

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI
BUXORO FILIALI**

«QISHLOQ XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH» FAKULTETI

**«TEXNOLOGIK JARAYONLAR VA ISHLAB CHIQARISHNI
AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARISH» KAFEDRASI**

**“5311000 –Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va
boshqarish (suv xo'jaligida)” yo'nalishi bo'yicha**

**“NARPAY NASOS STANSIYASIDAGI SUV
MIQDORINI AVTOMATIK ROSTLASH TIZIMINI
ISHLAB CHIQISH”
mavzusidagi**

BITIRUV MALAKAVIY ISH

Bajardi:

**4/1 TJ va ICHAB guruhi
talabasi Axmadov Anvarjon**

Rahbar:

assistent Hakimova S.SH.

Himoyaga ruxsat etildi
“ _____ ” _____ 2018 y.

«TJ va IChAB» kafedrasi mudiri v.b.: _____ Usmonov J.I.

BUXORO - 2018

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI
BUXORO FILIALI

«SUV XO'JALIGINI AVTOMATLASHTIRISH VA MEXANIZATSIYALASH»
FAKULTETI

«SUV XO'JALIGIDA ELEKTROENERGETIKA VA AVTOMATLASHTIRISH»
KAFEDRASI

5311000 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va
boshqarish (suv xo'jaligida) yo'nalishi bo'yicha

4/1 TJ va ICHAB guruhi

«Tasdiqlayman»
Kafedra mudiri
«____» _____ 2017y.

BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO'YICHA TOPSHIRIQ

Talaba Axmadov Anvarjon

Bitiruv malakaviy ishining mavzusi: “NARPAY NASOS STANSIYASIDAGI
SUV MIQDORINI AVTOMATIK ROSTLASH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH”

1. Kafedra majlisida «____» _____ 2016 y. tasdiqlangan (bayon №____).
2. Bitiruv malakaviy ishini topshirish muddati: 29 iyun 2017 yil
3. Bitiruv malakaviy ishni bajarish uchun zarur ma'lumotlar: “Gidromeliorativ tizimlardan foydalanish”, “Gidromeliorativ tizimlarda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish”, “Avtomatik boshqarish nazariyasi”, “Suv xo'jaligida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish”, “Avtomatik tizimlarni loyihalash”, “Sug'orish tizimlari” fanlar asoslari.
4. Hisoblash-tushuntirish yozuvlarining tarkibi (ishlab chiqilgan masalalar ro'yxati): kirish, masalaning qo'yilishi, ish maqsadi, adabiyotlar tahlili, texnologik jarayonning tavsifi, jarayonni avtomatlashtirishning funksional sxemasini ishlab chiqish, nazorat-o'lchov asboblari va ijrochi mexanizmlarni tanlash, rostlash konturini sozlash va uni tadqiqot qilish, boshqarish tizimining strukturali sxemasini ishlab chiqish va uning dinamik xarakteristikalarini aniqlash, ABTni joriy etish bo'yicha iqtisodiy samaradorlikni hisoblash, mehnat muhofazasi va ekologiya

masalalarini ishlab chiqish, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar va saytlar ro'yxati, ilova.

№	Bo'lim mavzusi	Maslahatchi o'qituvchi	Imzo	
			topshiriq berildi	topshiriq bajarildi
1	Asosiy qism	Ass. Hakimova S.Sh.		
2	Hayot faoliyati xavfsizligi			

6. Bitiruv ishini bajarish rejasi:

№	Bitiruv ishi bosqichlarining nomi	Bajarish muddati, sana	Tekshiruvdan o'tganlik belgisi
1	Mavzu bilan tanishish, adabiyotlar ustida ishlash	Noyabr	
2	Bitiruv malakaviy ishining I - bobi ustida ishlash	Noyabr-dekabr	
3	Bitiruv malakaviy ishining II - bobi ustida ishlash	Yanvar-mart	
4	Bitiruv malakaviy ishining III - bobi ustida ishlash	Mart	
5	«Hayot faoliyati xavfsizligi» bobi ustida ishlash	Aprel	
6	Bitiruv ishini rasmiylashtirish	May	
7	Bitiruv ishi himoyasiga tayyorlanish	25may -15 iyun	
8	Bitiruv malakaviy ishini himoya qilish	_____iyun	

Bitiruv ishi rahbari: _____ass. Hakimova S.SH.

Topshiriqni bajarishga oldim: _____

Topshiriq berilgan sana: «_____» _____ 2017 yil

ANNOTATSIYA

Ushbu bitiruv malakaviy ishi Samarqand viloyati Narpay tumanidagi “Narpay nasos stansiyasi” da suv miqdorini avtomatik rostlash tizimini ishlab chiqish masalalariga bag’ishlangan.

Malakaviy bitiruv ishi nasos stansiyasida suv sarfini avtomatlashtirish masalasiga bag’ishlangan. Malakaviy bitiruv ishida nasos stansiyalari tahlili, sarf datchiklari, SCADA tizimi, avtomatika rostlagichlari hamda avtomatlashtirish ob’yektlari batafsil yoritilgan. Tizimning turg’unligi esa turg’unlik mezonlari asosida hisoblab chiqilgan. Shuningdek, malakaviy bitiruv ishida texnologik jarayon uchun hayot faoliyati xavfsizligi hamda iqtisodiy ko’rsatkichlar hisob-kitob qilingan.

MUNDARIJA

Kirish

I BOB. Nazariy qism.

- 1.1. Nasos stansiyalari haqida umumiy tushunchalar**
- 1.2. Nasos stansiyalarining elektrodvigatellari va elektroenergiya ta'minoti.....**
- 1.3. Nasoslarni birgalikda ishlashi. Nasoslarni parallel va ketma-ket ulash**

II BOB. Asosiy qism.

- 2.1. "Narpay" nasos stansiyasi texnik xarakteristikasi**
- 2.2. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimini ishlab chiqish bosqichlari.....**
- 2.3. SCADA boshqaruv tizimi.....**
- 2.4. Nasos stansiyasida suv sarfini va boshqa parametrlarni o'lchashda qo'llaniladigan datchiklar.....**
- 2.5. Nasos agregatini avtomatik boshqarishning matematik modelini ishlab chiqish.....**

III BOB. Iqtisodiy qism.....

IV BOB. Hayot faoliyati xavfsizligi.....

XULOSA.....

ADABIYOTLAR.....

ILOVA.....

KIRISH

Respublikamizda bozor iqtisodiyoti islohotlari chuqurlashtirish jarayonida qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirish, ularning sifatini oshirish, ilg'or tajribalar va yangi sug'orish texnologiyalarini qo'llash, yer va suv resurslaridan oqilona va unumli foydalanish muhim strategik ahamiyatga ega bo'lgan yo'nalish hisoblanadi.

Keyingi o'n yilliklarda suv manbasidan yuqorida joylashgan yerlarning o'zlashtirilishi munosabati bilan meliorativ nasos stansiyalari qurilishi avj oldirildi. Kelajakda Respublikamizda sug'oriladigan dexqonchilikni rivojlantirish ya'ni yangi yerlarni o'zlashtirish va sug'orishning yangi tejamkor (yomg'irlatib, tomchilatib, yer ostidan) texnologiyalarini qo'llanish nasos stansiyalari yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Suv ko'tarish uchun birinchi porshenli nasoslar XII asrda Novgorod shahrida yaratilgan. 1519 yili, Pskov Kreml'ni, 1631 yili esa Moskva Kreml'ni suv bilan ta'minlash uchun suv minoralariga suv uzatuvchi porshenli nasos stansiyalari qurilgan. Porshenli nasoslardan so'ng, unumdorligi katta bo'lgan markazdan qochma va o'qiy nasoslarning yaratilishi, suvni yuqoriga ko'tarish ishlari jadallashtirib yubordi. Markaziy Osiyoda keng qo'llanilgan chig'irlar o'rniga zamonaviy nasos stansiyalari qurila boshlandi.

O'zbekiston Respublikasidagi sug'oriladigan 4,3 mln. ga ekin maydonlarining 53 % ga 1608 dona nasos stansiyalari va qurilmalari suv ko'tarib beradilar. Bundan tashqari Suv iste'molchilari uyushmalari va fermer xo'jaliklari faoliyat ko'rsatadigan qishloq xo'jalik yerlarining yana 25 % ga ham 30 000 donadan ortiq kichik nasos stansiyalari va qurilmalari yordamida suv yetkazib beradi.

Yer osti suvlari sathini tartibga solish, ichimlik va sug'orish suvi bilan ta'minlash maqsadida respublikada 9800 donadan ortiqroq vertikal quduqlarga o'rnatilgan nasos qurilmalari ekspluatatsiya qilinadi. Bundan tashqari, Prezidentimizning «Yerlarning meliorativ holatini yaxshilash tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risidagi» Farmoniga asosan yana ko'plab meliorativ nasos stansiyalari va vertikal zovur nasos qurilmalari qurilib ishga tushirilmoqda. Qishloq xo'jaligida yiliga o'rtacha iste'mol qilinadigan 11,0

mlrd.kVt/soatdan ortiqroq elektr energiyaning 8,2 mlrd. kVt/soati nasos stansiyalari tomonidan iste'mol qilinadi yoki yiliga suv xo'jaligi kompleksini ekspluatatsiya qilish uchun ajratiladigan mablag'ning 75 % davlat nasos stansiyalarini ekspluatatsiya qilinishga sarflanadi. Shuning uchun mamlakatimiz mashinali sug'orish bo'yicha dunyoda yetakchi o'rinlarni egallab turibdi.

Hozirgi vaqtda respublikamizda nasos agregatlarini ishlab chiqaradigan "SUVMASH" zavodining viloyatlarda nasoslarni ta'mirlash korxonalari ishlab turibdi. Mamlakatdagi juda ko'p nasos stansiyalari va qurilmalari 40-47 yildan buyon ekspluatatsiya qilinib, undagi jihozlar allaqachon o'z resurslarini ishlatib bo'lishgan. Ammo ekspluatatsiya xodimlarining chuqur bilimi va tajribasiga tayanib, joriy va kapital ta'mirlashlar natijasida ular hozirgacha ekspluatatsiya qilinmoqda.

Yuqoridagi ishlarni bajarish juda katta mablag' talab qiladi. Hukumatimiz qarori bilan ushbu mablag'lar chet el banklari va xalqaro tashkilotlar kiritayotgan investitsiya mablag'lari hisobiga qoplanmoqda.

Bitiruv malakaviy ishning dolzarbliqi. Nasos stansiyalarning elektr energiyasini tejash, suv isrofini kamaytirishi, o'z vaqtida sifatli xizmat ko'rsatish, avtomatik vositalarini qo'llash, inshootlar va uskunalardan texnik va iqtisodiy jihatdan samarali foydalanishga bog'liqdir.

Bunday sharoitlarda sug'orish tizimlarda nasos stansiyalaridan resurs tejamkor va tabiatni muxofaza qilish texnologiyalariga asoslangan foydalanish masalalari alohida ahamiyatga egadir.

Demak, nasos stansiyalari va qurilmalarini texnikaviy jihatdan puxta loyihalash, nasos uskunalarini to'g'ri tanlash va yig'ish, inshonchli va samarali ishlatish, sifatli ta'mirlash va mohirona foydalanish hozirgi kunning eng dolzarb masalalaridan biridir.

Bitiruv malakaviy ishning maqsadi

Nasos stansiyalar ishini avtomatlashtirish va boshqarishni yo'lga qo'yish, elektr energiyasini tejash, zamonaviy nazorat o'lchov asboblari (NO'A) ni o'rnatish

va ulardan samarali foydalanishni o'rganish, dispetcherlik punktlari ishini tashkillashtirish va markaziy boshqarish.

Bitiruv malakaviy ishning asosiy vazifasi

Nasos stansiyasini avtomatlatirish natijasida quydagi afzalliklarga erishiladi:

- avtomatik qurilmalar, nasos stansiyasi ish rejimi o'zgarishini tez aniqlashi natijasida, agregatlarning aniq va uzluksiz hamda ishonarli ishlashi yuqori bo'ladi;
- agregatlarni kerakli vaqtda to'xtatib va yurgizib turilishi natijasida, faqatgina kerakli suv sarfi olinadi, ortiqcha energiya isrof bo'lmaydi;
- xizmat qiluvchi hodimlar hamda binoni yoritish va isitishga ketadigan sarflarning kamayishi natijasida nasos stansiyasini ishlatish xarajatlari kamayadi;
- mashina zalidagi jihozlarni kichik maydonlarga joylashtirilishi, yordamchi va maishiy xizmat xonalarining bo'lmasligi natijasida qurilishi xarajatlari kamayadi;
- agregatlarning ishdan chiqqanini o'z vaqtida aniqlanishi va ularni to'xtatilishi natijasida, jihozlar va asboblarning ishlash muddati uzayadi;
- bir necha nasos stansiyalarini bir joydan turib boshqarish imkonini beradi;

Bitiruv malakaviy ishning amaliy ahamiyati

Bitiruv Malakaviy ishning amaliy ahamiyati shundan iboratki, "Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish", "Gidrotexnik inshootlar va nasos stansiyalaridan foydalanish" ta'lim yo'nalishida o'qiydigan talabalar o'z bilim va malakalarini oshirish maqsadida mazkur ish yuzasidan to'plangan barcha ma'lumotlar va hisob-kitob ishlari materiallaridan samarali foydalanishlari mumkin.

Foydalanilgan uslublar

Bitiruv malakaviy ishi mavzusini keng yoritish maqsadida "Gidromeliorativ tizimlarning texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish", "Suv xo'jaligida

avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari”, “Avtomatikaning texnik vositalari va elektr vositalarning montaji, sozlash va ekspluatatsiyasi”, shuningdek, “Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish”, “Nasos va nasos stansiyalaridan foydalanish” kabi fanlardan olingan bilimlar yuzasidan chuqur izlanishlar olib borildi.

I BOB. NAZARIY QISM.

1.1.Nasos stansiyalari haqida umumiy tushunchalar.

Keyingi o'n yilliklarda suv manbasidan yuqorida joylashgan yerlarni o'zlashtirilishi munosabati bilan meliorativ nasos stansiyalari qurilishi avj oldirildi. Kelajakda respublikamizda sug'oriladigan dexqonchilikni rivojlanishi ya'ni, yangi yerlarni o'zlashtirilishi va sug'orishning yangi tejamkor (yomg'irlatib, tomchilatib, yer ostidan) texnologiyalarini qo'llanishi nasos stansiyalari yordamida amalga oshirilishi mumkin. yer osti suvlarini sathi ko'tarilishi ko'p hollarda vertikal zovurlar qurish va ulardan nasoslar bilan suvlarini chiqarib tashlashni taqozo etadi. Aholini ichimlik suv bilan ta'minlash tarmoqlarida ham nasos stansiyalari muxim o'rin egallaydi.

Nasoslar yordamida suv chiqarishga mo'ljallangan gidromexanik va energetik asbob-uskunalar va gidrotexnika inshootlari majmuiga nasos stansiyasi deyiladi.

Umumiy holda meliorativ nasos stansiyaning gidrotexnik inshootlari majmuasi quyidagi tarkibda bo'lishi mumkin (1.1.1-rasm): 1-manba, 2-suv olish inshooti, 3-suv keltirish kanali, 4-tindirgich, 5-avankamera, 6-suv qabul qilish bo'linmalari, 7-so'rish truboprovodlari, 8-nasos stansiya binosi, 9-bosimli truboprovodlar, 10-suv chiqarish inshooti, 11-mashina kanali.

Nasos stansiyaning ahamiyati, qurilish, ekspluatatsion va tabiiy sharoitlarga bog'liq ravishda gidrotexnika inshootlari majmuining tarkibi o'zgartirilishi mumkin (1.1.1-rasm, b, v).

Nasos stansiyalarning asosiy asbob-uskunolari ularga o'rnatiladigan nasos agregatlari (nasos va elektrodvigatel) hisoblanadi.

