tizimlari” laboratoriyasi mudiri, k.i.x.,
t.f.n., dotsent.
SH. Muzaffarov t.f.n., dotsent

(S) Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti, 2013 y.

Kirish

Bugungi kunda qishloq va suv xo'jaligi ishlab chiqarishida zamonaviy bo'lgan chet el texnologiyalarini va avtomatlashtirilgan texnik vositalarni qo'llash, izchil olib borilayotgan iqtisodiy islohotlarni amalga oshirishda muhim ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi.

Bunda ilg'or texnologiyalarga, ishlab chiqarishning zamonaviy tuzilmasiga o'tishni ta'minlash, xom-ashyo zaxiralarini kompleks qayta ishlovchi tarmoqlarining o'zaro aloqasi tizimini shakllantirishni ta'minlash muhimdir. Bugungi kunda texnika taraqqiyoti qishloq va suv xo'jaligi ishlab chiqarishini zamonaviy agregatlar, asbob-uskunalar bilan ta'minlanishini taqozo etyapdi. Bunday sharoitda ushbu masalalar texnologik jarayonlarda avtomatik boshqarish tizimlarini qo'llash, ularni ishlab chiqarishga joriy etish yo'li bilan hal qilinyapdi. Shuning uchun suv xo'jaligi sohasi bo'yicha yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashda hozirgi zamon talabiga javob beruvchi avtomatik boshqaruv tizimlarini ishlab chiqish va ularni mazkur sohaga tadbiq etishni tashkil qilish muhim o'rin tutadi.

Ushbu uslubiy qo'llanma «Suv xo'jaligini avtomatlashtirish va mexanizatsiyalashtirish» fakultetining 5521800-«Avtomatlashtirish va boshqaruv» yo'nalishi talabalarining «Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari» fani bo'yicha hamda 5311000–Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqaruv (suv xo'jaligida) yo'nalishi talabalarining «Gidromeliorativ tizimlari texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish» fani bo'yicha bajaradigan kurs loyihasi mavzulari turli xil texnologik jarayonlardagi boshqarish tizimlarini tadqiq qilish masalalarini o'z ichiga oladi. Bu yerda talabalar avtomatik boshqarish tizimlarini matematik ifodalash, tizimning dinamik xususiyatlarini aniqlash masalalarini ko'rib chiqadilar. Talabalarning bajaradigan vazifalari umumiy bo'limda to'liq yoritilgan va alohida variant asosida topshiriqlar keltirilgan.

1.K urs loyihasini bajarish uchun qo'yiladigan umumiy talablar.

1.1. Umumiy ma'lumotlar.

«Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari» (TJavaABT) fani bo'yicha bajariluvchi kurs loyihasi talabalarning quyi kurslarda olgan bilimlarini mustahkamlovchi hamda texnik vositalarni ish jarayonlarida qo'llanishini, ularning bir-biri bilan funksional bog'lanishini, ya'ni texnologik obyektni avtomatlashtirish vazifasini o'z ichiga oladi.

TJavaABT fani bo'yicha kurs loyihasini bajarishdan maqsad talabalarda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni texnik loyihasini tuzishni o'rganish, texnik hujjatlarni mavjud qoidalar asosida tuzish usullarini ko'rib chiqishdan iborat.

1.2. Kurs loyihasini bajarish.

1.2.1. Kurs loyihasini bajarishni tashkil qilish.

Talabalarning kurs loyihasini bajarishlari bir necha bosqichdan iborat bo'lib, quyidagi ketma-ketlikka ega:

- mustaqil ravishda kurs ishi mavzusini tanlash va rahbar bilan kelishgan holda material tanlash;
- texnik loyihalar, adabiyotlar, normativ hujjatlar asosida yig'ilgan materiallar bo'yicha avtomatlashtirish obyektni tekshirish;
- tekshiriluvchi obyekt parametrlarini aniqlash, ishni bajarish rejasini tuzish.

TJavaABT fani bo'yicha kurs loyihasini bajarish talabalar tomonidan mustaqil ravishda tayyorgarlik asosida amalga oshiriladi.

Talabalarning yig'gan materiallariga muvofiq ma'lum avtomatlashtirish obyekti tanlab olinadi va shu obyektidagi texnologik jarayon chuqur tekshiriladi. Shundan so'ng shu obyektni avtomatlashtirish imkoniyatiga ko'ra kurs loyihasi mavzusi tanlab olinadi.

1.2.2. Kurs loyihasining mavzusi, tarkibi, hajmi va mazmuni.

Qishloq va suv xo'jaligida TJAvaABT fani asosan gidromeliortiv tizimlaridagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish yo'nalishlarida olib borilgani uchun har bir yo'nalish o'zining maxsus xususiyatlariga ega. Shuning uchun har bir yo'nalish uchun aniq tipik texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish mavzularini tanlab olinadi (1-ilovada keltirilgan).

Kurs loyihasi 30-35 bet qo'lyozma yoki 20-25 bet hajmida kompyuter grafikasida bajarilgan tushuntirish xati (tushuntirish xati A4 o'lchamli 210 x 297 oq qog'ozda, sxemalarni Autocad dasturi asosida bajarish tavsiya etiladi) va jarayon uchun tuzilgan sxema yordamidagi mezonlarning hisobi, bir yoki ikkita A1 formatdagi chizma varaqasidan iborat bo'lishi kerak.

Hisoblash - tushuntirish xati kirish qismi, tanlangan texnologik jarayon tavsifi, jarayonning prinsipial, funksional-texnologik yoki tarkibiy tuzilish sxemalari, xulosa va foydalanilgan adabiyotlarni o'z ichiga oladi.

Hisoblash - tushuntirish xati ikki qismdan iborat:

I. Tanlangan ABT ning funksional - texnologik sxemasini tuzish:

1.1. Avtomatlashtirish obyekti sifatida texnologik jarayonning tavsifnomasi;

1.2. Ishlab chiqilgan avtomatik rostdash (boshqarish) tizimining asosiy tarkibiy (funksional) elementlarini tanlash va ularning parametrlarini aniqlash;

1.3. Boshqaruv qurilmasi (rostlovchi element) ni tipini tanlash;

1.4. ABT ning funksional-texnologik sxemasini ishlab chiqish;

II. Berilgan ABT ning tarkibiy tuzilish sxemasi asosida tizimning turg'unligini aniqlash:

2.1. Tarkibiy tuzilish sxemasini ekvivalent almashtirish;

2.2. Berilgan uzatish funksiyalari asosida tuzilgan umumiy xarakteristik tenglamani aniqlash;

2.3. Berilgan topshiriq bo'yicha ochiq va berk zanjirli tizimlarning turg'unligini aniqlash;

2.4. Tekshirilgan ABT (ART) ning ishga yaroqli ekanligi haqida xulosa.

Kurs loyihasining chizma qismida quyidagilar ko'rsatilishi lozim:

- avtomatlashtirish obyektining texnologik chizmasi;
- boshqaruvchi (rostlovchi) elementlarnig sxemalari;
- funksional-texnologik va tarkibiy tuzilish sxemalari;
- ABT ning turg'unligini ko'rsatuvchi chizmalar;
- hisoblashlar asosida chizilgan grafiklar, godograflar, diagrammalar.

Avtomatlashtirish obyektining funksional va prinsipial sxemalari varaqda ko'rsatilishi shart, qolgan chizmalar esa o'qituvchi bilan kelishilgan holda bajariladi.

Shuni aytish lozimki, varaqlarda berilgan chizmalar bajarilgan ishning mohiyatini ifodalashi kerak.

1.3. Hisoblash - tushuntirish xatini bajarish haqida ko'rsatmalar

Bu yerda quyidagi vazifalarni bajarish lozim:

- avtomatlashtirilayotgan texnologik jarayonning aktualligini va texnik-iqtisodiy samaradorligini asoslab berish;
- tekshirilayotgan texnologik jarayonni (alohida uskunani) avtomatlashtirish obyekti sifatida tegishli xususiyatlarini ko'rib chiqish;
- avtomatlashtirish uchun texnik vositalar va boshqaruvchi qurilmalar tanlash;
- texnik vositalar va qurilmalarni joylashtirish haqida umumiy ma'lumotlar;
- ishlab chiqilgan avtomatik rostlash (boshqarish) tizimining turg'unligini aniqlash, rostlash aniqligini tekshirish.

Hisoblash-tushuntirish xati qo'lda yoki komp'yuter grafikasida bajariladi.