Nasos deb, tashqaridan uzatilgan energiyani suyuqlik oqimining bosim energiyasiga aylantirib beruvchi gidravlik mashinaga aytiladi.

Nasosning uzatkich va so'rgich qismlaridagi solishtirma energiyalar ayirmasiga nasosning bosimi deyiladi:

$$H = E_2 - E_1 = Z_2 - Z_1 + \frac{P_2 - P_1}{\gamma} + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g}$$

bu yerda,

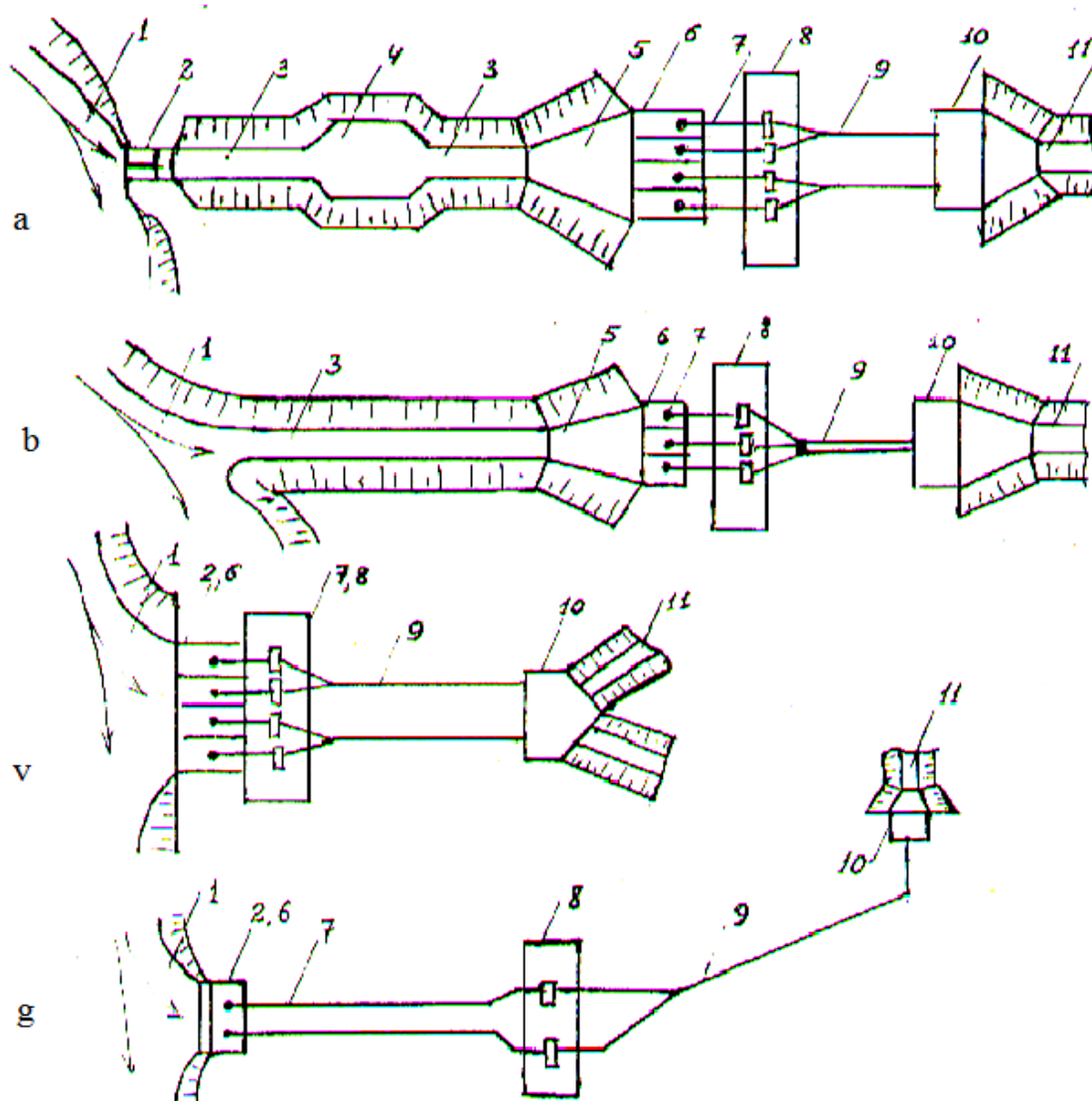
H - suyuqlik ustunining metr o'lchovidagi nasosning to'la ko'tarish balandligi yoki bosimi, m;

Z_1 ; Z_2 - tenglashtirish tekisligiga nisbatan so'rgich va uzatkich o'qigacha balandliklar, m;

P_1 ; P_2 - so'rgich va uzatkich qismlaridagi absolyut bosimlar, H/m² ;

γ - suvning solishtirma og'irligi (9806,05H/m³);

V_1 ; V_2 - so'rgich va uzatkich qismlaridagi oqimning tezliklari, m/s.



1.1.1-rasm. Sug'orish tizimi nasos stansiyalari gidrotexnik inshootlarining reja tasviri. a-tasvir, b-tasvir, v-tasvir. 1-manba, 2-suv olish inshooti, 3-suv keltirish kanali, 4-tindirgich, 5-avankamera, 6-suv qabul qilish bo'linmalari, 7-so'rish truboprovodlari, 8-stansiya binosi, 9-bosimli truboprovodlar, 10-suv chiqarish inshooti, 11-mashina kanali.

Yuqoridagi (1) tenglamadagi energiya turlarini o'zgartira olish xususiyati bo'yicha nasoslarni to'rt guruxga bo'lish mumkin:

1) suv ko'targichlar - ya'ni suyuqlikning holat energiyasini (Z) o'zgartiruvchi qurilmalar: charxpalak, chig'ir, suv ko'tarish g'ildiragi, Arximed vinti, havoli suv ko'targichlar, kapillyar nasoslar va hakoza;

2) oqimchali nasoslar - suyuqlikni kinetik energiyasini ($V^2/2g$) o'zgartiruvchi nasoslar: gidroelevator, ejektor, injektor va hakoza;

3) hajmiy nasoslar - suyuqlikning potensial energiyasini (R/γ) o'zgartiruvchi mashinalar: porshenli (plunjerli), rotorli, vintli, qanotli, diafragmali nasoslar, suv xalqali vakuum-nasoslar, gidravlik taran va hakoza;

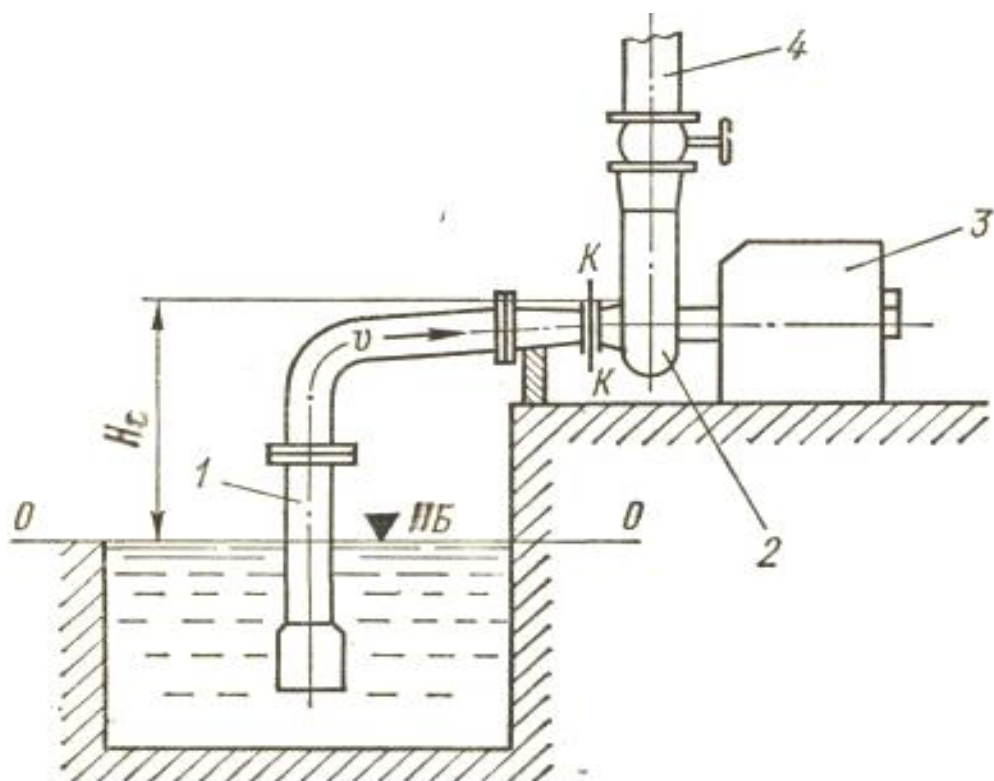
4) kurakli nasoslar - suyuqlikning potensial (R/γ) va kinetik ($V^2/2g$) energiyalarini o'zgartiruvchi mashinalar: markazdan qochma, diagonal, o'qiy va uyurmali nasoslar.

Nasos qurilmalarining asosiy ish ko'rsatkichlari

Nasos, dvigatel, mexanik energiya uzatmasi, so'rish va bosimli truboprovodlardan iborat, suyuqlik uzatishga mo'ljallangan tuzilmaga nasos qurilmasi deyiladi (1.1.2-rasm). Amaliyotda ochiq havzalarga o'rnatiladigan nasos qurilmalari uch xil ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Nasos qurilmasining ish tartibi suyuqlik haydashi Q , bosimi H , quvvati N va foydali ish koeffitsienti (f.i.k.) η kabi ish ko'rsatkichlari bilan belgilanadi.

Suyuqlik haydashi Q - deb vaqt birligi ichida nasosning chiqargan suyuqlik miqdoriga aytiladi, m^3/s , l/s , $m^3/soat$. Nasosning suyuqlik haydashi Q bosimli truboprovodga o'rnatilgan turli xil jihozlar (Venturi trubasi, konussimon naycha, diagfragma, hajmiy parrakli hisoblagich, Pito naychasi, induksion va ultratovush suv sarfi o'lchagichlari) yoki ochiq havzalardagi suv shovva devori yordamida aniqlanadi.



1.1.2 - rasm. Nasos qurilmasi sxemasi:

1 – soʻrish quviri; 2 – nasos; 3 – dvigatelʻ; 4 – bosim quvuri

Masalan, qisilgan kesim yuzali jihozlar (Venturi trubasi, konussimon naycha, diafragma) bilan Q aniqlashda quyidagi umumiy formuladan foydalaniladi (m^3/s):

$$Q = \mu F \sqrt{2g\Delta h}$$

Qaysiki, Δh - oʻlchov jihozining kirish va qisilgan kesimlaridagi bosimlar farqi, m;

F - qisilgan kesimi yuzasi, m^2 ;

μ - suv sarfi koʻeffitsiyenti, tajribalar yordamida aniqlanadi yoki standart oʻlchov jihozi uchun maʼlumotnoma - adabiyotlarda beriladi.

Nasosning (qurilmasining) toʻla bosimi N - ikki xil usulda aniqlanadi:

1-usul. Nasosning toʻla geodezik koʻtarish balandligi va truboprovodlardagi bosimning isroflari (yaʼni gidravlik qarshiliklar) yigʻindisi tarzida nasosning bosimini aniqlash, (hisobiy usul), m:

$$H = H_r + \sum h_w$$

bu yerda, H_r - toʻla geodezik koʻtarish balandligi, m.

Σh_w - truboprovodlardagi mahalliy va uzunliklar bo'yicha gidravlik qarshiliklar hisobiga bosim isroflari yig'indilari, m;

ya'ni:

$$\Sigma h_w = \Sigma h_m + \Sigma h_e$$

Mahalliy gidravlik qarshiliklarga bosim isroflari umumiy holda quyidagi formula bilan ifodalanadi :

$$h_m = \xi_i \frac{V_i^2}{2g}$$

Truboprovodning uzunligi bo'yicha gidravlik qarshiliklariga bosim isroflari quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$h_e = Al \cdot Q^2$$

$$\text{yoki } h_e = \frac{l}{K^2} \cdot Q^2 \quad K = \frac{\pi d^2}{4} \cdot C \sqrt{R}$$

bu yerda, ξ_i - truboprovoddagi mahalliy to'sqinlarning qarshilik koeffitsiyentlari;

l - truboprovod ayrim qismlari uzunliklari, m;

d - truboprovod diametrlari, m;

Q - nasosning suv haydashi, m³/s;

V - suyuqlik oqimining tezliklari, m/s;

λ - truboprovodning ishqalanish koeffitsiyenti.

2 usul. Nasosning bosimini o'lchov asboblari (vakuummetr, manometr) yordamida aniqlash (amaliy usul).

Birinchi shakl uchun (a):

$$H = h_{\text{бак}} + h_{\text{ман}} + Z + \frac{V_x^2 - V_s^2}{2g}$$

Ikkinchi shakl uchun (b):

$$H = h_{\text{бак1}} + h_{\text{бак2}} + Z + \frac{V_x^2 - V_s^2}{2g}$$

Uchinchi shakl uchun (v) :

$$H = h_{\text{ман1}} + h_{\text{ман2}} + Z + \frac{V_x^2 - V_s^2}{2g}$$

bu yerda, h_{vak} va h_{man} - nasosning so'rgich va uzatkich qismlariga o'rnatilgan vakuummetr va manometrlarning ko'rsatishlari, m suv ust.,

Z - bosimlar o'lchash nuqtalari orasidagi balandlik, m ;

V_s va V_x - so'rgich va uzatkichdagi oqimning tezliklari, m/s;

Nasosning foydali quvvati (kvt):

$$N_{\phi} = 9,81QH$$

Nasosning validagi quvvat (kvt):

$$N = \frac{9,81QH}{\eta_n} = \frac{N_{\phi}}{\eta_n}$$

Nasos qurilmasining quvvati (kvt):

$$N_{n.kyp} = \frac{9,81QH}{\eta_{n.kyp}}$$

Nasosning foydali ish koeffitsiyenti (F.I.K):

$$\eta_n = \frac{9,81QH}{N} = \frac{N_{\phi}}{N}$$

Nasos qurilmasining F.I.K:

$$\eta_{n.kyp} = \eta_n \cdot \eta_{dv} \cdot \eta_{yz} \cdot \eta_{el.m}$$

bu yerda η_{dv} - dvigitelning F.I.K.

$\eta_{o'z}$ - mexanik energiya uzatmasining F.I.K.

$\eta_{el.t}$ - elektr tarmog'ining F.I.K

Nasos qurilmasi sarflagan elektr energiyasining bahosi (so'm):

$$E = S \cdot T;$$

bu yerda , ye- sarflangan elektr energiya miqdori (kvt·soat) ;

S - 1 kvt-soat elektr energiyasining narxi (so'm);

T - qurilmaning ish muddati (soat).

1.2. NASOS STANSIYALARINING ELEKTRODVIGATELLARI VA ELEKTROENERGIYA TA'MINOTI

Nasoslarni harakatga keltirish uchun elektr, ichki yonish, bug' va shamol dvigatellari qo'llanilishi mumkin. Hozirgi davrda asosan elektr dvigatellardan foydalaniladi. Chunki ular ixchamligi, vazni yengilligi, ishonchliligi, iqtisodiy samaradorligi, ish joyining pokizaligi, ishlatish va avtomatlashtirish osonligi bilan boshqa dvigatellardan ustun turadi. Ba'zi hollarda ko'chma kichik nasos qurilmalarida ichki yonish dvigatellari va yaylovlar suv ta'minotidagi quduqlardan suv chiqarish qurilmalarida shamol dvigatellari ham qo'llaniladi. Elektr dvigatel, uni boshqarish uskunalari va dvigateldan nasosga mexanik energiya uzatmasidan iborat majmua elektr - kuch uzatma deyiladi.