Hisoblash tushuntirish xatida titul varag'idan boshlanib, so'ngra mundarija, kirish qismi va bo'limlar keltiriladi. Tushuntirish xatining oxirida xulosa va foydalanilgan adabiyotlar beriladi.

Tushuntirish xatida sxemalar, grafiklar, rasmlar bo'lsa, ular bo'limlarni tartib raqamiga qarab belgilanadi.

Masalan: 2.1-rasm - ikkinchi bo'limning birinchi rasmini bildiradi, formulalar ham shu tartibda belgilanadi. Hisoblashlar davomida ishlatilgan barcha normativ hujjatlar, ish so'ngida adabiyotlar bo'limida ko'rsatilishi lozim. Titul varag'iga kurs ishini bajargan talaba va rahbar tomonidan qo'l qo'yilishi kerak.

Chizmalar o'qilish tartibi bo'yicha beriladi. 1-chizma varag'ida avtomatlashtirish obyektining texnologik, funksional-texnologik, 2-varag'ida prinsipial sxemalar va avtomatlashtirish grafiklari (godograflar) ko'rsatiladi. Chizmalar millimetrli varaqda qalam bilan Davlat standarti asosida yoki Autocad kompyuter dasturi asosida bajariladi.

II. Bo'limlar haqida ma'lumotlar.

2.1. Kirish qismi.

Bu yerda bajarilayotgan ishning aktualligi, ishni bajarganda oldiga qo'yilgan vazifalari va avtomatlashtirilayotgan obyektning qishloq va suv xo'jaligida tutgan o'rnini, ishlab chiqarish jarayonida ish unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash haqida ma'lumotlar beriladi va ishni bajarishdan maqsad ko'rsatiladi.

2.2. Avtomatlashtirish obyektining tavsifnomasi.

Bu bo'limda o'rnatilgan texnologik jarayonda avtomatlashtirish obyektining xususiyatlari, unga ta'sir etuvchi barcha fizik kattaliklar ko'rsatiladi. Texnologik jarayonni tavsiflovchi chiqish kattaliklari - texnologik parametrlar, tashqi ta'sirlar, rostlovchi ta'sirlar aniqlanadi.

Bu parametrlarning optimal qiymatlari hamda rostlash jarayoni davomida bu qiymatlardan og'ish kattaliklari topilib, ularning obyektini tavsiflovchi bir-biri bilan funksional bog'lanishi ko'rsatiladi.

Aniqlangan parametrlar asosida obyektning statik va dinamik xususiyatlari topiladi.

Bu bo'lim quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- avtomatlashtiriluvchi obyekt bo'yicha tanlangan mavzuni asoslash;
- avtomatlashtirish obyektini sifatida texnologik jarayonning tavsifnomasi;

- boshqaruv obyektining (rostlash obyekti) statik va dinamik tavsifnomasini aniqlash.

Shuni aytish lozimki, muayyan texnologik qurilmalarni tanlash normativ hujjatlar asosida amalga oshiriladi.

Tanlangan qurilmalarning ish prinsipi umumiy funksional-texnologik va prinsipial sxemalarda ko'rsatiladi.

2.2.1. Boshqaruv obyektining statik va dinamik xususiyatlarini aniqlash

Bu bo'limda boshqaruv tizimining ish rejimini tekshirish va boshqaruv qurilmalarini tanlash maqsadida kirish va chiqishni ifodalovchi matematik modelni tuzish lozim bo'ladi. Buning uchun $x_{ch}=f(x_k)$, statik va $x_{ch}(t)=f[x_k(t)]$ - dinamik tavsifnomalar hamda koeffitsientlarning son qiymatlari aniqlanishi kerak (statiklik koeffitsienti (o'z-o'zidan to'g'rilanish), kuchaytirish koeffitsienti, vaqt doimiyliigi).

Hisoblangan kattaliklar asosida obyektning uzatish funksiyasi topiladi: $W_o(p)$.

Obyektni matematik modelini yaratishda undagi jarayonlarning analitik tahlili yoki obyekt haqidagi eksperimental ma'lumotlardan (statik va ish tavsifnomalari) foydalanish mumkin.

Kuchaytirish (uzatish) koeffitsienti tajriba asosidagi statik tavsifnomadan aniqlanadi va nominal qiymat oraliqlaridagi ΔX_k va ΔX_{ch} qiymatlari olinadi:

$$K_0 = \Delta X_{ch} / \Delta X_k.$$

Tajriba ma'lumotlari bo'yicha olingan statiklik koeffitsienti rostlash kanali bo'yicha $\Delta X_k=f(\Delta X_{ch})$ va tashqi ta'sir kanali bo'yicha $(dX_k(f)/dX_{ch})$ olingan bog'lanishlar yordamida aniqlanishi mumkin, ya'ni boshlang'ich shartlar nolga teng bo'lganda:

$$\delta = \frac{X_u(0)}{X_k(0)} \left[\left(\frac{dx_k(f)}{dx_u} \right)_0 + \left(\frac{dx_k(U)}{dx_u} \right)_0 \right]$$

bu yerda $dX_k(f)$ - tashqi ta'sir kanali bo'yicha olingan kattalik;

$dX_k(U)$ - rostlash kanali bo'yicha olingan kattalik.

Boshqaruv obyekti to'g'risidagi ma'lumotlarni tahlil qilish natijasida quyidagi tipdagi uzatish funksiyalarini olish mumkin:

- a) statik obyektlar uchun – $W(p) = 1 / Tr$;
- b) I tartibli statik obyektlar uchun – $W(p) = k / Tr+1$;
- v) II tartibli statik obyektlar uchun – $W(p) = k / T^2r^2 + Tr+1$.

Agar boshqaruv obyekti kechikish xususiyatiga ega bo'lsa, tenglikning o'ng tomoni $e^{-\tau}$ funksiyasi bilan to'ldiriladi, bu erda τ - obyektidagi kechikish vaqti.

Agar obyektidagi jarayon haqidagi ma'lumotlarni analiz qilish davomida vaqt bo'yicha tashqi ta'sirlarning harakat doirasini aniqlash mumkin bo'lsa, obyektning matematik ta'rifi $X_{ch}(t)$ rostlovchi kirish signalining vaqt davomida o'zgarish qonunini o'rnatish mumkin.

Rostlovchi organlarning statik va dinamik xususiyatlari ham boshqaruv obyektiga o'xshab tekshiriladi va uzatish funksiyalari aniqlanadi. Boshqaruvchi organga kiruvchi signal rostlovchi organning chiqish signali hisoblanadi, boshqaruv ta'siri natijasi esa rostlovchi organga kirish signali bo'lib xizmat qiladi (klapan, to'siqlarning ochilish burchagi, isitgichlardagi kuchlanish va hokazo).

Avtomatlashtirish obyektining umumiy uzatish funksiyasini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$W(p)_{b.o} = W_o(p) \cdot W_{r.o}(p).$$

bu yerda $W_o(p)$ - boshqaruv obyektining uzatish funksiyasi;

$W_{r.o}(p)$ - rostlovchi organning uzatish funksiyasi.

Misol tariqasida suv uzatish tizimini - obyekt sifatida ko'rib chiqish mumkin (2.1-rasm). Obyekt bir sig'imli bulgani sababli suvni uzatish va miqdor o'zgarishi (sath) bog'liqligi uni statikligini ko'rsatadi. Shuning uchun bu obyekt o'z-o'zidan to'g'rilanish xususiyatiga ega bo'lgan birinchi tartibli inersion zveno tenglamasi orqali ko'rsatilishi mumkin:

$$W(p) = k_o / T_o r+1$$

Uzatish koeffitsienti K va vaqt doimiysi T ni topish uchun ishga tushishi vaqti $T_{i,t}$ va statik koeffitsientini topish lozim:

$$T_{u.m} = F \frac{h_0}{Q_{nac}(0)}, \quad F = \frac{\pi D^2}{4};$$

D - bakning diametri, m,

h_0 - bakdagi suvning pastki sathi, m,

$Q_{nas}(0) - h_0$ - da nasosning ish unumdorligi.

$$\delta = \frac{h_0}{Q_{nac}(0)} \left[\left(\frac{dQ_{cap\phi}}{dH} \right)_0 - \left(\frac{dQ_{nac}}{dh} \right)_0 \right]$$

dQ_{nas}/dh – qiymati nasosning $Q-h$ tavsifnomasiga asosan katalogdan olinadi, 2.2-rasmda misol tariqasida $Q-h$ tavsifnomasi ko'rsatilgan. Rasmdan ko'rinadiki, $(dQ_{nas}/dh)_0$ kattaligi son qiymati jihatidan egri chiziqdagi $Q_{nas}(0)$ va h_0 nuqtalari kesishgan joydan o'tkazilgan urinmaning burchak tangensiga teng.

(dQ_{sarf}/dh) – kattaligi suvni erkin harakatlanish tavsifnomasi orqali yuqoridagidek aniqlanadi (2.3-rasm).

Vaqt doimiysi quyidagicha topiladi: $T = \frac{T_{u.m}}{|\delta|}$

Uzatish koeffitsienti: $\kappa_0 = \frac{1}{|\delta|}$

Berilgan misolda rostlovchi organ (nasos) ishga tushishi vaqtida obyektga nisbatan uncha katta bo'lmagan inersiyaga ega bo'lgani va uzatish sistemasi qaytish klapaniga ega bo'lgani uchun tizimda transport kechikishi bo'lmaydi.

Agar uzatish tizimida berkitish klapani bo'lmasa uzatish vaqtida τ kechikish vaqti paydo bo'ladi:

$$\tau = \frac{l_k}{v}$$

l_k – skvajinadan suv ko'tarish bakigacha bo'lgan quvurning uzunligi, m;

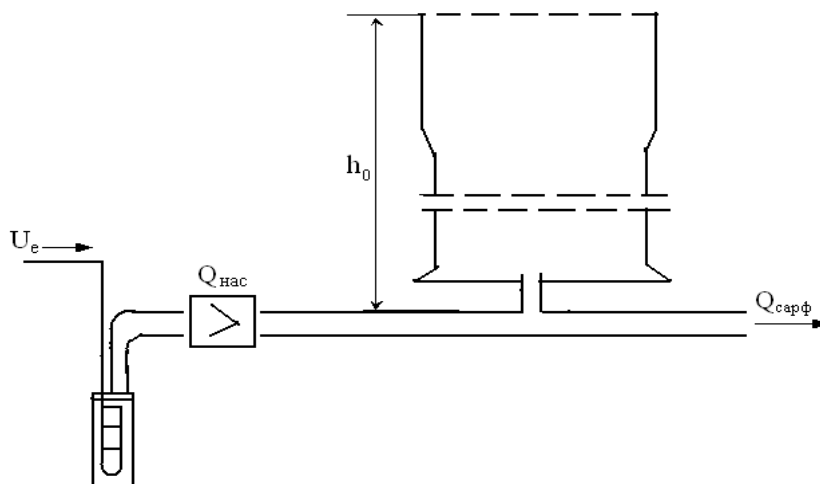
v – suvning harakatlanish tezligi, m/s.

Bu holda rostlovchi organning (nasos) uzatish funksiyasi:

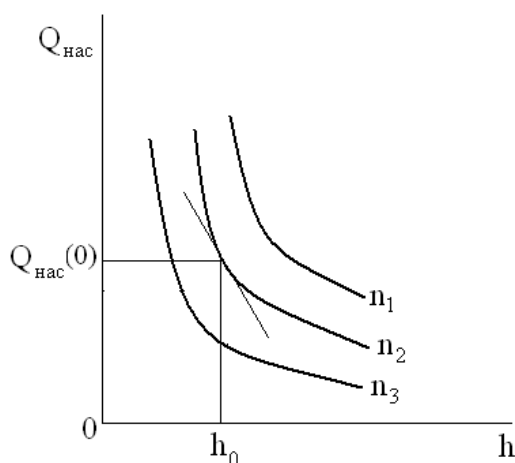
$$W_{p.o}(p) = k_1 e^{-\tau p}$$

Boshqaruv obyektining umumiy uzatish funksiyasi:

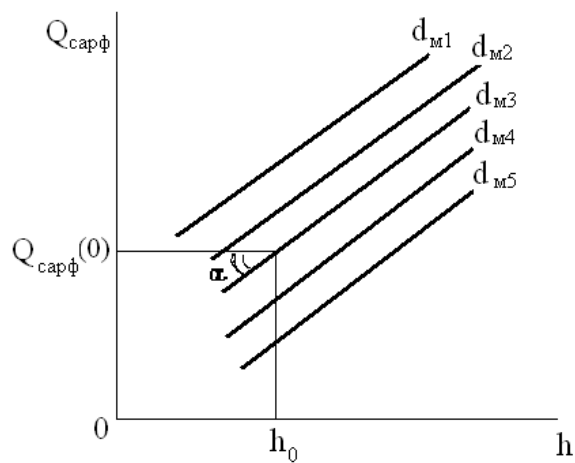
$$W(p)_{\delta.o} = \frac{k_0 k_n e^{-\tau p}}{Tp + 1}, \quad T = \frac{GD^2 n_0^2}{364 P_n}, \quad \kappa_0 = \frac{1}{p}, \quad \kappa_n = \frac{G}{3600 P};$$



2.1-rasm. Nasos uskunası avtomatlashtirish obyekti sifatida



2.2-rasm. n_i - aylanish tezligiga ega bo'lgan nasos qurilmasining Q - h tavsifnomasi.



2.3-rasm. Bakdagi suvning erkin oqish tavsifnomasi, d_m - magistral quvur diametri.

2.2.2. Boshqaruv qurilmasi, regulyator, ijrochi mexanizm va nazorat asboblari tanlash

Boshqaruv qurilmasini tanlashda eng avval boshqaruv tizimining ish tartibini aniqlab olish lozim: boshqaruv ochiq zanjir (programmali boshqarish) bo'yicha yoki yopiq zanjir buyicha (rostlash tizimi).

Programmali boshqaruv quyidagi holatlarda qo'llanishi mumkin:

- obyektidagi rostlovchi ta'sir qonuni ma'lum, ya'ni

$$X_{\kappa(pocm)} = f(t)$$

- ish jarayoni periodik, ya'ni vaqt bo'yicha qat'iy ravishda qaytarilib turadi.

Bunday obyektlar uchun rostlash qonunini qat'iy amalga oshiruvchi boshqaruv qurilmasi qo'llanadi.

Rostlash qonuni grafiklar, siklogramma va diagrammalar ko'rinishida berilishi mumkin.

Misol uchun parrandalar yoki chorva mollari qabul qilingan texnologiyaga ko'ra sutkasiga uch marta ma'lum soatlarda (7^{00} , 12^{30} , 18^{00}) ovqatlantiriladi. Bu yerda ozuqa tarqatish jarayoni oldindan ma'lum bo'lgan qonunga asosan amalga oshiriladi.

Regulyatorni ish prinsipiga asosan tanlashda rostlovchi organ tuzilish jihatidan qanday boshqaruvni amalga oshirishi mumkinligiga ahamiyat beriladi. Masalan, asinxron elektr yuritmalarning barcha tiplari faqat pozitsiyali boshqaruvga moslashtirilgan, klapanlar, so'rgich (zadvijka) va boshqalar tekis o'zgarishi mumkin.

Ikki va uch pozitsiyali regulyatorlar kichik va tekis o'zgaruvchi yuklama (nagruzka) ga ega bo'lgan, nisbatan kichik kechikish vaqtiga ega bo'lgan statik obyektlarda ishlatiladi. Agar rostlanuvchi parametrning tebranishi so'nmaydigan xarakterga ega bo'lsa, $\frac{\tau_{\sigma.o}}{T_{\sigma.o}} < 2$ bo'ladi, agar $\frac{\tau_{\sigma.o}}{T_{\sigma.o}} < 1$ bo'lsa, uzluksiz regulyatorlar ishlatiladi.

Uzluksiz regulyatorlarni tanlashda quyidagi umumiy ko'rsatmalardan foydalanish mumkin:

- astatik va unga yaqin bo'lgan statik (o'zicha tenglashish koeffitsienti kichik bo'lgan) obyektlar turg'unlik shartlariga ko'ra I- regulyatorlar bilan ulanmasligi kerak, ular uchun (agar statik xatolik mavjud bo'lsa), P regulyator, PI yoki PID regulyator kullinishi mumkin.

Bu holda belgilangan vaqtda qat'iy ravishda ishga tushishi lozim bo'lgan programmali qurilma tanlanadi (masalan 2RVM). Ozuqa tarqatish uchun avval dozator sig'imini to'ldirish (0,5 s davomida), so'ngra ozuqani aralashtirish (0,2 s)

va ozuqani liniya bo'yicha tarqatish (0,1s dan) operatsiyalari bajariladi. Ko'rsatilgan jarayon ergodik, ya'ni har bir ovqatlantirish vaqtida qaytariladi. Shuning uchun bu jarayonni amalga oshirish uchun shunday boshqaruv qurilmasi tanlash kerakki, bunda har bir ozuqa tarqatish vaqti qat'iy ushlab turlishi lozim.