Nasos stansiyalarida gorizontal va vertikal valli uch fazali o'zgaruvchan tokli asinxron va sinxron elektr dvigatellardan keng foydalaniladi. Vertikal valli elektr dvigatel gorizontal vallidan qo'shimcha tayanch va tirgak yoki yo'naltiruvchi podshipniklar o'rnatilishi bilan farq qiladi.

Nasos stansiyalarida qo'llaniladigan elektr dvigatellarga quyidagi o'ziga xos talablar qo'yiladi: a) dvigatelni yurgizish paytida to'la kuch bilan ishga solish zarurligi; b) tez-tez qayta to'xtatib - yurgizish imkoniyatiga ega bo'lishi; v) agregatni biror sababga ko'ra to'xtatish paytida elektr dvigatel valini uzoq muddat (5 minutdan ortiq) teskari aylanishiga ruxsat etilishi.

Asinxron elektr dvigatellar. Sanoatda asinxron elektr dvigatellarning ikki xil turi ya'ni faza rotorli va qisqa tutashuv rotorli turlari ishlab chiqariladi. Faza rotorli asinxron elektr dvigatellar elektr tormog'iga qarshilik reostati yordamida ulanadi va yurgizish paytida kamroq tok kuchi talab qiladi. Lekin ularning yurgizish sxemasi va tuzilishi murakkab, narxi esa qimmat. Shu sababli ular ishlab chiqarishda kam qo'llaniladi. Qisqa tutashuv rotorli asinxron dvigatellarning tuzilishi sodda, foydalanish va avtomatlashtirish qulay, o'lchamlari kichik va narxi arzon bo'lganligi uchun nasos stansiyalarda va xalq xo'jaligining boshqa sohalarida keng foydalaniladi. Lekin qisqa tutashuv rotorli asinxron dvigatellarning yurgizish

paytidagi buralish momenti va tok kuchi me'yoriy ish tartibidagi qiymatidan 5...7 marta ortiq bo'ladi. Bundan tashqari elektr dvigatel validagi iste'mol quvvati ortishi bilan uning aylanish chastotasi kamayadi ya'ni rotor va stator magnit maydoni orasida «siljish» ortadi. Ularni yurgizish paytidagi tok kuchini kamaytirish uchun turli usullardan foydalaniladi: a) stator cho'lg'amlarini ishga solish paytida «yulduzcha» sxemasidan me'yoriy aylanish chastotasiga erishganda «uchburchak» sxemasiga qayta ulash; b) stator zanjiriga qo'shimcha qarshilik kiritib pog'onali tarzda ishga solish; v) ishga solish davrida qo'llaniladigan avtotransformatordan foydalanish. Lekin bu usullar qo'shimcha jihozlar o'rnatishni talab qiladi va avtomatlashni qiyinlashtiradi. SHuning uchun kichik quvvatli (100 kVt gacha) elektr dvigatellarni bevosita qo'shimcha jihozlarsiz ishga solish ruxsat etiladi. Hozirgi paytda sanoatda asinxron dvigatellarning quyidagi turlari ishlab chiqariladi: gorizontal valli A 2 va AO2 (quvvati 100 kVt gacha), A va AK (quvvati 100...400 kVt), A3 va AK3 (quvvati 400 kVt dan ortiq), AN va AKN (quvvati 200...2000 kVt) seriyali elektr dvigatellar; vertikal valli VAN (quvvati 315...2500 kVt, aylanish chastotasi 375...1000 ay/min, 6 kV kuchlanishli) seriyali elektr dvigatellar [29].

Nasosning bosimi va suv uzatishini rostlash uchun ikki tezlikka ega bo'lgan 6 kV kuchlanishli, quvvati 500...1400 kVt, aylanish chastotasi 500/300; 500/375 yoki 375/300 ay/min ga teng DVDA seriyali vertikal asinxron dvigatellardan ham foydalanish mumkin. Juft qutublari sonini o'zgartirish yo'li bilan aylanish chastotasini rostlovchi elektr dvigatellarning boshqa turlari ham ishlab chiqarilgan.

Sinxron elektr dvigatellarni uzoq muddat to'xtovsiz ishlaydigan yuqori quvvatli nasoslarni harakatga keltirishda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bu turdagi elektr dvigatellarning quvvat koeffitsenti ($\cos \varphi = 1$) yuqori va elektr tormog'ining quvvat koeffitsentini yaxshilaydi, o'zgarmas aylanish chastotasiga ega va tarmoqdagi kuchlanish o'zgarsa ham bir tekis ishlaydi. Gorizontal valli nasoslar uchun SD, SDN, SDN3 seriyali sinxron elektr dvigatellar qo'llaniladi. Rossiyaning «Uralelektrotayjmarsh» zavodida vertikal valli nasoslar uchun quvvati 630...12500 kVt, kuchlanishi 6 va 10 kV bo'lgan VSDN va VDS seriyali sinxron elektr dvigatellar ishlab chiqariladi. Sinxron elektr dvigatellar tuzilish va yurgizish

sxemasi murakkab va narxi qimmat bo'lishiga qaramay amaliyotda keng qo'llaniladi.

Hozirgi davrda asinxron usulda ishga tushiriladigan qo'zg'atuvchi yordamida yoki statistik tiristorli qo'zg'atuvchi bilan yurgiziladigan sinxron elektr dvigatellar ishlab chiqarilmoqda. Tiristor qo'zg'atuvchi qo'llangan elektr dvigatellar tok kuchini rostlash, qurilmani ta'mirlash va xizmat ko'rsatish xarajatlarini iqtisod qilish, elektr energiya sarfini kamaytirish imkoniyatini beradi.

Ishlash sharoitiga bog'liq ravishda elektr dvigatellarni ochiq havoda ishlaydigan, namlikdan himoyalangan, germetik va portlashga xavfsiz turlari ishlab chiqariladi.

Elektr dvigatellarni tanlash. Elektr dvigatelni tanlashda uning va nasosning aylanish chastotasi va validagi quvvati mos tushishiga e'tibor beriladi.

Elektr dvigatelning quvvati (kVt) quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{dv} = \frac{N_{\max} K}{\eta_{\text{oz}}},$$

bu yerda $N_{\max}$ - nasos validagi maksimal talab qiladigan quvvati (kVt); uning qiymati nasosning xarakteristikasidan $N_{x,\max}$ va $N_{x,\min}$ qiymatlar asosida tanlab olinadi yoki (1.20) formula bilan $N_{x,\max}$, $Q_{x,\min}$ va $N_{x,\min}$, $Q_{x,\max}$ qiymatlar asosida hisoblab topiladi; K - zahira koefitsiyenti, nasosning quvvati 50 kVt gacha bo'lganda $K = 1,3 \dots 1,2$; 51...100 kVt bo'lsa, $K = 1,2 \dots 1,1$ va 100 kVt dan ortiq bo'lsa, $K = 1,1 \dots 1,05$ qabul qilinadi; η_{uz} uzatmaning FIK; nasos va dvigatel vallari bevosita yoki lappakli elastik mufta yordamida ulanganda $\eta_{\text{uz}} = 1$ qabul qilinadi.

Elektr dvigatellar katalogidan aylanish chastotasi n_{dv} (ay/min) nasosning aylanish chastotasi n_n (ay/min) ga teng va quvvati (2.14) formula bilan aniqlangan miqdorga mos keluvchi gorizontal yoki vertikal valli elektr dvigatelning turi tanlab olinadi. Elektr dvigatelni tanlashda tok turi, chastotasi, kuchi va kuchlanishi, elektr energiya manbasining dvigatelni yurgizish holatiga qo'yadigan talablari, atrof muhit sharoiti (harorat, namlik, changlik, shamollatish), nasosning yurgizish, me'yoriy va maksimal aylanish momentlari dvigatelning mos aylanish momentlaridan kam bo'lish holatlari taxlil qilinishini zarur.

Elektr dvigatelining aylanish momentlari ularning kataloglarida yoki pasportida beriladi. Katalogdagi elektr dvigatellarning me'yoriy quvvati 35°S havo haroratida ishlashi uchun keltirilgan. Agar havo harorati 35°S dan yuqori bo'lsa, uning me'yoriy quvvati quyidagi K_t harorat koeffitsientiga ko'paytirib, pasayish miqdori aniqlanadi:

- agar $t^{\circ} = 40^{\circ}\text{S}$ bo'lsa, $K_t = 0,95 (0,95)$;
- agar $t^{\circ} = 45^{\circ}\text{S}$ bo'lsa, $K_t = 0,9 (0,875)$;
- agar $t^{\circ} = 50^{\circ}\text{S}$ bo'lsa, $K_t = 0,85 (0,75)$.

Eslatma: harorat koeffitsienti K_t ning qavs ichidagi qiymatlari sinxron elektr dvigatellar uchun berilgan.

Elektroenergiya ta'minoti. Elektr dvigatellarni tanlashda elektr energiya ta'minoti manbasining texnik ko'rsatkichlariga va talablariga e'tibor berish zarur. Agar nasos stansiya quriladigan tumanda past kuchlanishli pasaytiruvchi podstansiya joylashgan bo'lsa, nasos stansiyasini unga ulash mumkin. Agar nasos stansiya yuqori kuchlanishli elektr tarmog'idan (LEP) tok olsa, uning binosi atrofiga pasaytiruvchi transformator podstansiyasi quriladi. Uning tarkibiga kuch transformatorlari, boshqarish va energiya taqsimlash jihozlari va h.k. kiradi. Nasos stansiyasiga yuqori kuchlanishli (1000 V yuqori) dvigatellar o'rnatilsa, u holda ichki ehtiyojlarni qondirish (yordamchi uskunalar dvigatellari, yoritish, isitish va h.k) uchun qo'shimcha kichik transformator o'rnatiladi. O'ta muhim vazifani bajaruvchi va yuqori ishonchlilik darajasidagi I va II toifali nasos stansiyalar alohida mustaqil ikkita manbadan elektr energiya bilan ta'minlanadi.

Elektr energiyasini qabul qilish va taqsimlash uchun xizmat qiladigan elektr qurilmasi - yuqori kuchlanish taqsimlash qurilmasi (RU) deyiladi. Taqsimlash qurilmasi tarkibiga kommutatsion va himoyalash apparatlari, o'lchov asboblari, bog'lovchi shinalar va yordamchi jihozlar kiradi.

Yuqori kuchlanishli taqsimlash yashiklarida asosan motorlar fiderlariga elektr energiyasini taqsimlashga xizmat qiluvchi jihozlar majmuasi joylashtiriladi (ya'ni moyli o'chirgich, ajratuvchi, o'lchov transformatorlari va o'lchov asboblari (vol'tmetr, ampermetr), saqlagichlar, signal yoritgichlari). Taqsimlash shittlari 500 V

gacha kuchlanishli energiyani qabul qilish va taqsimlash uchun xizmat qiladi. Unga apparatura, nazorat o'lchov asboblari va ularga ta'luqli jihozlar joylashtiriladi.

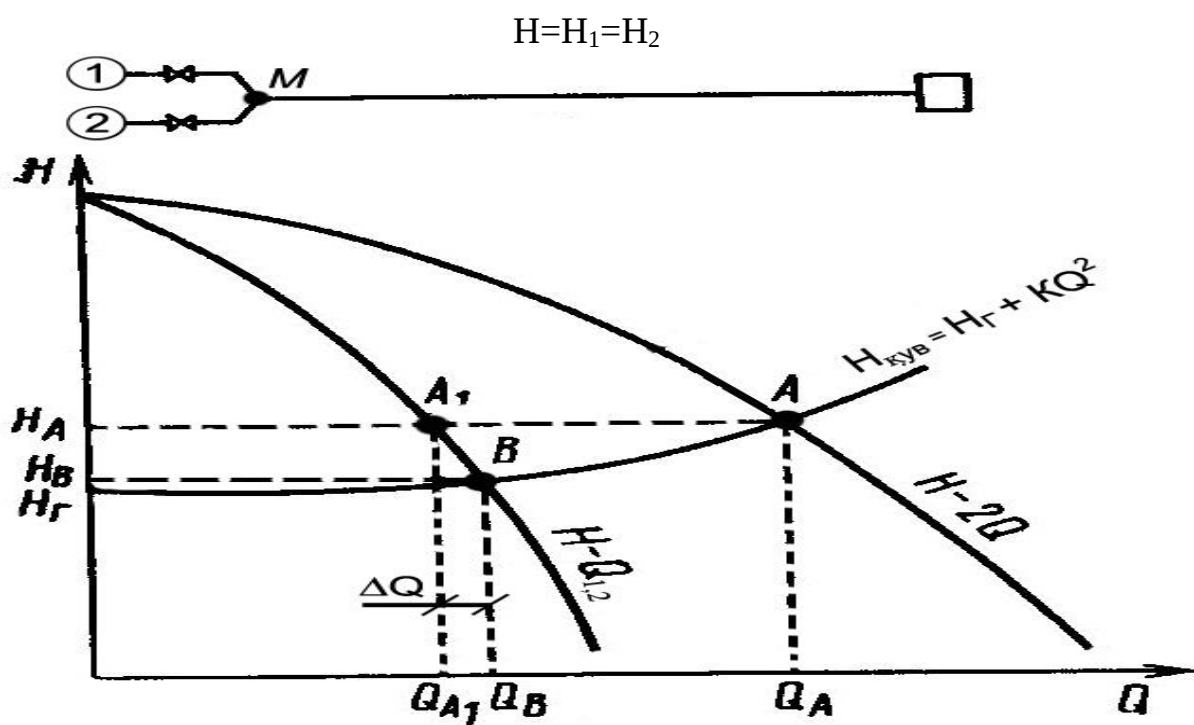
Nasos stansiyalarning elektr energiya ta'minoti, elektr uskuna va jihozlari bo'yicha hisoblash, ularni yig'ish va foydalanish ishlarini elektrotexnika sohasi mutaxassislari bajaradilar. Bu hisoblar texnik-iqtisodiy taqqoslash asosida amalga oshiriladi.

1.3. Nasoslarni birgalikda ishlashi. Nasoslarni parallel va ketma-ket ulash.

Bir dona nasos agregati, kerakli miqdordagi suyuqlik sarfini etkazib bera olmasa, yoki kerakli balandlikka ko'tarib bera olmasa, unda bu miqdorlar bir necha nasoslar yordamida olinadi. quyida bu holatlar uchun nasoslarning birgalikda ishlashini qarab chiqamiz

Nasoslarning parallel ishlashi -bir nasos kerakli suv sarfini uzata olmaganda, ikki yoki undan ortik nasosni ishlatishga to'g'ri keladi. Bir necha nasosning umumiy bosim quvuriga suv uzatishiga **nasoslarni parallel ulab ishlatish** deyiladi.Parallel ishlayotgan nasoslarni xarakteristikalari odatda bir xil bo'lishi kerak. Lekin har xil xarakteristikali nasoslarni ham parallel ishlatish mumkin.

Bir xil xarakteristikali nasoslarning parallel ishlashi - bu holda, nasoslardan umumiy bosim quvurigacha bo'lgan masofa qisqa bo'lganligi sababli, ularda gidravlik qarshiliklar yo'q deb faraz qilamiz. Umumiy bosim quvuriga qo'shiladigan M nuqtada, ikkala nasos bosimi bir-biriga teng bo'ladi ya'ni,



1.3.1-rasm. Bir xil xarakteristikali nasoslarning parallel ishlashi.

Nazariy suv sarfi esa ikki barobar ko'payadi.

$$Q_{quv} = Q_1 + Q_2 = 2Q.$$

Parallel ulashning asosiy shartlari:

$$Q_{um} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

$$H_{um} = H_1 = H_2 = \dots = H_n$$

Gidravlik qarshiliklar natijasida, ma'lum miqdorda bosim yo'qotiladi. Shuning uchun, umumiy quvurdagi suv sarfi, ikkala nasosning suv sarflari yig'indisiga teng emas, balki kichikroq bo'ladi.

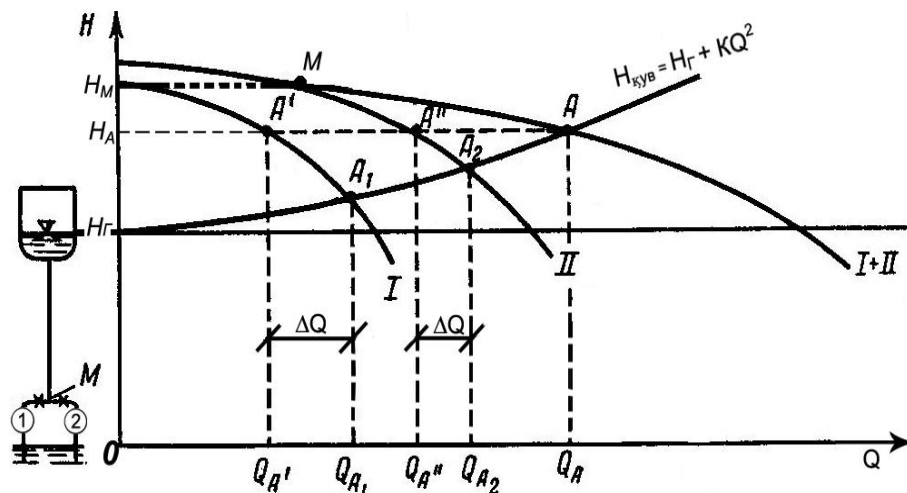
$$Q_{uv} = Q_1 + Q_2 < 2Q \text{ yoki } Q_{quv} = (1,7 \dots 1,8)Q_{1,2}.$$

Umumiy bosimli quvurida tezlik oshganligi tufayli, gidravlik qarshiliklar ko'payadi, natijada ko'p miqdorda bosim yo'qotiladi. Yo'qotilgan umumiy bosimni topish uchun bir nasos ishlaganda yo'qotilgan bosim miqdorini, parallel ishlayotgan nasoslar soni kvadratiga ko'paytirish kerak.

$$\Delta h_{n+i} = \Delta h_n \cdot n^2$$

Bu erda: n – parallel ishlayotgan nasoslar soni.

Har xil xarakteristikali nasoslarning parallel ishlashi.-bu holda ham, nasoslardan umumiy bosim quvurigacha bo'lgan masofadagi gidravlik qarshiliklarni yo'q deb faraz qilamiz.



1.3.2-rasm. Har xil xarakteristikali nasoslarning parallel ishlashi.

Ulardagi bosim bir xil bo'lmaganligi sababli, nasoslarni quyidagicha ishga tushiramiz: bosimi katta bo'lgan nasosni ishga tushiramiz, u suv hayday boshlaydi va suv sarfi oshgan sari bosimi kamayib boradi; ishlayotgan nasosning bosimi, ishlab turgan, ammo zadviykasi yopiq turgan ikkinchi nasosning maksimal bosimiga tenglashgandan so'ng, zadviykani ochamiz. Shu (M) nuqtadan boshlab, ikkala nasos parallel ishlay boshlaydi, chunki

$$H = H_1 = H_2$$

Bosimi katta bo'lgan nasosdan uzatilayotgan suv, bosimi kichik bo'lgan nasosning bosim quvuri orqali teskari oqmasligi uchun, bosimi kichik quvurga teskari klapan o'rnatish kerak.

Nasoslar parallel ishlagunga kadar, umumiy quvurdan o'tayotgan suv sarfi, faqat bosimi katta bo'lgan nasosga tegishlidir. Umumiy (M) nuqtadan so'ng, nasoslar parallel ishlay boshlaydi va umumiy quvurdagi suv sarfi, ikki barobar ko'payadi.

Ikkala nasos alohida ishlab uzatayotgan suv sarfi ular parallel ishlab umumiy bitta quvurga uzatayotgan suv sarfidan kattadir, ya'ni

$$Q_A = Q_A^I + Q_A^{II} < Q_{A1} + Q_{A2}.$$

Bu erda: Q_A - ikkala nasosning umumiy suv sarfi; Q_A^I ; Q_A^{II} - har bir nasosning umumiy quvurga uzatayotgan suv sarfi; Q_{A1} ; Q_{A2} - har qaysi nasos alohida ishlaganidagi suv sarfi.

2. Nasoslarning ketma–ket ishlashi.

Bir nasos kerakli balandlikka suvni chiqarib bera olmaganda, ikki yoki undan ortiq nasos ishlashiga to'g'ri keladi.

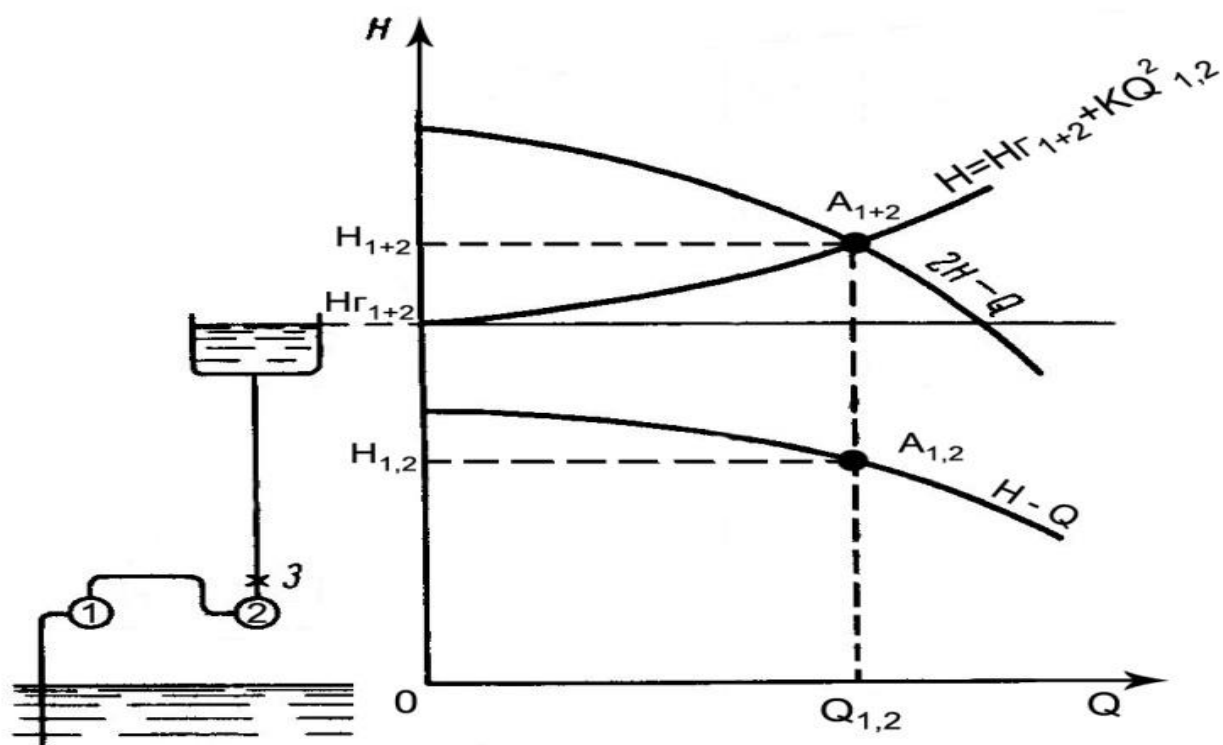
Suvni birinchi nasos bosim quvuri orqali ikkinchi nasosning so'rish patrubkasiga uzatilishi, **nasoslarni ketma – ket ulab** ishlatish deyiladi. Nasoslarni ketma – ket ulash, umumiy bosimni oshirish uchun qo'llaniladi. Ketma – ket ulashning asosiy shartlari:

$$Q_{um} = Q_1 \neq Q_2 \neq \dots \neq Q_n$$

$$H_{um} = H_1 + H_2 + \dots + H_n$$

Bir xil xarakteristikali nasoslarni ketma–ket ulab ishlatish.

Ikkita ketma – ket ishlayotgan bir xil xarakteristikali nasoslarning umumiy bosim xarakteristikasini qurish uchun, bitta nasosning har bir suv sarfiga mos bosimini ikki barobar ko'paytirish kerak. Ketma – ket ishlayotgan ikki nasosning ishchi nuqtasi, umumiy bosim xarakteristikasining quvurlar sistemasi xarakteristikasi bilan kesishgan



1.3.3-rasm. Bir xil xarakteristikali nasos-larning ketma-ket ishlashi.

nuqtasi bo‘ladi

Bir xil xarakteristikali nasoslarning ketma-ket ishlash shartlari:

suv sarfi

$$Q_{um} = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$$

bosimi

$$H_{um} = H_1 + H_2 + \dots + H_n = nH_1$$

Bu yerda: n – nasoslar soni.

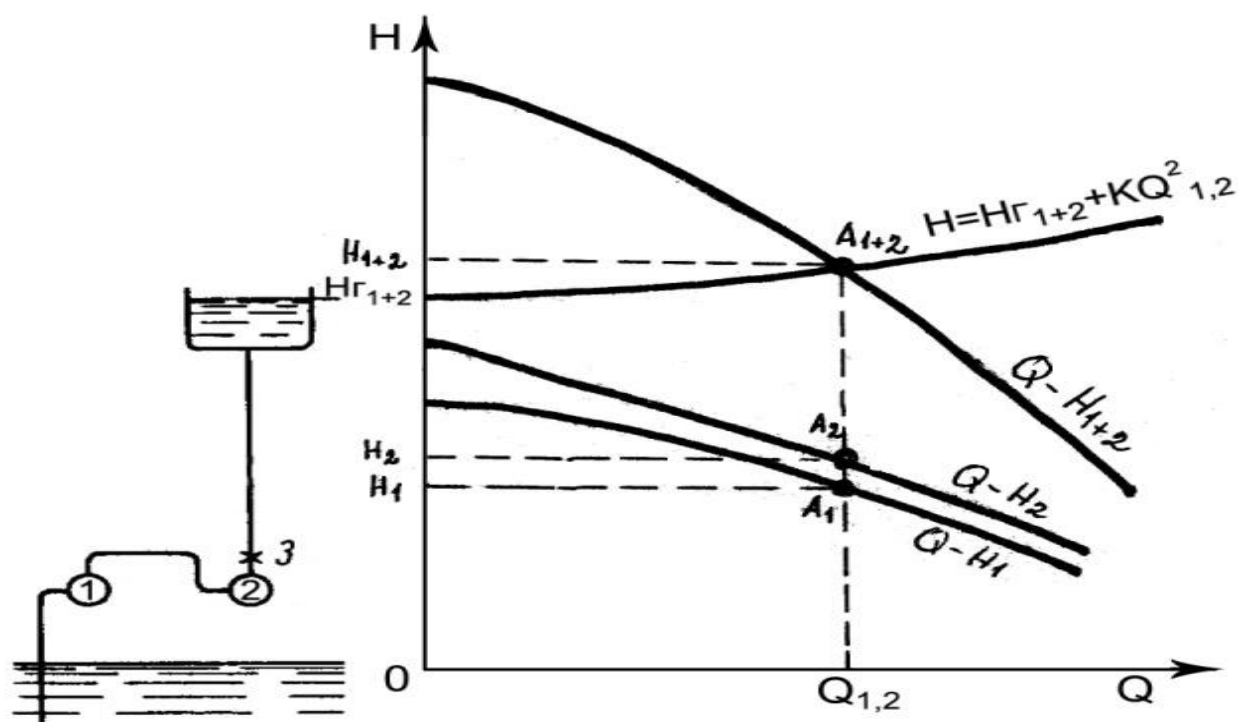
Har xil xarakteristikali nasoslarni ketma – ket ulab ishlatish.

Ketma – ket ishlayotgan har xil xarakteristikali nasoslarning har bir suv sarfiga mos bosimlarni topish uchun nasoslar bosimini bir – biriga qo‘shish kerak. Nasoslar bosimi yig‘indisi bilan birinchi nasos suv sarfi orasidagi bog‘lanish ularning umumiy bosim xarakteristikasini beradi (1.3.4-rasm).

Umumiy bosim xarakteristikasidan biror nuqtaga mos keladigan har bir nasosning bosimini topish uchun, umumiy ishchi nuqtasidan absissa o‘qiga perpendikulyar tushiramiz. Nasoslarning bosim xarakteristikasi bilan perpendikulyarning kesishgan nuqtasidagi bosim har bir nasosning A nuqtasidagi bosimni beradi. Har xil

xarakteristikali nasoslarning ketma – ket ishlash shartlari:

suv sarfi - $Q_{um} = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$ bosimi - $H_{um} = H_1 + H_2 + \dots + H_n$



1.3.4-rasm. Har xil xarakteristikali nasoslarning ketma-ket ishlashi.

II BOB. ASOSIY QISM.

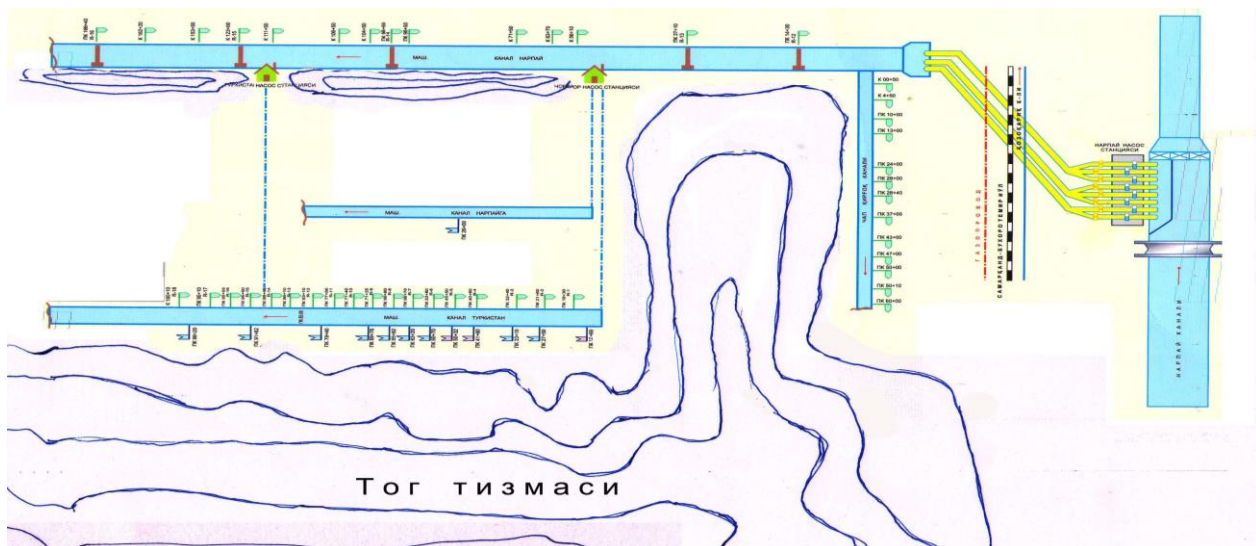
2.1. “Narpay” nasos stansiyasining joylashishi, suv manbai va mavjud holati bo'yicha umumiy ma'lumotlari

Zarafshon irrigatsiya tizimlari xavza boshqarmasi qoshidagi Nasos stansiyalari energetika va aloqa boshqarmasiga qarashli “Narpay” nasos stansiyasi Narpay kanalining chap qirg'og'ida joylashgan bo'lib, nasos stansiya 1977-yilda qurilgan. Nasos stansiyada 8 dona SFWP-80-700-SI ANDRITZ (Avstriya) markali nasos qurilmasi va 8 ta elektrodvigatel rusumi Asinxron UKK 630-6 (Xitoy), har bir nasos agregatining suv ko'tarish qobilyati $Q=1.58\text{m}^3/\text{s}$ umumiy suv ko'tarish qobiliyati $12.64\text{m}^3/\text{s}$, har bir elektrodvigatelning quvvati 1600kBT umumiy quvvati esa 12800kBT , agregatlarning aylanish tezliklari $990\text{ayl}/\text{min}$, suv ko'tarish balandligi 75 m , Suv tashlovchi 3 tarmokdan iborat bosimli temir kuvurlarning jami uzunligi 37200 m . shundan 31000 metrini diametri $D-1000$, 6200 metrini diametri $D-1200\text{ mm}$.