Chiqish kattaligining (rostlanuvchi parametrlarining) qiymati texnologik jarayon shartlari hamda tashqi ta'sirlar vaqt bo'yicha tasodifiy xarakterga ega bo'lgan hollarda yopiq boshqaruv tizimlari (rostlash tizimlari) tanlanadi.

Regulyatorlarning tipini tanlash eng avval uning ish prinsipiga asosan bajariladi: diskret (releli yoki impulsli) yoki uzluksiz.

Datchiklarni tanlashda ularning sezgirliги va inersionligi hisobga olinadi. Tez o'tuvchan jarayonlarda kichik inersiyaga ega bo'lgan datchiklar, rostlash aniqligi yuqori bo'lgan tizimlarda yuqori sezgirlikka ega bo'lgan datchiklar tanlab olinadi. Ikkalamchi priborlarning uzatish funksiyalari

$$W(p) = \frac{K}{T_p + 1}$$

ko'rinishida berilishi mumkin. Bu yerda $T \approx 0,1t_{shk}$ (t_{shk} - to'liq yuklama ostida o'tish vaqti).

Ijrochi mexanizmlar (IM) rostlovchi organlar bilan uzviy bog'langan bo'lib, boshqaruvchi signal berilganda rostlovchi organni talab qilingan aniqlikda surilishini ta'minlaydi.

Keskin o'zgaruvchi yuklamali obyektlar uchun tez harakatlanuvchan IM lar ishlatiladi, sekin o'zgaruvchan yuklamali obyektlarni rostlash aniqligi IM ning aniqligiga proporsional bo'ladi.

Qishloq va suv xo'jaligi ishlab chiqarishida elektrik IMlar keng tarqalgan: elektr yuritmalari va elektromagnitli /2/.

Elektromagnitli (solenoid) IMlar turli rostlovchi va berkituvchi klapan, ventil, zolotnik, diskret ish prinsipiga ega bo'lgan («ochiq»-«yopiq») barcha qurilmalarda ishlatilishi mumkin. Ularni tanlashda elektromagnit g'altagini kuchlanishi va tortish kuchi hisoblanadi.

Elektr yuritmalı IMlar bir aylanishli va ko'p aylanishli bo'lib, ular aylanuvchi zaslonka (to'siq) uchun zarur bo'lgan moment qiymatini aniqlash orqali tanlanadi.

$$M_3 = \frac{K}{M_p + M_u}$$

bu yerda K - koeffitsient ($K=2...3$),

M_r - zaslonkani yopish uchun harakatlanuvchi oqim tomonidan hosil bo'lgan reaktiv moment;

M_i - ishqalanish kuchi momenti

$$M_p = 0,007 \Delta P_{p.o.} D_y^3$$

$\Delta R_{r.o.}$ - zaslonkadagi bosim o'zgarishi;

D_y^3 - zaslonka (to'siq) diametri

$$M_i = 0,785 D_y^2 R_0 r \lambda$$

R_0 - zaslonka oldidagi ortiqcha bosim;

r - zaslonka vali bo'yining radiusi;

λ - mahkamlagichlardagi ishqalanish koeffitsienti ($\lambda=0,15$).

Tanlangan IM valining aylanish momenti zaslonkani aylantirish uchun zarur bo'lgan moment qiymatidan kichik bo'lmasligi kerak:

$$M_{i.m.} \geq M_3$$

Boshqaruv qurilmasini va tizimning boshqa elementlarini tanlashda oldindan belgilangan texnologik rejim hisobga olinadi.

2.3. Avtomatlashtirish obyektining funksional-texnologik sxemasini ishlab chiqish.

Umuman olganda funksional sxema alohida olingan har bir elementning avtomatik rostlash tizimi tarkibida uzining bajaradigan vazifasiga qarab tutgan o'rnini ko'rsatuvchi asosiy sxemalardan hisoblanadi. Bu yerda texnologik qurilma, turli uskunalar, nazorat o'lchov asboblari, avtomatlashtirish vositalari va ular orasidagi bog'lanishlar, shartli belgilar asosida ko'rsatiladi. Yordamchi qurilmalar

(ta'minlash manbalari, rele, avtomatlar, o'chirgichlar, saqlagichlar va boshqalar) sxemalarda ko'rsatilmaydi.

Avtomatlashtirishning funksional sxemalari texnologik qurilma va ishlab chiqarish texnologiyasi bilan uzviy bog'liq. Shuning uchun ularni sxemada soddalashtirilgan holda ko'rsatiladi.

Asboblarning avtomatlashtirish vositalari GOST 21. 404-85 - «Texnologik jarayonlarning avtomatlashtirish» bo'yicha tanlanadi. Bu standartga asosan birlamchi o'zgartkichlar, datchiklar va asboblarning jumladan o'lchovchi, rostlovchi, nazorat qiluvchi va signllovchi elementlar doira shaklida, ijrochi mexanizmlar esa kichik diametrli doira shaklida ko'rsatiladi.

O'lchanayotgan kattalikning turli va funksional tarkibiga ko'ra asboblarning grafik belgi ichiga yoziladigan lotin alfavitining biror harfi orqali belgilanadi. Funksional vazifasiga ko'ra bitta harf sxemada bir necha marta takrorlanishi mumkin. Ko'p hollarda asboblarning funksional belgilari E, T, K, U harflari bilan ko'rsatilishi mumkin. Bu holda ko'rsatilayotgan asbob faqat ikki harf yordamida belgilanishi lozim. Ularning birinchisi o'lchanayotgan kattalikni, keyingisi esa asbobning funksional belgisini ko'rsatadi. Masalan, TE- birlamchi harorat o'zgartkichi, RT- distansion uzatishga moslangan shkalasiz bosim o'lchash asbobi.

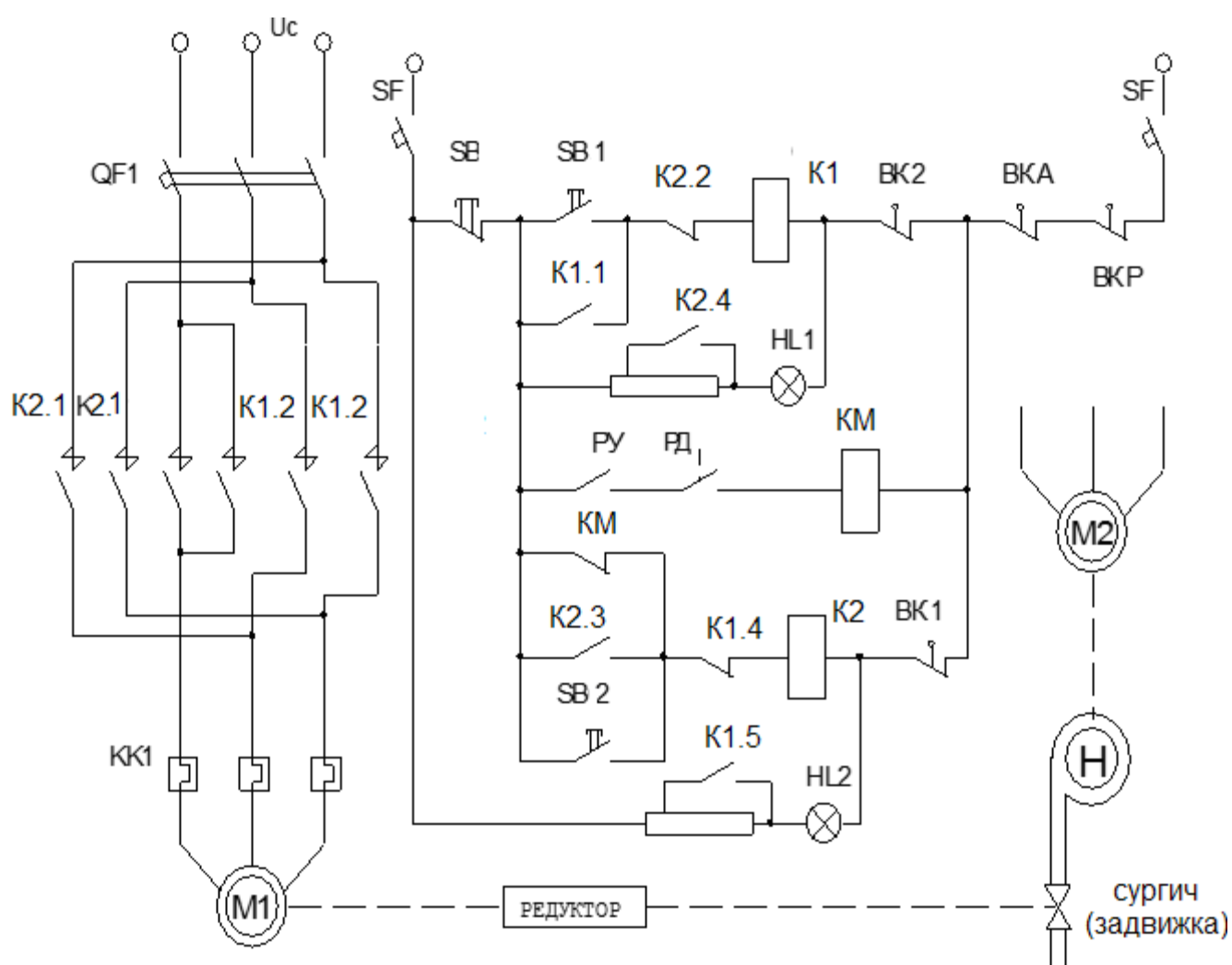
2.4. Avtomatlashtirish obyektining prinsipial sxemalari