2.1.1-rasm. “Narpay” Nasos stansiyasining umumiy ko'rinishi.

Xududidagi fermerlar soni-101ta, sug'orish maydoni 8605 ga tashkil etadi.



2.1.2-rasm. “Narpay” nasos stansiyasining sug’orish zonasini sxematik xaritasi. Nasos stansiyada 8 dona SFWP-80-700-SI ANDRITZ (Avstriya) markali nasos qurilmasi va 8 ta elektrodvigatel rusumi Asinxron UKK 630-6 (Xitoy) o’rnatilgan.



2.1.3-rasm. “Narpay” nasos stansiyasiga o’rnatilga “D” turdagi nasosning ko’rinishi

2.2. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimini ishlab chiqish bosqichlari.

Zamonaviy TJABT (texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi) ko'p sathli inson-mashinali boshqarish tizimidan iboratdir. Murakkab texnologik jarayonlarni ABT ning yaratilish ma'lumotlarini to'plashning avtomatik axborot tizimlaridan va hisoblash majmualaridan foydalangan holda amalga oshiradi, ular texnik vositalar va dasturiy ta'minot evolutsiyasi darajasiga ko'ra doimo takomillashtirib boriladi.

TJABT rivojlanishining vaqt bo'yicha uzluksiz bo'lgan manzarasini sifat jihatdan yangi ilmiy g'oyalar va texnik vositalarning paydo bo'lishi bilan shart qilingan uchta bosqichga bo'lish mumkin. Tarix davomida zamonaviy boshqarish tizimining mazmunini tashkil etuvchi ob'ektlar va boshqarish uslublari, avtomatlashtirish vositalari va boshqa komponentlarning tavsifi o'zgiradi:

Birinchi bosqich – avtomatik rostlash tizimini (ART) joriy qilishni aks ettiradi. Bu bosqichda boshqarish vositalari sifatida ayrim parametrlar, qurilmalar, agregatlar hisoblanadi; stabilashtirish, dasturiy boshqarish, kuzatish masalalarini yechish odamdan ART ga o'tadi. Insonda topshiriqni hisoblab chiqish vazifalari va regulatorlarni sozlash parametrlari paydo bo'ladi.

Ikkinchi bosqich – texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish fazoda jamlangan tizim boshqarish obekti bo'lib qoladi; avtomatik boshqarish sistemalari (ABT) yordamida boshqarishning yanada murakkab qonunlari amalga oshiriladi, optimal va adaptiv boshqarish masalalari hal qilinadi, obekt va tizim holatining identifikatsiyasi o'tkaziladi. Bu bosqichning o'ziga xos xususiyati texnologik jarayonlarni boshqarishga telemexanika tizimlarini joriy qilish hisoblanadi. Inson boshqarish obektidan borgan sari ko'proq uzoqlasha boradi, obekt bilan dispatcher o'rtasida o'lchash tizimining, ijro mexanizmlarining, telemexanika vositalarining, mnemosxemalarning va axborotni aks ettirishning boshqa vositalarining (AAYEV) bir qatori tizilib turadi.

Uchinchi bosqich – texnologik jarayonlarni boshqarishning avtomatlashtirilgan sistemalari – texnologik jarayonlarni boshqarishga hisoblash texnikasini joriy qilish bilan tavsiflanadi. Avval mikroprotsessornlarni qo'llash boshqarish ayrim fazalarida hisoblash tizimlaridan foydalanish; so'ngra inson-

mashina boshqarish tizimlarining, muhandislik psixologiyasining, amallarini tadqiq etishning uslublari va modellarining faol rivojlanishi, nihoyat, ma'lumotlarni to'plashning avtomatik axborot tizimlaridan va zamonaviy hisoblash majmualaridan foydalanish asosida dispatcherlik boshqaruvi.

Bosqichdan bosqichga qarab texnologik jarayonning reglamentli faoliyat ko'rsatishini ta'minlashi kerak bo'lgan insonning (operator/dispatcherning) vazifalari hal qilinadigan masalalar doirasi kengaymoqda; texnologik jarayonni bevosita boshqarish zarurligi bilan cheklangan masalalar to'plami avval yordamchi xarakterga ega bo'lgan yoki boshqarishning boshqa sathiga tegeshli bo'lgan sifat jihatidan yangi masalalar bilan to'ldirilmoqda.

Texnologik jarayonlarni boshqarishning ko'p sathli avtomatlashtirilgan tizimida dispatcher EHM monitoridan yoki axborotni aks ettirish elektron tizimidan va o'zidan ancha katta masofada joylashgan obektlarga telekommunikatsiya tizimlari, kontrollerlar, intellektual ijro mexanizmlari yordamida ta'sir ko'rsatadi.

Yaqqol ifodalangan dinamik xarakterga ega dispatcherlik boshqaruvini samarali amalga oshirishning asosi, zarur sharti axborot bilan ishlash, ya'ni axborotni to'plash, uzatish, ishlov berish, aks etish, taqdim etish hisoblanadi.

Dispatcherdan endi faqat texnologik jarayonni malakali bilishgina emas, balki axborot tizimlarida ishlash tajribasi, favqulodda va avariya holatlarida qaror qabul qila olish (EHM bilan dialogda) ko'nikmasi va ko'pgina boshqa narsalar talab etiladi. Dispatcher texnologik jarayonni boshqarishda bosh ishtirok etuvchi shaxs bo'lib qoladi.

Dispatcherlik boshqaruvi to'g'risida gapirmasdan bolmaydi. Energetikada, neftgaz va sanoatning bir qator boshqa sohalaridagi texnologik tavakkalchilik to'g'risida gapirmasdan bo'lmaydi. Energetikada, neftgaz va sanoatning bir qator boshqa sohalaridagi texnologik jarayonlar haqiqatan ham xavfli hisoblanadi va avariya yuzaga kelganda insonlarning halok bo'lishiga, shuningdek, katta moddiy va ekologik zararga olib keladi.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra, o'ttiz yil mobaynida hisobga olingan falokatlar soni taxminan har o'n yilda ikki marta ortar ekan. Istalgan avariya asosida, tabiiy ofatlardan tashqari, insonning xatosi yotadi.

Barcha turdagi transport vositalarida, sanoatda va energetikada yuz bergan ko'pchilik avariylar va hodisalarni tahlil qilish natijasida qiziqarli ma'lumotlar olindi. 60-yillarda insonning xatosi avariylarning faqat 20 % ida birlamchi sabab bo'lsa, 80-yillarning oxiriga kelib «inson omilining» ulushi 80% ga yaqinlashib qoladi.

Bunday an'ananing sabablaridan biri – murakkab boshqarish tizimlarining tuzilishiga eskicha an'anaviy yondashuvdir, ya'ni yangi texnik va texnologik yutuqlarni qo'llanishga harakat qilish va insonga (dispetcherga) mo'ljallangan zarur samarali inson-mashina interfeysini tuzish zarurligini to'g'ri baholay olmaydi.

Shunday qilib, dispetcherlik boshqaruvi tizimining ishonchliligini (puxtaligini) oshirish talabi bunday tizimlarni: operatorlar dispetcherga mo'ljallanishini va uning vazifalarini ishlab chiqishda yangicha yondashuvning paydo bo'lishi sabablaridan biridir.

2.3. SCADA boshqaruv tizimi

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) – (*dispetcherlik boshqaruvi va ma'lumotlarni to'plash*) konsepsiyani boshqarish tizimi

rivojlanishining borishi va fan-texnika taraqqiyoti natijalari bilan belgilangan. SCADA-texnologiyalarining qo'llanilishi axborotni boshqarish tizimini ishlab chiqish, to'plash, ishlov berish, uzatish, saqlash va aks ettirish masalalarini hal qilishda avtomatlashtirishning yuqori darajasiga erishishga imkon beradi.

SCADA – tizimlar taqdim etadigan inson-mashinali interfeysning (HMI/MMI) do'stonaligi, ekranda ko'rsatilayotgan axborotning toifaligi va yaqqolliqi, boshqarish „richaglarining“ qulayligi, aytib turishlardan va ma'lumotnoma tizimidan foydalanishning qulayligi va hokazo - dispetcherning tizim bilan o'zaro ta'sirlashish samaradorligini oshiradi va uning boshqarishdagi kritik xatolarini nolga keltiradi.

Asosiy boshqarish tizimlarini avtomatlashtirilgan ishlab chiqishdan iborat bo'lgan SCADA konsepsiyasi uzoq vaqt yechib bo'lmaydigan deb hisoblab kelingan bir qator masalalarni yechishga imkon berishni ta'kidlab o'tish lozim: avtomatlashtirish bo'yicha loyihalarni ishlab tayyorlash muddatlarini va ularni ishlab chiqarishga ketadigan bevosita moliyaviy xarajatlarini qisqartirish.

SCADA dasturiy boshqarish tizimini tarkibiy sxemasi 2.3.1–rasmda tasvirlangan.



2.3.1– rasm. Nasos stansiyasini dasturiy boshqarish sxemasi.

Ayni paytda SCADA murakkab dinamik tizimlarini (jarayonlarni) avtomatlashtirilgan boshqarishning asosiy va eng istiqbolli usuli hisoblanadi.

SCADA tizimlari asosida texnologik jarayonlarni boshqarish ilg'or g'arb mamlakatlarida 80-yillarda boshlandi. Qo'llanish sohasi: elektr va suv ta'minoti, kimyo, neftkimyo va neftni qayta ishlash sanoati, temir yo'l transporti, neft va gaz transporti va hokazo.

Rossiyada texnologik jarayon dispetcherlik personalining tajribasiga tayanilar edi. Shuning uchun SCADA tizimlari asosida boshqarishga o'tish biroz qiyinroq amalga oshirila boshladi. Rossiyada yangi axborot texnologiyalarini, SCADA tizimlari ana shunday texnologiyalar sirasiga kiradi, o'zlashtirish qiyinchiliklariga ulardan foydalanishdagi tajribaning yo'qligi ham, turli xil SCADA tizimlar to'g'risidagi axborotning yetarli emasligi ham kiradi.

Jahonda SCADA tizimlarini ishlab chiqish va joriy qilish bilan faol shug'ullanuvchi bir necha o'nlab kompaniyalar mavjud. Har bir SCADA tizim - bu kompaniyaning „know-now“ i bo'lib, shuning uchun ham u yoki bu tizim to'g'risidagi malumotlar juda ham keng emas.

Dispetcherlik boshqaruvining zamonaviy tizimlarini joriy qilishda quyidagi masalalarni hal etish juda katta ahamiyatga ega:

SCADA tizimini tanlash (texnologik jarayonning talablari va o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqib);

kadrlar bilan ta'minlash;

SCADA tizimini tanlash ko'p mezonlik sharoitida qarorlar qabul qilishga o'xshash yetarlicha qiyin masaladan iborat bo'lib, u axborot yetishmasligi tufayli bir qator mezonlarni miqdoriy baholashning iloji yo'qligi bilan murakkablashtirilgan.

SCADA dasturiy ta'niot negizida boshqarish tizimlarini ishlab chiqish va foydalanish bo'yicha mutaxassislarni tayyorlash turli xil firmalarning maxsus kurslarida, malaka oshirish kurslarida amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda bir qator texnik universitetlarning o'quv rejalariga SCADA tizimlarni o'rganish bilan bog'liq fanlar kiritila boshladi. Biroq SCADA tizimlari bo'yicha maxsus adabiyot yo'q, faqat ayrim maqolalar va reklama prospektlari mavjud xolos.

Avtomatlashtirilgan nazorat va boshqarish tizimlari (NBT) ning qo'llanish sohalarining katta spektri uchun ko'pgina loyihalar 2.3.1– rasmda keltirilgan. Ular amalga oshirishning umumlashtirilgan sxemasini ajratish imkonini beradi.

Odatda, bular ikki sathli tizimlardir, chunki aynan ana shu sathlarda texnologik jarayonlarni bevosita boshqarish amalga oshiriladi, Har bir aniq boshqarish tizimining o'ziga xos xususiyati har bir sathda foydalaniladigan dasturiy-apparatli platforma bilan belgilanadi.

Quyi sath - obekt sathi (kontrollerli) - texnologik jarayonning kechishi to'g'risida axborot to'plash uchun turli datchiklarni, elektr yuritmalarni va rostlovchi hamda boshqaruvchi ta'sirlarni amalga oshirish uchun ijro mexanizmlarini o'z ichiga oladi. Datchiklar lokal dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlarga (PLS-Programming Logical Contoller) axborot yetkazib beradi, ular quyidagi vazifalarni bajara oladi:

texnologik jarayonning parametrlari to'g'risidagi axborotni to'plash va ishlov berish;

elektroyuritmalar va boshqa ijro mexanizmlarini boshqarish;

- avtomatik mantiqiy boshqarish masalalarini yechish va boshqalar. Kontrollerlarda axborot datslab ishlov berilgani va joyida qisman foydalanilgani uchun aloqa kanallarining o'tkazish qobiliyatiga bo'lgan talablar ancha pasayadi.

Hozirgi paytda turli xil texnologik jarayonlarni nazorat qilish va boshqarish tizimlarida lokal PLS sifatida mamlakatimiz ishlab chiqaruv chilarining ham, xorijiy ishlab chiqaruvchilarning ham kontrollerlari qo'llaniladi. Bozorda bir qancha o'zgaruvchidan bir necha yuz o'zgaruvchigacha ishlov berishga qodir juda ko'p o'nlab va hatto yuzlab kontroller turlari taqdim etilgan.

Kontroller sathidagi boshqarishning apparatli-dasturiy vositalariga puxtaligiga, ijro qurilmalarga, datchiklarga va boshqalarga ta'sirlanish vaqti bo'yicha qat'iy talablar qo'yiladi. Dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlar har bir voqeaga belgilangan vaqt ichida obektdan kelayotgan tashqi voqealarga kafolatli tarzda javob berishi kerak.

Shu nuqtayi nazardan kritik bo'lgan obektlar uchun real vaqt operatsion tizimli (RVOT) kontrollerlardan foydalanish tavsiya etiladi. RVOT boshqaruvidagi kontrollerlar qat'iy real vaqt rejimida faoliyat ko'rsatadi.

Lokal kontrollerlarni ishlab chiqish, sozlash va boshqarish dasturlarini ijro etish bozorda keng taqdim etilgan maxsus dasturiy ta'minot yordamida amalga oshiriladi.

Instrumental DT ning bu sinfiga ochiq arxitekturaga ega bo'lgan ISA GRAF (Cd International France), In Conrol (Wonderware, USA), Parady 31 (Intellution, USA) turidagi paketlar kiradi.

Lokal kontrollerlardan olingan axborot dispetcherlik punkti tarmog'iga bevosita jo'natilishi, shuningdek, yuqori sath kontrollerlari orqali yo'lanishi mumkin. Qo'yilgan masalaga bog'liq holda yuqori sath kontrollerlari (konsentratorlar, intellektual yoki kommunikatsion kontrollerlar) turli xil vazifalarni bajaradi. Ularning ayrimlari quyida sanab o'tilgan:

- lokal kontrollerlardan ma'lumotlar to'plash;

- ma'lumotlarga ishlov berish. bunga masshtablashni ham kiritish mumkin;

- tizimda yagona vaqtni ushlab turish;

- kichik tizimlar ishini sinxronlashtirish;

- tanlangan parametrlar bo'yicha arxivlar tashkil etish;

- lokal kontrollerlar va yuqori sath orasida axborot almashuvi;

- yuqori sath bilan aloqa buzilganda avtonom rejimda ishlash;

- ma'lumotlar uzatish kanallarini zaxiralash va boshqalar.

Yuqori sath dispetcherlik punkti (DP) - dastavval, dispetcher/opera-torning avtomatlashtirilgan ishchi o'rindan (AIO') iborat. Shu yerning o'zida ma'lumotlar bazasi serveri, mutaxassislar uchun ish o'rinlari (kompyuterlar) joylashtirilishi mumkin va h.k. Ko'pincha ishchi sansiyalar sifatida IBM PC turidagi BEHM lardan foydalaniladi. Boshqarish sansiyalari texnologik jarayon va operativ boshqarishning kechishini aks ettirish uchun mo'ljallangan. Bu masalalami aynan shu SCADA tizimlari bajaradi. SCADA - bu maxsus dasturiy ta'minot bo'lib, u dispetcher bilan

boshqarish tizimi orasida interfeysni ta'minlashga mo'ljallangan, shuningdek, tashqi dunyo bilan kommunikatsiya qilishga mo'ljallangan.

Funksional imkoniyatlar spektri SCADA ning boshqarish tizimlaridagi rolining o'zi bilan belgilangan va deyarli barcha paketlarda amalga oshirilgan:

avtomatlashtirish tizimining DT ni real dasturlashsiz yaratishga imkon beruvchi avtomatlashtirilgan ishlov berish;

amaliy dasturlarni ijro etish vositalari;

quyi sath qurilmalaridan birlamchi axborotni to'plash;

birlamchi axborotga ishlov berish;

alarm (signalizatsiya) lar va ma'lumotlarni xotiraga qayd qilish (ro'yxatdan o'tkazish);

axborotni keyinchalik ishlov berish sharti bilan (odatda, ma'lumot-lar bazalariga amalga oshiriladi);

axborotni mnemosxemalar, grafiklar va shu kabilar ko'rinishida vizuallashtirish;

amaliy tizimning „yagona butun“ („recipe“ yoki „qurilmalar“) sifatida ko'rib chiqiladigan parametrlar to'plash bilan ishlash imkoniyati.

Boshqarish sisitemalarining umumlashtirilgan tuzilmasini qarab chiqishda yana bir tushunchani - Micro SCADA tushunchasini kiritish lozim. Micro SCADA, bu yuqori sathdagi SCADA tizimlariga xos bo'lgan standart (bazaviy) vazifalarni amalga oshiruvchi tizimlardir, lekin ular malum bir sohadagi (tor ixtisoslikdagi) avtomatlashtirish masalalarini hal qilishga mo'ljallangan. Ularga qarama-qarshi o'laroq yuqori sathdagi SCADA tizimlar universal hisoblanadi.

Boshqarish tizimining barcha komponentlari bir-birlari bilan aloqa kanallari orqali bog'langan. SCADA tizimlarining lokal kontrollerlar, yuqori sath kontrollerlari, ofis va sanoat tarmoqlari bilan o'zaro aloqasini ta'minlash kommunikatsion DT ga yuklatilgan. Bu dasturiy ta'minlashning yetarlicha keng sinfi bo'lib, uni aniq bir boshqarish tizimi uchun tanlash ko'pgina omillar bilan, shu jumladan, qo'llanilayotgan kontrollerlarning turi bilan ham, foydalanilayotgan SCADA tizimi bilan ham belgilanadi.

Boshqarish tizimlarining kiritish-chiqarish qurilmalaridan uzluksiz kelayotgan axborotning katta hajmi bunday tizimlarda ma'lumotlar bazasi (MB) mavjudligini oldindan belgilab qo'yadi. Ma'lumotlar bazasining asosiy vazifasi — barcha sathdagi foydalanuvchilarni talab qilinayotgan axborot bilan ta'minlashdan iborat. Ammo ABT ning yuqori sathlarida bu masala an'anaviy MB bilan hal etilgan bo'lsa, buni TJABT to'g'risida aytib bo'lmaydi. Yaqin vaqtgacha real vaqtdagi axborotni qayd etish intellektual kontrollerlarning va SCADA tizimlarining dasturiy ta'minoti negizida hal qilinar edi. Keyingi paytlarda MB da axborotni yuqori tezlikda saqlashning yangi imkoniyatlari paydo bo'ldi.

Internetning tez rivojlanishi SCADA dasturiy mahsulotini ishlab chiqaruvchilarning diqqatini o'ziga tortdi. Internet-texnologiyalarni texno-logik jarayonlarni boshqarish tizimlarida qo'llash mumkinmi. Agar mumkin bo'lsa, u holda ishlab chiquvchi kompaniyalar hozirgi paytda qanday yechimlarni taklif etishmoqda.

Nazorat qilish va boshqarish tizimini yaratish uchun maxsuslashti-rilgan amaliy-dasturiy ta'minot (ADT) ni ishlab chiqishga kirishilar ekan, tizimli integrator yoki tashqi foydalanuvchi odatda quyidagi yoilardan birini tanlaydi:

„An'anaviy" vositalardan foydalangan holda dasturlash (dastur-lashning an'anaviy tillari, tartibga solishning standart vositalari va h.k.);

Mavjud, tayyor- COTS (Commercial of the shelf)dan instrumental muammoli yo'naltirilgan vositalardan foydalanish.

Ko'pchilik uchun tanlov ravshan. ADT ni ishlab chiqish jarayonini soddalashtirish, ADT ni ishlab chiqishga ketadigan vaqt va bevosita moliyaviy xarajatlarni qisqartirish, yuqori malakali dasturchilarning meh-nati sarflarini minimumga keltirish. ishga imkoni boricha avtomatlashtirish jarayonlari sohasidagi mutaxassis-texnologlarni jalb qilish muhimdir. Masalani bunday qo'yganda ikkinchi yo'l ancha afzal bo'lishi mumkin.

Murakkab taqsimlangan tizimlar uchun „an'anaviy" vositalardan foydalangan holda shaxsiy ADT ni ishlab chiqish jarayoni yo'l qo'yib bo'lmaydigan darajada uzoq bo'lishi, uni ishlab tayyorlash uchun ketadigan xarajatlar oqlab bo'lmaydigan

darajada yuqori bo'lishi mumkin. Bevosita dasturlash bilan amalga oshiriladigan variant faqat oddiy tizimlar uchun yoki katta tizimning uncha katta bo'lmagan qismlari uchun nisbatan to'g'ridir, chunki ular uchun standart yechimlar yo'q (masalan, to'g'ri keladigan drayver yozilmagan) yoki ular ayrim sabablarga ko'ra qoniqtirmaydi.

Shunday qilib, yo'l tanlandi! Bu juda muhim, lekin endi ikkinchi qadamni ham qo'yish kerak. ADT ni ishlab chiqishning instrumental vositalarini ham „aniqlashtirib“ olish kerak.

SCADA sinfining dasturiy mahsulotlari jahon bozorida keng tarqalgan. Bular o'nlab SCADA tizimlari bo'lib, ularning ko'pchiligi O'zbekitsonda ham qo'llanilmoqda. Ulardan eng mashhurlari quyida keltirilgan:

- In Touch (Wonderware) - AQSH;
- Sitect (CI Technology) – Avstraliya;
- FIX (Intelection) - AQSH;
- Genesis (Iconics Co) - AQSH;
- Factory Link (United States Data Co) - AQSH;
- Real Flex (BJ Software Systems) - AQSH;
- Sitex (Jade Software) - Buyuk Britaniya;
- Trace Mode (Ad Astra) - Rossiya;
- Cimplicity (GE Fanuc) - AQSH;
- SARGON (NTV-Avtomatika) - Rossiya.

Rossiya bozorida SCADA mahsulotlarining bunday xilma-xilligida tabiiyki tanlash to'g'risidagi masala paydo bo'ladi. SCADA tizimini tanlash ko'p mezonlilik sharoitida optimal yechim izlashga o'xshash yetarlicha qiyin masaladir

Quyida SCADA tizimlarini baholash mezonlarining namunaviy ro'yxati keltirilgan bo'lib, u birinchi navbatda foydalanuvchini qiziqtirishi kerak. Bu ro'yxat muallifniki emas va anchadan beri davriy matbuotda muhokama qilib kelinmoqda. Unda ko'rsatkichlarning uchta katta guruhini ajratish mumkin:

texnik tavsiflar;

qiymatga oid tavsiflar;

foydalanishga oid tavsiflar.

SCADA tizimlari uchun dasturiy apparat platformalari.

Bunday platformalar ro'yxatini tahlil qilish zarur, chunki mavjud hisoblash vositalarida u yoki bu SCADA tizimlarni amalga oshirish, shuningdek, tizimdan foydalanish qiymatini baholash unga bog'liq (amaliy dastur bitta operatsion muhitda ishlab chiqilgan bo'lsada, tanlangan SCADA-paket boshqa muhitda bajarilishi mumkin). Turli xil SCADA tizimlarida bu masala turlicha hal qilingan. Masalan, Factory Link qo'llab-quvvatlanadigan dasturiy apparat platformaning juda keng ro'yxatiga ega:

Shu bilan bir vaqtda Real Flek va Sitex kabi SCADA tizimlarida dasturiy platforma asosini real vaqtning yagona operatsion tizimi QNX prinsipial tarzda tashkil etalishi 2.3.1 – jadvalda keltirilgan

SCADA tizimlarning aksariyat ko'pchiligi MS Windows platformalarida amalga oshiriladi.

2.3.1 - jadval

Operatsion tizim	Kompyuter platformasi
DOS`MS Windows	IBM PC
OS/2	IBM PC
SCO UNIX	IBM PC
VMS	VAX
AIX	RS 6000
HP-UX	HP- 9000
MS Windows/NT	Windows/ NT amalga oshirilgan tizimlar asosan PC

Aynan shu tizimlar yanada to'liq va oson ko'paytiruvchi MMI - vositalarni taqdim etadi. Operatsion tizimlar (OT) bozorida Microsoft ning holatini hisobga olgan holda shuni ta'kidlab o'tish kerakki, hatto United States DATA CO (ishlab chiquvchi Factory Link) kabi ko'p platformali SCADA tizimlarini ishlab chiqaruvchilar ham o'zlarining SCADA tizimlarining Windows NT platformasida bundan keyingi rivojlanishini

ustuvor deb hisoblaydilar. SHu paytgacha real vaqt operatsion tizimlar (RVOT) negizidagi SCADA tizimlarni qo'llab-quvvatlovchi ba'zi firmalar Windows NT platformasidagi tizimlarni tanlab, o'z yo'nalishlarini o'zgartirmoqdalar. RVOT ni, asosan, o'rnatiladigan tizimlarda qo'llash borgan sari ravshan bo'lib bormoqda, chunki ular unda haqiqatan ham yaxshidir. Shunday qilib. SCADA tizimlarining global bozorining bosh voqealari bugun MS DOS, MS Windows 3.xx95 sohasidagi yanada tezlashayotgan faollikning amalga oshishi asosida MS Windows NT/2000 asosiy maydon bo'ldi.

Tarmoq yordamining mavjud vositalari.

Hozirgi zamon avtomatlashtirish tizimlarining asosiy xususiyatlaridan biri ularning yuqori darajadagi integratsiyasidir. Ularda istalgan paytda boshqarish obektlari, ijro mexanizmlari, axborotni qayd etuvchi va ishlov beruvchi apparatura, operatorlarining ish o'rni, ma'lumotlar bazasi. serverlar va hokazo ishlatilishi mumkin. U standart protokollar (NETBIOS, TCP/IP va boshqalar) dan foydalangan holda standart tarmoq muhitlari (ARCNET, ETHERNET va hokazo) da ishlashni ta'minlashi, shuningdek, sanoat interfeyslari sinfidagi eng mashhur tarmoq standartlarini (PROFIBUS, CANBUS, LON, MODBUS va hokazo) qo'llab-quvvatlashni ta'minlashi maqsadga muvofiqdir. Amalda, qarab chiqilayotgan barcha SCADA tizimlari bu talablarni u yoki bu darajada qanoatlantiradi, faqat farqi shundaki, qo'llab-quvvatlayotgan tarmoq interfeyslarining to'plami esa, albatta, har xil.

Uchiga o'rnatilgan buyruq berish tillari ko'pchilik SCADA tizimlari o'zgaruvchining qiymati o'zgarishi bilan ma'lum bir mantiqiy shartning bajarilishi bilan, klavishlar kombinatsiyasini bosish bilan, shuningdek, chastotasi berilgan ma'lum bir fragmentni (qismni) butun ilova yoki ayrim darchaga nisbatan bajarilishi bilan bog'liq hodisalarga o'xshash reaksiyani generatsiyalashga imkon beruvchi sathli ichiga o'rnatilgan tillarga yuqori Visual Basic o'xshash tillarga ega.

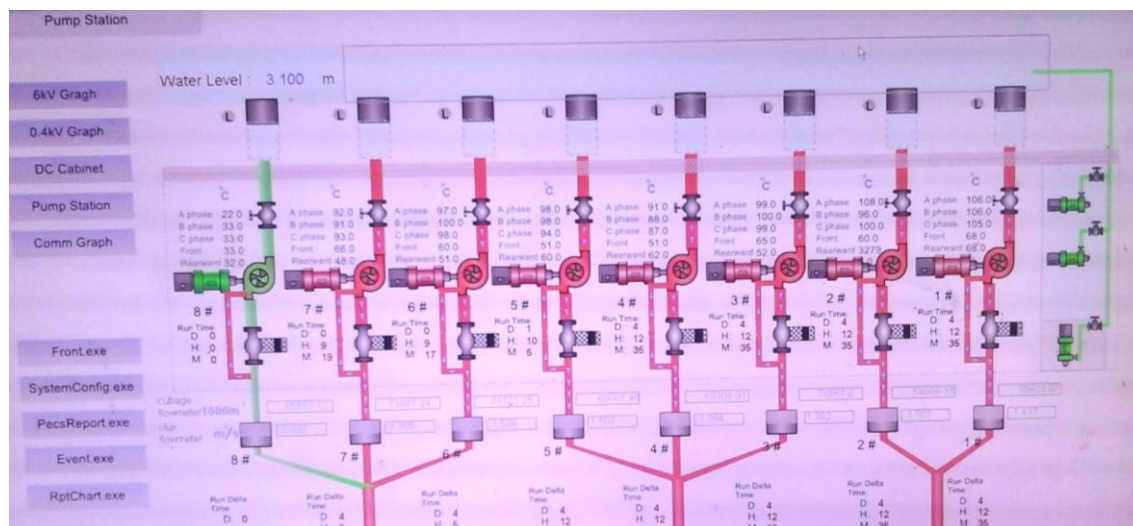
Qo'llab-quvvatlanadigan ma'lumotlar bazasi.

Dispetcherlik nazorati va boshqaruvi tizimining asosiy vazifalaridan biri axborotga ishlov berish hisoblanadi: axborotni to'plash, operativ tahlil qilish,

saqlash, siqish. jo'natish va h.k. Shunday qilib, yaratilayotgan tizim doirasida ma'lumotlar bazasi ishlab turishi kerak. Amalda hamma SCADA tizimlari, xususan, Genesis. In Touch, Citect ANSI SQL sintaksisidan foydalanadi, u ma'lumotlar bazasining turiga bog'liq emas. SHunday qilib. ilovalar virtual izolatsiyalangan bo'lib. bu ma'lumotlar bazasini amaliy masalaning o'zini jiddiy o'zgartirmasdan turib o'zgartirishga. axborotni tahlil qilish uchun mustaqil dasturlar yaratishga, ma'lumotlarga ishlov berishga yo'naltirilgan, ancha ishlangan dasturiy ta'minotdan foydalanishga imkon beradi.

Grafik imkoniyatlar.