Avtomatik tizimning obyektining prinsipi va tuzilishini, uning barcha funksional elementlarining bir-biri bog'lanishini ko'rsatuvchi sxema prinsipial sxema deb yuritiladi.

Prinsipial sxemalar funksional texnologik sxemalar va tegishli texnik vositalarni tanlash va ularni parametrlarini hisoblash asosida ishlab chiqiladi. Bu holda texnik loyihalash normativ hujjatlari va davlat standarti talablari hisobga olinadi.

Prinsipial elektrik sxemalarda funksional elementlarning holati neytral holda ko'rsatiladi. Agar apparat o'rta holatga ega bo'lmasa ishchi holatlardan biri

Misol sifatida meliorativ nasos stansiyalarini avtomatik ish tartibida boshqarish sxemalaridan birini keltiramiz (2.4-rasm).



2.4-rasm. Nasos qurilmasi surgichi(zadvijkasi)ning prinsipial elektr boshqarish sxemasi.

Nasos stansiyasida suv sarfini avtomatik boshqaruv tizimida qo'llanuvchi texnik vositalar ro'yxati quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Sxematik belgilanishi	Nomi	Dona	Izoh
M1,M2	Nasos elektr motori AIR250M6, R=11 kVt	2	
M3	Vakuum nasos elektr motori AIR100S4, R=1,1 kVt	1	
M4	Bosimli surgich (zadvijka) elektr motori AIR90L6, R=1,1 kVt	1	
	Elektra asboblari		
KK1 – KK2.2	Elektromagnit rele	2	
KM1 – KM2.1	Magnit ishga tushirgich	2	
QF1,QF2	Avtomat o'chirgich	2	
SB1,SB2		2	
SB1, SB2	«pusk» (ishga tushirish) tugmali ulagich	2	
SBT1,SBT2	«stop» (ishdan to'xtatish) tugmali o'chirgich	2	
PU1,PU2 (SA)	Boshqaruv almashlab-ulagichi	2	
SF	Avtomat o'chirgich	1	
R	Qarshilik	1	
HL	Signal lampasi	1	
KV, KV1	Kuchlanish relesi	1	
PA (KA)	Tok relesi	1	
RU1,RU2 (KL)	Qayta ulash relesi	2	
PO (SA)	Almashlab-ulagich	1	
RU (DU)	Sarf elektron datchigi	1	

3. Kurs loyihasini bajarish tartibi.

Misol. Berilgan prinsipial sxema asosida (2.4 - rasm) meliorativ nasos stansiyasida nasos agregatining avtomatik boshqaruv tizimining funksional-texnologik va tarkibiy tuzilish sxemalarini ishlab chiqing va tizimni barqarorligini tekshiring.

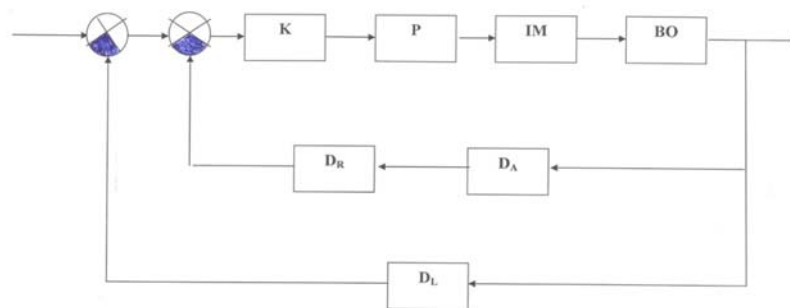
Yechish. *3.1.Nasos stansiyalarini avtomatlashtirish loyihasini tuzishda funksional- texnologik sxema va uni avtomatlashtirish sxemasi ishlab chiqiladi.* Misol sifatida suvni tortib beruvchi meliorativ nasos stansiyasida nasos qurilmasi surgichi(zadvijkasi)ning prinsipial elektr boshqarish sxemasi tarkibidagi texnologik nazorat va boshqaruv elementlarini ko'rib chiqamiz (2.4-rasm). Sxemada nasos agregatini qo'l va avtomatik ish tartibida ishlatiladigan barcha texnik vositalarning ro'yxati (1-jadval) va boshqaruv sxemasi keltirilgan. Ushbu sxema asosida va nasos stansiyasida o'rnatilgan barcha gidromexanik va elektr uskunalarini tahlili asosida avtomatik boshqaruv tizimining funksional–texnologik sxemasi ishlab chiqilgan.(3.1-rasm). Bu yerda nasos stansiyasidagi asosiy agregatlar va maxsus markaziy uskunalar hisobga olinadi va asosiy nazorat qilinadigan va o'lchanadigan parametrlar, o'rnatiladigan datchiklar, ulchov asboblari, ularning joylashishi, rostlovchi va ijrochi mexanizmlarning turlari, ularning urnatilishi xamda axborot olish usullari ko'rsatilgan.

Bunday sxemalar yordamida nasos stansiyasi texnologik jarayoni, undagi qurilmalar va ish tartibi haqida tulik tasavvurga ega bulish mumkin. Loyihalashtirish bosqichi va murakkablik darajasiga ko'ra ularning sxemalari soddalashtirilgan yoki to'liq ko'rinishda beriladi. Soddalashtirilgan sxemalarda avtomatlashtirish vositalari alohida berilmaydi, bu holda ular birlashtirilib ko'rsatiladi.

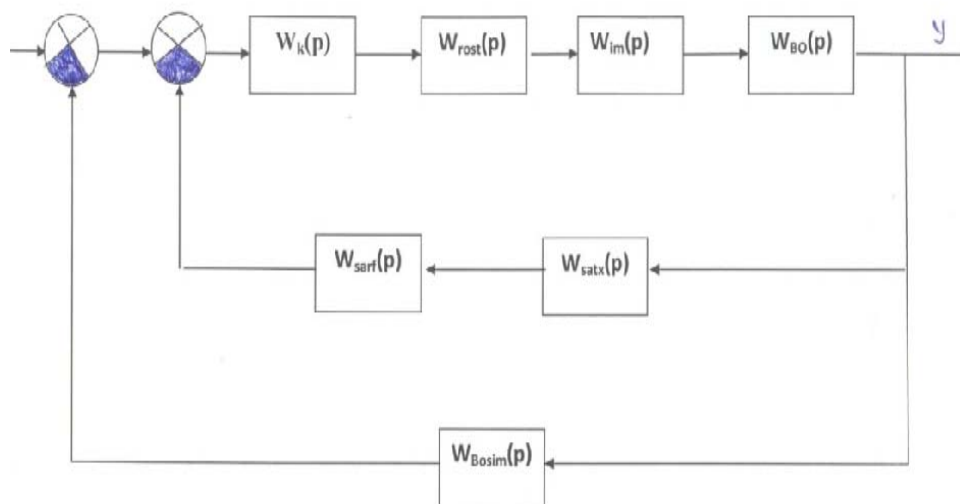
3.1- rasmda to'liq ko'rinishdagi funksional- texnologik sxema berilgan. Bu erda belgilangan avtomatik boshqaruv va nazorat tizimi uchun axborotni uzatish, qabul qilish, o'zgartirish jarayonida tegishli vazifalarni bajaruvchi alohida tarkibiy elementlar ajratib ko'rsatilgan. Shu jumladan, saralash uskunalari, birlamchi va ikkilamchi o'lchov asboblari, rostlovchi qurilmalar, mahkamlovchi elementlar va ularning yuritmalari ko'rsatilgan.Tutashtiruvchi uskunalar va qurilmalarda birlamchi

3.2. Nasos stansiyalarida avtomatik boshqaruv tizimining dinamik xususiyatlari tahlili.

ABT larining tipik bo'g'inlardan tashkil topgan tarkibiy tuzilish sxemalari ularning dinamik xususiyatlarini aniqlashni engillashtiradi. Ishlab chiqilgan funksional-texnologik sxema asosida tizimning funksional va tarkibiy sxemalari ishlab chiqiladi. Tipik bo'g'inlarning bir-biriga ulanish tartibiga ko'ra ekvivalent almashtirish sxemalaridan foydalanish qulaydir.