Avtomatlashtirish tizimini ishlab chiquvchi mutaxassis uchun, xuddi ishchi o'rni yaratilayotgan „texnolog“ mutaxassis uchun kabi grafik foydalanuvchi interfeys juda muhimdir. SCADA tizimlarining grafik interfeyslari funksional jihatdan juda o'xshashdir. Ularning har birida animatsion funksiyalarning ma'lum to'plami bo'lgan grafik obektga mo'ljallangan tahrirlagich mavjud. Foydalanayotgan vektorli grafika tanlangan obekt utsida keng amallar to'plamini amalga oshirishga, shuningdek, animatsiya vositalaridan foydalanib, ekrandagi tasvirni tez anglab turishga imkon beradi. Shuningdek. ko'rib chiqilayotgan tizimlarda GUI (Graphic Users Interface) standart funksiyalarni qo'llab-quvvatlash to'g'risidagi masala juda muhimdir. Ko'rib chiqilayotgan SCADA tizimlarining ko'pchiligi Windows boshqaruvida ishlayotgani uchun bu foy-dalanilayotgan GUI ning turini belgilaydi. Agar tizim uchun malumot-larning foydalanilayotgan formatlari va protsedura (tadbir) interfeysi belgilangan va tavsiflangan bo'lsa, u holda bu tizim ochiq hisoblanadi, bu esa unga „tashqi“, alohida (mustaqil) ishlab chiqilgan kompyuterlarni ulash imkonini beradi.



2.3.2-rasm. SCADA tizimining grafik interfeysi.

Shaxsiy dasturiy modullarni ishlab chiqish.

Avtomatlashtirish tizimlarini ishlab chiqaruvchi firmalar oldida shaxsiy (SCADA tizimlari doirasida ko'zda tutilmagan) dasturiy modullarni yara-tish va ularni yaratilayotgan avtomatlashtirish tizimiga kiritish to'g'risidagi masala turadi. SHuning uchun tizimning ochiqligi to'g'risidagi masala SCADA tizimlarining muhim tavsifi hisoblanadi. Aslida tizimning ochiqligi u yoki bu tizimli servisni amalga oshiruvchi tizimli (SCADA ma'nosida) chaqiruvlar spetsifikatsiyalarining ochiqligini anglatadi. Bu grafik funksiyalarga, ma'lumotlar bazasi ishlash funksiyalarga va hokazolarga kirish mumkinligidir.

Kiritish-chiqarish drayverlari.

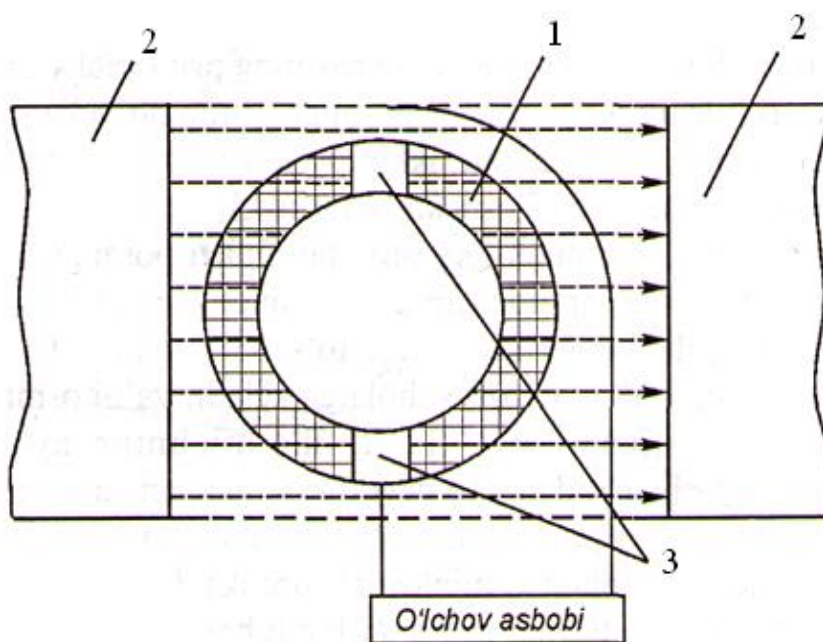
Zamonaviy SCADA tizimlari quyi sathdagi apparatni tanlashni chek-lamaydi, chunki kiritish-chiqarish drayverlari yoki serverlarning katta to'plamini taqdim etadi. Drayverlarning o'zi esa dasturlashtirishning standart tillaridan foydalanib tayyorlanadi. Biroq, bu yerda masala shtatli komplektda (Trace Mode tizimi) ishlab chiquvchi - firma yetkazib beradigan tizimning adresiga faqat kira olish spetsifikatsiyalarining o'zi yetarlimi-yo'qmi yoki drayverlarni yaratish uchun maxsus paketlar (Factory7 Link, In Touch tizimlari) zarurmi, yoki umuman. drayverni ishlab chiqaruvchi firmaga buyurtma berib tayyorlash kerakmi-yo'qligida.

2.4.NASOS STANSIYASIDA SUV SARFINI VA BOSHQA PARAMETRLARNI O'LCHASHDA QO'LLANILADIGAN DATCHIKLAR

Induksion sarf o'lchagichlar

Induksion sarf o'lchagichlarning ishlash usuli tashqi magnit maydoni ta'sirida elektr o'tkazuvchi suyuqlik oqimining induksiyanishi natijasida hosil bo'lgan EYUK ni o'lchashga asoslangan. 2.4.1.–rasmda induksion sarf o'lchagichlarning sxemasi keltirilgan. Nomagnit materialdan tayyorlangan quvur 1 dan oqib o'tayotgan suyuqlik elektromagnit 2 tomonidan yuzaga kelgan magnit maydon kuch chiziqlarini kesib o'tadi. Magnit maydon ta'sirida suyuqlik oqimining o'rtacha tezligiga proporsional ravishda elektr yurituvchi kuch hosil bo'ladi. Bu yerda suyuqlik oqayotgan quvurning kesimi o'zgarmaydi (doimiy bo'ladi).

Induksiyalangan EYUK quvurning bir xil yo'nalishdagi ko'ndalang kesimida o'rnatilgan elektrodlar 3 yordamida qabul qilinadi, EYUK kattaligi kuchaytirilib, ikkilamchi asbob yordamida o'lchanadi. Sarf o'lchagichda ADS (absoblar davlat sistemasi) dagi har qanday bloklarni o'lchash imkoniyatiga ega bo'lib, chiqish signali 0-5 mA tok kuchiga va 0,02-0,1 MPa ga teng bo'lgan siqilgan havo bilan ishlaydi.



2.4.1- rasm. Induksion sarf o'lchagich.

Induksion sarf o'lchagichlar bir qator qulayliklarga ega. Sezgir elementning o'lchanayotgan mahsulot bilan kontaktda bo'lmasligi uni mahsulot bilan yuzaga keladigan kimyoviy o'zgarishlardan saqlaydi. Asbob inersiyasiz hisoblanib, uni avtomatik rostdash sistemalarida qo'llash foydalidir. Asbobning ko'rsatishi suyuqlikning zichligiga, qovushoqligiga va oqimning xarakteriga (turg'un, turg'un bo'lmagan) bog'liq emas.

Sarf o'lchagich ichki diametri 3 dan 1000 mm gacha bo'lgan quvurlarda 1-2500 m³ soat sarflarni o'lchashni ta'minlaydi, xatoligi 5 % dan oshmaydi.

Suyuqlik va gazsimon moddalar miqdorini o'lchash uchun ishlatiladigan hisoblagichlar ishlash usuliga ko'ra tezlik, hajm va vazn hisoblagichlariga bo'linadi. Ishlab chiqarishda ko'proq tezlik va hajm hisoblagichlari ishlatiladi. Gazlar miqdorini o'lchashda esa hajmiy usuldan foydalaniladi.

Induksion sarf o'lchagichlarning ishlash prinsipi tashqi magnit maydon ta'sirida elektr tokini o'tkazuvchi suyuqlik oqimida hosil bo'lgan EYK ni o'lchashga asoslangan. Magnitning N va S qutblari orasida magnit maydoni kuch chiziqlari yo'nalishiga perpendikulyar ravishda suyuqlik oqadigan quvurdan o'tadi. Magnit maydonidan o'tadigan quvo'ning qismi nomagnit material (ftoroplast, ebonit va boshqalar) dan tayyorlanadi. Quvur devorlarida bir-biriga diametrlar qarama-qarshi yo'nalgan o'lchash elektrodlar o'rnatilgan. Magnit maydoni ta'sirida suyuqlikdagi ionlar harakatga keladi va o'z zaryadlarini o'lchash elektrodlariga berib, ularda ye EYK hosil qiladi. EYK suyuqlik oqimi tezligiga proporsional EYKning miqdori, magnit maydoni doimiy bo'lganda, elektr magnit induksiyasining asosiy tenglamasi orqali aniqlanadi.

$$E = BD \mathcal{G}_{ypm}$$

bu yerda V – magnit qutblari oralig'ida hosil bo'lgan elektr magnit induksiya, T_1 ; D -quvo'ning ichki diametri (elektrodlar orasidagi masofa), m; $\mathcal{G}_{ypm}$ - oqimning o'rtacha tezligi, m/s.

Tezlikni Q hajmiy sarf orqali ifodalasak,

$$E = \frac{4e}{\pi D} \cdot Q$$

bu formuladan bir jinsli magnit maydonida EYKning miqdoriy hajmi sarfga to'g'ri proporsional ekanligi kelib chiqadi. Hozirgi paytda induksion sarf o'lchagichlar elektr o'tkazish qobiliyati $10^{-3} \dots 10^{-5}$ sm/m dan kam bo'lmagan suyuqliklarda ishlatiladi. Doimiy magnit maydonga ega bo'lgan suyuqliklarda ishlatiladi. Doimiy magnit maydonga ega bo'lgan induksion sarf o'lchagichlarning asosiy kamchiligi – EYK elektrodlarida qutblanish va galvanik EYKning paydo bo'lishidadir. Bu kamchiliklar harakatdagi suyuqlikda magnit maydon tomonidan induksiyalangan EYKni to'g'ri o'lchashga yo'l qo'ymaydi yoki qiyinlashtiradi. Shuning uchun doimiy magnit maydoniga ega bo'lgan sarf o'lchagichlar suyuq metallar, suyuqlikning pulslanuvchi oqimi sarfini o'lchashda va qutblanish o'z ta'sirini ko'rsatishga ulgurmaydigan qisqa vaqtli o'lchovlarda ishlatiladi. Hozirgi paytda induksion sarf o'lchagichlarning ko'pchiligida o'zgaruvchan magnit maydonidan foydalaniladi. Agar magnit maydon τ – vaqtda f chastota bilan o'zgarsa, EYK quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$E = \frac{4QB_{\max}}{\pi F} \sin 2\pi f \tau$$

bu yerda $B_{\max} = \frac{e}{\sin 2\pi f \tau}$ - induksiyaning amplituda qiymati.

O'zgaruvchan magnit maydonida elektr kimyoviy jarayonlar doimiy maydonga qaraganda kamroq ta'sir ko'rsatadi. Chizmada quyidagi belgilar qabul qilingan: SBEO' – O'zgaruvchan magnit maydonli sarfning birlamchi elektr magnit o'zgartkichi. Magnit maydon elektr magnit 4 yordamida hosil bo'ladi, OK – oraliqdagi o'lchash kuchaytirgichi $0 \dots 5$ mA doimiy tok chiqish signaliga ega bo'lgan o'zgartkich, R_n - tashqi yuk qarshiligi, masalan. Ikkilamchi asbob. Integrator va hakoza. R - qarshilik.

Induksion sarf o'lchagichlar bir qator afzalliklarga ega. Bu asboblarning inertsion emas, bu hol tez o'zgaruvchan sarflarni o'lchashda va ularni avtomatik rostlash tizimlarida ishlatishda juda ahamiyatli. O'lchash natijalariga suyuqlikdagi zarrachalar va gaz pufakchalari ta'sir qilmaydi. Sarf o'lchagichning ko'rsatishlari o'lchanayotgan suyuqlik xususiyatlariga va oqim tavsifiga bog'liq emas.

Materiallar muvofiq tanlanib, zanglashga qarshi qoplamalar ishlatilsa, induksion sarf o'lchagichlar tajovuz suyuqliklar va abraziv xususiyatli suyuqlik hamda pastlar sarfini o'lchashda ishlatilishi mumkin. Paydo bo'lgan EYK sarfga chiziqli bog'liq bo'lgani sababli, ikkilamchi asbob shkalasi ham chiziqlidir.

Induksion sarf o'lchagichlar $1 \dots 2500 \text{ m}^3/\text{soat}$ va undan katta diapazonda, diametri $3 \dots 1000 \text{ mm}$ va undan katta quvurlarda, suyuqlikning chiziqli tezligi $0,6 \dots 10 \text{ m/s}$ gacha bo'lganda, sarf o'lchovlarini ta'minlay oladi. Asboblarning aniqlik sinfi 0,6, 1, 1,5.

Tezlik bosimi bo'yicha sarf o'lchagichlar

Tezlik bosimi bo'yicha sarfni o'lchash dinamik bosimning o'lchanayotgan muhit oqimi tezligiga bog'liqligiga asoslangan. Bernulli tenglamasiga muvofiq to'liq va statik bosimlar ayirmasi

$$P_T - P_C = \frac{\rho v^2}{2}$$

bundan

$$v = \vartheta = \sqrt{\frac{2}{\rho}(P_T - P_C)} = \sqrt{\frac{2}{\rho}P_g}$$

bu yerda ϑ - o'lchanayotgan muhit harakatining tezligi, m/s; P_T - to'liq bosim, Pa; P_C - statik bosim, Pa; P_g - dinamik bosim, Pa; ρ - o'lchanayotgan muhit zichligi, kg/m^3 .

Shunday qilib dinamik bosimni, binobarin. Suyuqlik yoki gaz harakatining tezligini aniqlash uchun to'liq va statik bosimlar ayirmasini o'lchash lozim. To'liq va statik bosimlar ayirmasini quvurga ochiq naycha 1 va difmanometrlar 2 ni ko'rsatilganidek o'rnatish yo'li bilan o'lchash mumkin. Difmanometr bilan o'lchangan dinamik bosim

$$P_g = P_T - P_C = h \cdot g \cdot (\rho_1 - \rho)$$

bu yerda h - difmanometrda suyuqlik sathining farqi, m; g - og'irlik kuchining tezlanishi, m/s^2 , ρ_1 - difmanometrda ishchi suyuqlikning zichligi, kg/m^3 .

Dinamik bosimning tenglamadagi qiymatini formulaga qo'ysak

$$g = \sqrt{\frac{2g}{\rho} h \cdot (\rho_1 - \rho)}$$

Ko'rilgan yakka bosimli naycha orqali o'lchash usuli fransuz olimi Pito tomonidan taklif etilgan. Hozirgi paytda gidrodinamik bosimni o'lchash uchun qo'shaloq bosimli naychalar ishlatiladi. Bu naychalarda to'liq va statik bosimlarni o'lchaydigan naychalar konstruktiv birlashgan. Ikkita naychaning birlashishi ham to'liq, ham statik bosimlarni bir nuqtada tanlashga olib keladi, shu sababli o'lchashda birmuncha hatoga yo'l quyilishi mumkin. Shuning uchun formulaga tuzatish koeffitsienti kiritiladi. Unda oqim tezligi

$$g = \xi \sqrt{\frac{2g}{\rho} h \cdot (\rho_1 - \rho)}$$

ξ -koeffitsient turli naychalar uchun tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Yaxshi tayyorlangan naychalar uchun $Re \geq 700$ da ξ koeffitsient birga yaqin bo'ladi, agar $Re < 700$ bo'lsa ξ kamayib boradi.

Ishlatilayotgan tezlik naychalari konstruksiyasi orasida normallashtgan yarimsferaviy yoki konik uchli qo'shaloq naychalar keng tarqalgan, bu naychalar uchun $\xi=1$.