3.2-rasm. A.B.C.ning funksional sxemasi



3.3-rasm. A.B.C.ning tarkibiy sxemasi

Tuzilgan funksional va tarkibiy sxema asosida tizimning parametrlarini aniqlaymiz. (2-jadval)

- 1) Kuchaytirgichning uzatish koeffitsienti.

$$k = \frac{U_{ch}}{U_k} = \frac{220}{12} = 18.3 ;$$

2) Avtomatik rostlagichning uzatish funksiyasi.

$$T=16 \text{ sek}, \quad k=1.3;$$

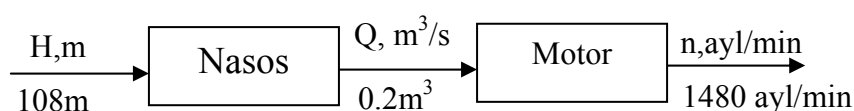
$$W_{PRP} = K_p \left(1 + \frac{1}{T_p} \right) W_i(p),$$

3) Ijrochi mexanzmlarni (3.1-jadvaldan) tanlab olindi.

$$\text{MEO 10/100}; \quad T1=100 \text{ sek}; \quad T2=48 \text{ sek};$$

$$k = \frac{w}{n} = \frac{120}{680} = 0.18 ;$$

4) Boshqaruv obyektinining uzatish funksiyasi.



Nasosning uzatish ko'effitsientini aniqlash

$$k_1 = \frac{Q}{H} = \frac{0.2}{108} = 0.0018 ;$$

2- jadval

Motor uchun uzatish ko'effitsienti aniqlash

Uzatish funksiyasi	T	K
K	—	K=18.3
R	T=16 sek	K=1.3
IM	T1=100 sek T2=48sek	K=0.18
BO	T=28 sek	K=13.32
Dsarf	—	K=0.2
Dsatx	T=0.2	K=22

$$k_2 = \frac{n}{Q} = \frac{1480}{0.2} = 7400 ;$$

Boshqarish obyektini umumiy uzatish ko'effitsientini hisoblaymiz

$$k_{um} = k_1 k_2 = 0.0018 \times 7400 = 13.32 ;$$

Vaqt doimiysini topamiz

$$T=28 \text{ sek}; \quad \tau=12.5$$

$$\tau = \frac{l}{v}; \quad \tau = \frac{1}{v} = 7.5 \cdot 0.6 = 12.5 ;$$

5) Ultratovushli sarf o'lchagichi uzatish ko'effitsientini aniqlab olamiz.

$$\text{Uzatish funksiyasi} \quad W(p)=k$$

$$k = \frac{20}{0.2} = 100 ;$$

6) DU-sath o'lcagichini uzatish koeffitsientini aniqlaymiz.

$$T=0,2 \text{ sek}; \quad k = \frac{U_{ch}}{U_k} = \frac{220}{12} = 22 ;$$

3.2. 1.Nasos stansiyasining avtomatik boshqaruv sistemasini L.Ch.X. asosida turg'unligini aniqlash

$$k_1 = 18.3 \quad k_2 = 1.3 \quad k_3 = 0.18 \quad k_4 = 13.32 \quad k_5 = 100 \quad k_6 = 22$$

$$k_c = k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 k_6 = 18.3 \cdot 1.3 \cdot 0.18 \cdot 13.32 \cdot 100 \cdot 22 = 125485.5 ;$$

$$w_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{16} = 0.0625 ;$$

$$w_2 = \frac{1}{T_2} = \frac{1}{100} = 0.01 ;$$

$$w_3 = \frac{1}{T_3} = \frac{1}{48} = 0.02 ;$$

$$w_4 = \frac{1}{T_4} = \frac{1}{28} = 0.035 ;$$

$$w_5 = \frac{1}{T_5} = \frac{1}{0.2} = 5 ;$$

$$L = 20 \lg k_c = 20 \lg 125485.5 = 102 ;$$

$$\varphi_1 = -\arctg T_1 w_1 = -\arctg 16 \cdot 0.01 = -9^\circ ;$$

$$\varphi_1 = -\arctg T_1 w_2 = -\arctg 16 \cdot 0.05 = -18^\circ ;$$

$$\varphi_1 = -\arctg T_1 w_3 = -\arctg 16 \cdot 0.1 = -20^\circ ;$$

$$\varphi_1 = -\arctg T_1 w_4 = -\arctg 16 \cdot 1 = -36^\circ ;$$

$$\varphi_1 = -\arctg T_1 w_5 = -\arctg 16 \cdot 5 = -49^\circ ;$$

$$\varphi_2 = -\arctg T_2 w_1 = -\arctg 100 \cdot 0.01 = -45^\circ ;$$

$$\varphi_2 = -\arctg T_2 w_2 = -\arctg 100 \cdot 0.05 = -48^\circ ;$$

$$\varphi_2 = -\arctg T_2 w_3 = -\arctg 100 \cdot 0.1 = -54^\circ ;$$

$$\varphi_2 = -\arctg T_2 w_4 = -\arctg 100 \cdot 1 = -69^\circ ;$$

$$\varphi_2 = -\arctg T_2 w_5 = -\arctg 100 \cdot 5 = -72.5^\circ ;$$

$$\varphi_3 = -\arctg T_3 w_3 = -\arctg 48 \cdot 0.01 = -25^\circ ;$$

$$\varphi_3 = -\arctg T_3 w_2 = -\arctg 48 \cdot 0.05 = -37^\circ ;$$

$$\varphi_3 = -\arctg T_3 w_3 = -\arctg 48 \cdot 0.1 = -38^\circ ;$$

$$\varphi_3 = -\arctg T_3 w_4 = -\arctg 48 \cdot 1 = -48^\circ ;$$

$$\varphi_3 = -\arctg T_3 w_5 = -\arctg 48 \cdot 5 = -53^\circ ;$$

$$\varphi_4 = -\tau_4 w_1 = -12.5 \cdot 0.01 \cdot \frac{180}{3.14} = -7^\circ ;$$

$$\varphi_4 = -\tau_4 w_2 = -12.5 \cdot 0.05 \cdot \frac{180}{3.14} = -16^\circ ;$$

$$\varphi_4 = -\tau_4 w_3 = -12.5 \cdot 0.1 \cdot \frac{180}{3.14} = -21^\circ ;$$

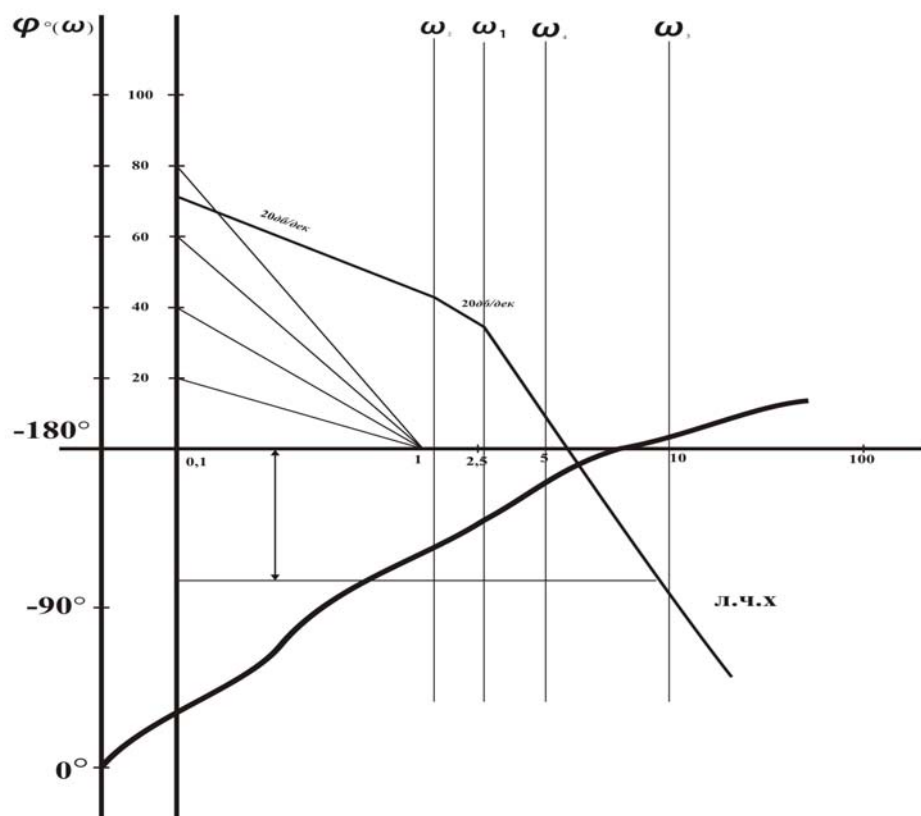
$$\varphi_4 = -\tau_4 w_4 = -12.5 \cdot 1 \cdot \frac{180}{3.14} = -31^\circ ;$$

$$\begin{aligned}
\varphi_4 &= -\tau_4 w_5 = -12.5 \cdot \frac{180}{3.14} = -33^\circ; \\
\varphi_3 &= -\arctg T_3 w_1 = -\arctg 0.2 \cdot 0.01 = -0.11^\circ; \\
\varphi_2 &= -\arctg T_2 w_2 = -\arctg 0.2 \cdot 0.05 = -0.6^\circ; \\
\varphi_2 &= -\arctg T_2 w_3 = -\arctg 0.2 \cdot 0.1 = -1.14^\circ; \\
\varphi_5 &= -\arctg T_5 w_4 = -\arctg 0.2 \cdot 1 = -11.3^\circ; \\
\varphi_5 &= -\arctg T_5 w_5 = -\arctg 0.2 \cdot 5 = -15^\circ; \\
\varphi_{um1} &= \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \varphi_4 \varphi_5 = -9^\circ - 45^\circ - 25^\circ - 7^\circ - 0.11^\circ = -86.11^\circ; \\
\varphi_{um2} &= \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \varphi_4 \varphi_5 = -18^\circ - 48^\circ - 37^\circ - 16^\circ - 0.6^\circ = -109.6^\circ; \\
\varphi_{um3} &= \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \varphi_4 \varphi_5 = -20^\circ - 54^\circ - 38^\circ - 21^\circ - 1.14^\circ = -119^\circ; \\
\varphi_{um4} &= \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \varphi_4 \varphi_5 = -36^\circ - 69^\circ - 48^\circ - 31^\circ - 11.3^\circ = -122^\circ; \\
\varphi_{um5} &= \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \varphi_4 \varphi_5 = -49^\circ - 72.5^\circ - 53^\circ - 33^\circ - 15^\circ = -222.5^\circ;
\end{aligned}$$

3- jadval

LFX qiymatlari

W	0.01	0.05	0.1	1	5
φ_1	-9°	-18°	-20°	-36°	-49°
φ_2	-45°	-48°	-54°	-69°	-72.5°
φ_3	-25°	-37°	-38°	-48°	-53°
φ_4	-7°	-16°	-21°	-31°	-33°
φ_5	-0.11°	-0.6°	-1.14°	-11.3°	-15°
φ_{um1}	-86.11°	-109.6°	-119°	-122.3°	-222.5°



3.4-rasm. ABTning logarifmik amplituda faza chastota tavsifnomasi

Yuqoridagi hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, logarifmik chastotaviy turg'unlik mezoni bo'yicha tizim turg'un hisoblanadi

Umumiy xulosalar

Bajarilgan ishlar, jumladan ishlab chiqarish obyekti uchun qabul qilingan nazorat-o'lchov asboblari va vositalari, ishlab chiqilgan avtomatik boshqarish sxemalari, avtomatik boshqarish tizimining ishonchliligini oshirish bo'yicha ishlab chiqilgan chora-tadbirlar, hamda avtomatlashtirishning iqtisodiy samadorlik ko'rsatgichlari asosida umumiy xulosalar keltiriladi.(1-2 bet)

Kurs loyihasi yakunida mavzuga *foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati* va *mundarija* keltiriladi.

Kurs loyihasini bajarish bo'yicha variantlarini tanlash- 1-2 ilovalar asosida bajariladi.

Kurs loyihasi uchun tavsiya etiladigan mavzular

1. Suv bilan ta'minlash jarayonini avtomatlashtirish tizimini ishlab chiqish.
2. Aholini suv bilan ta'minlash tizimini avtomatlashtirish.
3. Nasos stansiyalarida suv sarfini avtomatik rostlash.
4. Suv tarqatish jarayonlarida suv sathini avtomatik rostlash.
5. Xo'jaliklararo kanallardagi GTI va suv sarfini nazorat qilish
6. Axoli punktlarida ichimlik suvi bilan ta'minlashni avtomatik boshqarish tizimini ishlab chiqish.
7. GTIlarida to'siqni (zatvor) avtomatik boshqarish tizimini ishlab chiqish.
8. GTIlarida sathini avtomatik nazorat qilish tizimini ishlab chiqish.
9. GTIlarida sathni nazorat qilishni avtomatlashtirish
10. Nasos stansiyalari ishini avtomatlashtirish
11. NSda suv ta'minoti tizimini avtomatlashtirish.
12. VU tipidagi nasos qurilmasi ishini avtomatlashtirish.
13. Teplisada sug'orish va namlikni avtomatik rostlash tizimini ishlab chiqish.
14. Fermer xo'jaliklarida suvni tarqatish jarayonini avtomatlashtirish.
15. GTIlarida suv sathini avtomatik rostlash tizimini ishlab chiqish.
16. Fermer xo'jaliklarida nasos uskunalari avtomatik boshqarish tizimini ishlab chiqish.
17. GTIlarida suvni chiqarish jarayonini avtomatlashtirish.
18. Vertikal drenaj nasos stansiyalarini avtomatlashtirish.
19. Sug'orish kanallarida suv sathini avtomatik nazorat tizimini ishlab chiqish.
20. Fermer xo'jaliklarida suv bilan ta'minlash jarayonini avtomatlashtirish.
21. Nasos stansiyalaridagi suv miqdorini avtomatik rostlash tizimini ishlab chiqish.
22. Artizan nasos stansiyalaridagi suv sarfini avtomatik rostlash tizimini ishlab chiqish.
23. Xo'jaliklararo GTI larida suv sarfi hisobi va uni avtomatlashtirish.
24. Nasos stansiyalari ishini avtomatlashtirish
25. Fermer xo'jaliklarida sug'orish tizimlarini avtomatik rostlash tizimini ishlab chiqish.
26. Qishloq ichimlik nasos stansiyasida texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish.
27. Issiqxonada sug'orish texnologik jarayonini avtomatlashtirish.
28. Fermer xo'jaliklari uchun nasos uskunasi avtomatik boshqarish tizimini ishlab chiqish
29. Sug'orish nasos stansiyasida bir tipli nasos uskunasi texnologik jarayonini avtomatlashtirish.
30. Sug'orish jarayonida suvni tarqatish jarayonini operativ boshqarish tizimini foydalanish.
31. Meliorativ nasos stansiyalarida distansion boshqaruv qurilmalarini qo'llash va sarfni avtomatik rostlash tizimini ishlab chiqish
32. Sug'orish tizimini suv tarqatish texnologik jarayonini avtomatlashtirish.
33. Kanallarda suvning sathini stabilashni lokal ARTini ishlab chiqish

34. GTIda suv tarqatish jarayonini avtomatlashtirish va ARTni ishlab chiqish.
35. Fermer xo'jaligida vertikal drenaj nasos uskunasini avtomatlashtirish va suv sarfini o'lchash.
36. Suv olish gidrotexnik inshootida zatvorni ARTni ishlab chiqish
37. Suv chiqarish inshootini avtomatlashtirish va suv sathini ARTni ishlab chiqish.
38. Fermer xo'jaliklari uchun suv ta'minoti tizimini avtomatlashtirish.
39. Kichik nasos stansiyasida suv sarfi nazoratini avtomatlashtirish
40. Автоматизация технологического процесса заливки и её контроля на насосной станции
41. Fermer xo'jaligida sug'orish jarayonini avtomatlashtirish
42. ASUTP uchastka kanala i komp'yuternoe upravlenie na GTS.
43. Gidrotexnik inshootida avariya holatida suv tashlash jarayonini avtomatlashtirish
44. Koogulyant konsentrasiyasini rostlovchi impuls tizimni ishlab chiqish
45. Kichik kanallarda suv sathini barqarorlashtiruvchi tizimni ishlab chiqish
46. Binolardagi quyosh batareyalarini boshqarish tizimini ishlab chiqish
47. Разработка системы управления сбором и использованием дождевой воды в фермерских хозяйствах.
48. Nasos agregatini ishga tushirish jarayonini avtomatlashtirish
49. SFUdagi suv o'lchash inshootlarini avtomatlashtirish.
50. Xo'jalik kanalida suv sarfini nazorat qilishni avtomatlashtirish.
51. Nasos stansiyasida elektr jihozlarini va avtomatlashtirish masalalari ekspluatatsiyasini ishlab chiqish.
52. Suv olish inshootida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi va dispetcherlik nazorati
53. Sug'orish tizimidagi nasos stansiyasini avtomatlashtirish
54. Nasos stansiyadagi suv to'sish gidrotexnik inshootini avtomatlashtirish
55. Nasos agregatini boshqarish jarayonini avtomatlashtirish.

«Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish» fani bo'yicha kurs loyihasini
bajarish uchun

TOPSHIRIQ

Talaba _____

Fakultet, kurs, guruh _____

Mavzu _____

Kurs loyihasini tarkibi:

1. Kirish
2. Variant boyicha obyektning texnik tavsifini keltiring.
3. Berilgan obyekt bo'yicha texnologik jarayonning prinsipial – texnologik tizimini tushuntiring, avtomatlashtirish vazifalarini qo'ying.
4. Berilgan texnologik jarayon uchun funksional- texnologik sxemani tuzing.
5. Avtomatlashtirish tizimining funksional va tarkibiy tuzilish sxemalarini tuzing.
6. Uzatish funksiyalarini aniqlang va tarkibiy tuzilish sxemasi asosida obyektning dinamik xususiyatlarini _____ turg'unlik mezoni bo'yicha aniqlang. (Obyektning parametrlarini 2- ilovadan tanlang.)
7. Xulosa.
8. Foydalanilgan adabiyotlar

Topshiriqni berdi: _____

20____ y. «____»____

Topshiriqni qabul qildi: _____

20____ y. «____»____

3-ilo va

Схема, l/r		k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₆	k ₇	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	τ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	0,8	80	0,7	0,02	0,5	-	-	0,1	0,2	0,01	0,1	0,1	0,3
2	2	10	40	0,8	0,05	0,5	-	-	0,1	0,1	-	-	-	0,2
3	1	0,7	80	0,7	0,03	0,5	-	-	0,1	0,2	0,002	0,1	0,1	0,3
4	2	10	80	0,9	0,5	0,4	-	-	0,1	0,1	-	-	-	0,2
5	1	0,6	80	0,7	0,02	0,5	-	-	0,1	0,2	0,003	0,1	0,1	0,3
6	2	15	40	0,8	0,05	0,5	-	-	0,1	0,1	-	-	-	0,2
7	1	0,8	100	0,6	0,03	0,5	-	-	0,1	0,2	0,04	0,1	0,1	0,3
8	2	15	80	0,9	0,05	0,4	-	-	0,1	0,1	-	-	-	0,2
9	1	0,7	100	0,6	0,02	0,5	-	-	0,1	0,2	0,05	0,1	0,1	0,4
10-	2	20	40	0,8	0,05	0,5	-	-	0,2	0,1	-	-	-	0,3
11	1	0,6	100	0,6	0,02	0,5	-	-	0,1	0,2	0,06	0,1	0,1	0,4
12	2	20	80	0,8	0,05	0,4	-	-	0,2	0,1	-	-	-	0,3
13	1	0,8	90	0,8	0,03	0,4	-	-	0,1	0,2	0,01	0,1	0,1	0,4
14	2	25	60	0,8	0,05	0,5	-		0,2	0,1	-	-	-	0,3
15	1	0,7	90	0,8	0,02	0,02	-		0,1	0,2	0,02	0,1	0,1	0,5
16	2	25	80	0,8	0,05	0,4	-		0,2	0,1	-	-	-	0,4
17	1	0,6	90	0,9	0,03	0,4	-		0,1	0,2	0,03	0,1	0,1	0,5
18	2	30	40	0,9	0,05	0,4	-		0,3	0,1	-	-	-	0,4
19	1	0,8	70	0,9	0,02	0,5	-		0,1	0,2	0,04	0,1	0,1	0,5
20	2	30	40	0,8	0,05	0,4	-		0,3	0,1	-	-	-	0,4
21	1	0,7	70	0,9	0,03	0,4	-		0,1	0,2	0,05	0,1	0,1	0,5
22	2	8	40	0,9	0,05	0,5	-		0,3	0,1	-	-	-	0,4
23	1	0,6	70	0,9	0,03	0,4	-		0,1	0,2	0,06	0,1	0,1	0,5
24	2	8	40	0,8	0,05	0,4	-		0,3	0,1	-	-	-	0,4

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORASIYA INSTITUTI

**«Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv»
kafedrası**

**Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va avtomatlashtirilgan boshqaruv
tizimlari**

fanidan

K U R S L O Y I H A S I

Mavzu: _____

Bajardi: *«SXA va M» fakulteti , 5521800 - « Avtomatlashtirish va
boshqarish» (suv xo'jaligida) bakalavriat ta'lim yo'nalishi*

_____ *kurs* _____ *guruh talabasi*

Qabul qildi: _____

Toshkent -20 y

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. N.R.Yusupbekov, B.I.Muxamedov, Sh.M.G'ulomov. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. T., "O'qituvchi", 2011, 576 b.
2. R.T.Gazieva. Avtomatika asoslari va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. T., "Tamaddun", 2010, 144b.
3. R.T.Gazieva va boshq. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish. T. Arnaprint, 2004 y.
4. М.З. Ганкин. Комплексная автоматизация и АСУТП водохозяйственных систем. Москва. 1991 г. И.Ф. Бородин, Н.М. Недилько. Автоматизация технологических процессов .М. Агропроиздат. 1996, 2006.
5. R.T. Gazieva va boshqalar. Avtomatika asoslari fanidan amaliy mashg'ulotlar. T. 2002 y.
6. Н.В. Брагинес, Д.А. Палишкин. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. Агропромиздат, 1991.
7. N.I. Ivashenko. Avtomaticheskoe regulirovaniya. M., 1978, 736 s.
8. D.A. Miraxmedov. Avtomatik boshqarish nazariyasi. «O'zbekiston». 1993.

MUNDARIJA

Kirish	3
I. Kurs ishini bajarish uchun qo'yiladigan umumiy talablar	3
1.1. Umumiy ma'lumotlar	3
1.2. TJA fani bo'yicha kurs ishini bajarish	4
1.2.1. Kurs loyihasini bajarishni tashkil qilish	4
1.2.2. Kurs loyihasining mavzusi, tarkibi, hajmi va mazmuni	4
1.3. Hisoblash - tushuntirish xatini bajarish haqida ko'rsatmalar	6
II. Bo'limlar haqida ma'lumotlar	7
2.1. Kirish qismi	7
2.2. Avtomatlashtirish obyektining tavsifnomasi	7
2.2.1. Boshqaruv obyektining statik va dinamik xususiyatlarini aniqlash	8
2.2.2. Boshqaruv qurilmasi, regulyator, ijrochi mexanizm va nazorat aboblarini tanlash	12
2.3. Avtomatlashtirish obyektining funksional sxemasini ishlab chiqish	15
2.4 Avtomatlashtirish obyektining prinsipial sxemalari	16
III. Kurs loyihasini bajarish tartibi.....	19
Kurs loyihasi uchun tavsiya etiladigan mavzular	25
Ilovalar.	28
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	30

Gazieva Ra`no Teshaboevna
Abdullaeva Dilbaroy Amanbaevna
Bozorov Elmurod Ostonovich

«Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va avtomatlashtirilgan
boshqaruv tizimlari» fanidan kurs loyihasini bajarish uchun

(USLUBIY QO'LLANMA)

Muharrir: M.Nurtayeva

Musahhih: D.Almatova

Bosishga ruxsat etildi _____ 2013 y.

Qog'oz o'lchami 60x84 1/16

Hajmi 2 bosma taboq, 20 nusxa

Buyurtma №

TIMI bosmaxonasida chop etildi

Toshkent - 100000, Qori-Niyoziy ko'chasi, 39-uy.