Tezlik naychasi quvurda parmalangan teshikka shunday o'rnatiladiki, o'lchash silindri o'lchanayotgan modda oqimining o'qiga mos kelgan. Sarfni tezlik naychalari bilan o'lchashda oqimning o'rtacha tezligi aniqlanishi kerak. Ammo oqim o'qidagi tezlik maksimal bo'lib, quvuro'tkazgich devorlariga yaqinlashganda kamayadi. Oqimning maksimal va o'tacha tezligi o'rtasidagi nisbat quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

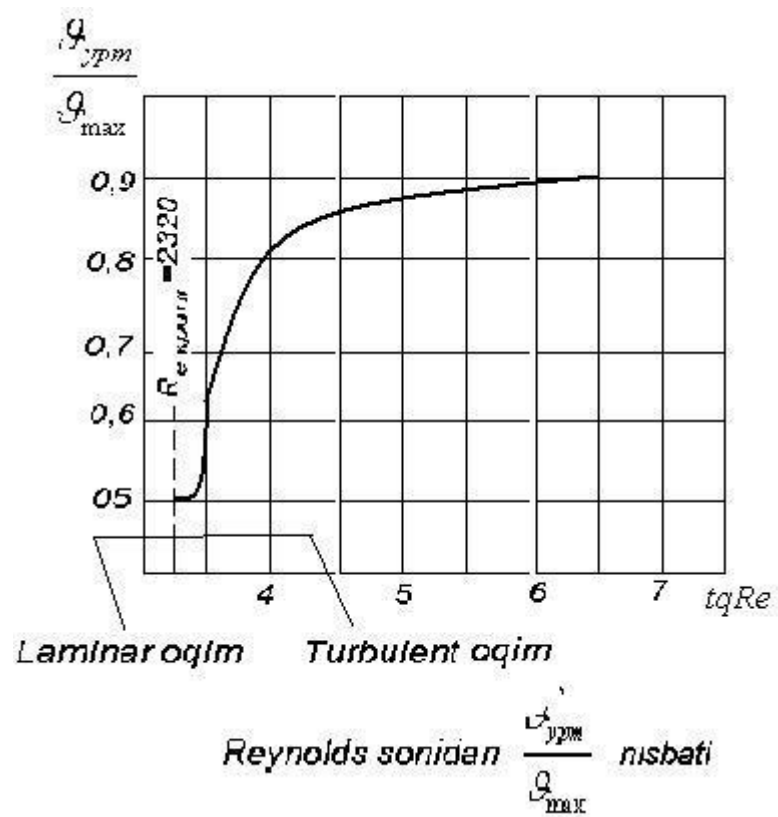
$$\frac{g_{ypm}}{g_{max}} = f(Re)$$

g_{ypm} - oqimning o'rtacha tezligi; g_{max} - oqimning quvur o'qi bo'yicha maksimal tezligi; Re – quvur diametriga oid Reynolds soni.

$\frac{g_{ypm}}{g_{max}}$ nisbatni ifodalovchi eksperimental egri chiziq keltirilgan. O'rtacha tezlikni bu usulda aniqlash uchun tezlik naychasi quvur o'qi bo'ylab o'rnatiladi. g_{max} o'lchanadi, keyin Re hisoblanadi, shundan so'ng tasvir bo'yicha g_{ypm} o'rtacha tezlikning qiymati topiladi. Quvurda naycha kirishdan 40...50D masofada joylashishi kerak. Oqimning o'rtacha tezligi va quvo'rning ko'ndalang kesimi ma'lum bo'lsa, sekundli sarf quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = S \cdot g_{ypm}$$

bu yerda S – quvur kesimi, m^2 , Q –o'lchanayotgan muhit sarfi, m^3/s .



2.4.2.-rasm.Tezlik bosimi bo'yicha sarf o'lchagich grafigi.

O'rtacha tezlik bosimini o'lchash murakkabligi, tezlik naychasi teshiklarining ifloslanishi, sezgir difmamometrlarni ishlatish zarurligi o'lchashning yuqoridagi usulini cheklaydi. Tezlik bosimi sarf o'lchagichlari, asosan, tajriba sharoitlarida,

eksperimental ishlardagi katta diametrli quvurlarda suyuqlik va gazlarning katta tezlikdagi oqim sarfini o'lchashda ishlatiladi.

Zamonaviy sarf datchiklari

Metran-350 rusumli sarf datchigi

Ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini va TJABT samaradorligini oshirish zarurligi turli moddalar sarfi va miqdorini aniq o'lchash uchun masalalarini muvaffaqiyatli hal etishni taqozo etadi.

Sanoatda sarf o'lchash tizimlarining qo'llanishi sarflanayotgan energiya eltuvchilarini (suv, gaz, bug' va h.k) hisobga olish va nazorat qilish bo'yicha ko'pgina texnik masalalarning hal qilinishini soddalashtiradi, jarayonning eng maqbsl rejimini ishlab chiqarishning aniq shart-sharoitlarga bog'liq holda tez aniqlashga imkon beradi. Annubar bosim trubkali sarf datchiklari bugungi kunda keng tarqalib, meliorativ kanallar, quvurdagi suyuqlik sarfi o'lchash uchun mo'ljallangan.

Metran-350 sarf o'lchagichning ishlash prinsipi quyidagicha suyuqlik, gaz, bug' sarfini bosimlar farqi o'zgaruvchan sarf o'lchagichlar usuli yordamida o'lchaydi. Mazkur vazifani Annubar Diamond II+ bosim quvurlari bajaradi. Qurilmadagi sensor orqali oqimning yo'nalishi aniq belgilab olinadi va oqim yo'nalishiga perpendikulyar tarzda o'rnatiladi.



2.4.3.-rasm. Sarf datchigi Metran-350

O'lchanayotgan muhit toza bo'lib, uning tarkibida qattiq zarrachalar bo'lmasligi lozim. Tezlik naychalari ishlatilganda deyarli bosim yo'qotilishi kuzatilmaydi. Bu esa ushbu uslubning afzalligidir.

Quvur datchiklari (to'liq yoki qisman to'ldirilgan quvurlarda ishlatiladi)

Adapterli boks bitta tizimda 8 ta datchikni ishlatish imkoniyatini berib o'lchov tizimining samaradorligini yanada oshiradi.



2.4.4-rasm. Quvur datchiklari



Gidrouzelda sarf o'lchagichi bilan

birgalikda suvning oqim tezligini o'lchash maqsadga muvofidir. "KNTP PROJEKT" kompaniyasi quyidagi datchiklarni taqdim etadi.



2.4.5-rasm. Suv oqimi tezligini o'lchaydigan datchik.

OTT ADC – DATCHIGI

Suv oqimi tezligini o'lchaydigan ko'chma akustik o'lchagich yordamida ochiq suv havzalarida(masalan, daryo, anhor, yoki sug'orish kanallarida) suv tezligini o'lchash imkoniyati paydo bo'ladi.

Oqim tezligi va chuqurligini innovastion texnologiyalar va vaqt davomida sinalgan akustik to'lqinlar asosida o'lchash tizimi aniq va ishonchli ko'rsatkichlar bilan ishlash imkoniyatini beradi.

OTT ADC ning asosiy elementi datchik – akustik to'lqinlar manbai bo'lib hisoblanadi. Datchik o'zida barcha kerakli o'lchov modullar(oqim tezligi,harorat, havza chuqurligi, asbobning cho'kish chuqurligi)ni qamrab olgan.

Datchik to'plamida turli xil o'tish-adapterlarining mavjudligi asbobni xoxlagan gidrometrik shtangada mahkamlash imkonini beradi.

Oqim tezligi haqida barcha zaruriy ma'lumotlar nazorat va boshqaruv blokining grafik displeida namoyon etiladi. Ishlatishda qulay bu asbob oqim tezligi, cho'kish chuqurligi haqida ma'lumotlarni aniq va ishonchli tarzda etkazib beradi.

Ul'tratovushli sath datchigi-NUS-R-4

Sath deb texnologik apparatning ishchi muhit – suyuqlik yoki sochiluvchan jismlar bilan to'ldirilish balandligiga aytiladi.

Ishchi muhit sathi texnologik parametr hisoblanib, bu parametr axborot texnologik apparatning ish rejimini nazorat qilish, ayrim hollarda ishlab chiqarish jarayonini boshqarish uchun zurrudir.



2.4.6.-rasm. Ul'tratovushli sath datchigi-NUS-R-4.

Suv ta'minoti uchun RDM -5 bosim relesi.

RDM-5 bosim relesi suv ta'minotining avtomatik tizimlarida qo'llaniladi. Suv RDM -5 bosim relesining ishchi vositasi sifatida ishlatiladi.

RDM -5 bosim relesi suv bosimini inobatga olgan holda elektr zanjirlar kommutatsiyasining ikki kontaktli relesi sifatida ishlatiladi. I quyidagicha: suv ta'minoti tizimida bosim past bo'lgan holda (1 atm dan past) rele kontaktlari yopiq, ya'ni rele orqali u yoki bu qurilma (masalan, nasos)ga elektr toki o'tib qurilma boshqariladi. Bosim yuqori bo'lganda esa rele kontaktlari tarqatilganda rele boshqaruvchi qurilmasini zanjir manбайдan uzadi. Ulangandan so'ng bosim relesi avtomatik rejimda ishlaydi.



2.4.7-rasm. Suv ta'minoti uchun RDM -5 bosim relesi.

Kontrollerlarning tarmoq majmuasi (PLS, Network)

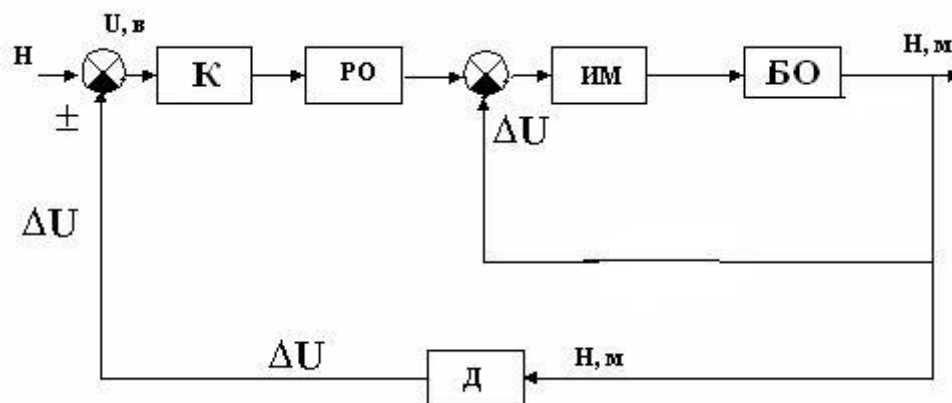
Hozirgi paytda ko'pchilik texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish universal mikroprotessorli kontroller vositalari negizida amalga oshirmoqda. Ular dasturiy –texnik majmua DTM deb ataladi. DTM lar avtomatlashtirishning mikroprotessorli vositalar yig'indisidan (OAO'M), operatorning displeyli pul'tlari va turli vazifalarni bajaruvchi serverlar sanoat tarmoqlaridan iborat bo'lib. Ular konrotllerlarning dasturiy ta'minoti va operator displeyli pultlarning sanab o'tilgan komponentlarni bog'lashga imkon beradi.



2.4.8.-rasm. Tizimni nazorat qilish uchun OVEN PLK 110-30

2.5.Nasos agregatini avtomatik boshqarishning matematik modelini ishlab chiqish.

Nasos agregatini prinsipial boshqaruv sxemasi asosida funksional sxemasini ishlab chiqamiz:.

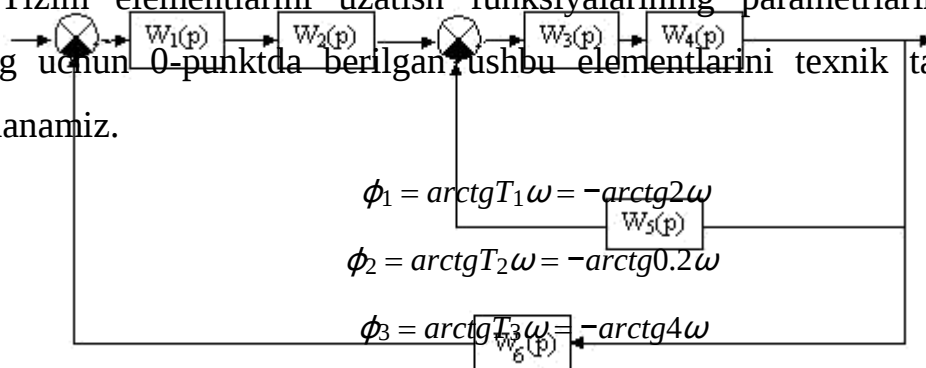


2.5.1-rasm Nasos agregatini sarfini avtomatik boshqarish tizimining funksional sxemasi

Ushbu sxemada sarf datchigi sifatida sarf o'lchagichlar qabul qilingan. Ijro mexanizimi vazifasini bu yerda nasos agregatining elektr motori bajaradi. ABT larining dinamik bo'g'inlaridan tashkil topgan tarkibiy sxemalari ularning dinamik xususiyatlarini aniqlashni yengillashtiradi. SHuning uchun bo'g'inlarning bir-biriga ulanish tartibiga ko'ra ekvivalent sxemalardan foydalanib umumiy holda uzatish funksiyalarini topamiz.

2.5.2- rasm. Nasos agregatini avtomatik boshqarish tizimining tarkibiy tuzilish sxemasi

Tizim elementlarini uzatish funksiyalarining parametrlarini aniqlaymiz. Buning uchun 0-punktga berilgan ushbu elementlarini texnik tavsifnomasidan foydalanamiz.



$$\phi_1 = \arctg T_1 \omega = -\arctg 2 \omega$$

$$\phi_2 = \arctg T_2 \omega = -\arctg 0.2 \omega$$

$$\phi_3 = \arctg T_3 \omega = -\arctg 4 \omega$$

$$\omega_4 = -\tau \omega = -30 \omega \phi_{um}$$

$$= \phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4$$

Kesishish chastotalarini topamiz:

$$\omega_{k1} = \frac{1}{T_u} = 0,5; \quad \omega_{k2} = \frac{1}{T_1} = 5; \quad \omega_{k3} = \frac{1}{T_2} = 2,5;$$

ABT ning barqarorligini aniqlash uchun logarifmik chastotaviy tavsifnomalardan foydalanamiz. Buning uchun logarifmik amplituda chastota tavsifnomasini ko'rib chiqamiz.

Tizimning barqarorligini aniqlashda shuni hisobga olish kerakki, ob'yektni xususiyatlarini e'tiborga olgan holda avval shu bo'g'indagi ish jarayonini tekshirib olish zarur. Shuning uchun mahalliy zanjir bo'yicha tizimni dinamik xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

ABT ning tarkibiy sxemasidan ko'rinadiki $r=2$, ya'ni tizim ikkinchi tartibli astatiklik xususiyatiga ega. Ochiq zanjirli tizim uchun ekvivalent uzatish funksiyasini yozamiz:

$$W_{\text{ochiq}}(p) = \frac{1}{T_4(p)} \frac{k_3}{T_1(p)+1} \frac{k_4}{T_2(p)+1} e^{-\tau p};$$

$$T_4=2c; \quad T_1=0.2c; \quad T_2=4.5c; \quad t=12c;$$

$$k_3=0.2c; \quad k_1=1.5c$$

$$W_{\text{ochiq}}(p) = \frac{1}{2p} \frac{0,02}{0.2p+1} \frac{1}{4p+1} e^{-12p}$$

Ochiq zanjirli ABT uchun logarifmik amplituda xarakteristikasini ko'ramiz:

$$L(\omega) \approx 20 \lg 0,4 \approx 81 \text{db}$$

ABT uchun logarifmik faza tavsifnomasini ko'ramiz, buning uchun qo'yidagi formulalardan foydalanamiz. So'ngra chastotaga oraliqda qiymatlarni qo'yib umumiyini topamiz, olingan parametrlarni jadvalga kiritamiz.

$$\text{Rostlagich:} \quad W_{\text{rost}}(p) = \frac{W_3(p)W_u}{W_5} = \frac{\frac{k_1}{T_1 p}}{\frac{k_2}{T_2 * p+1}};$$

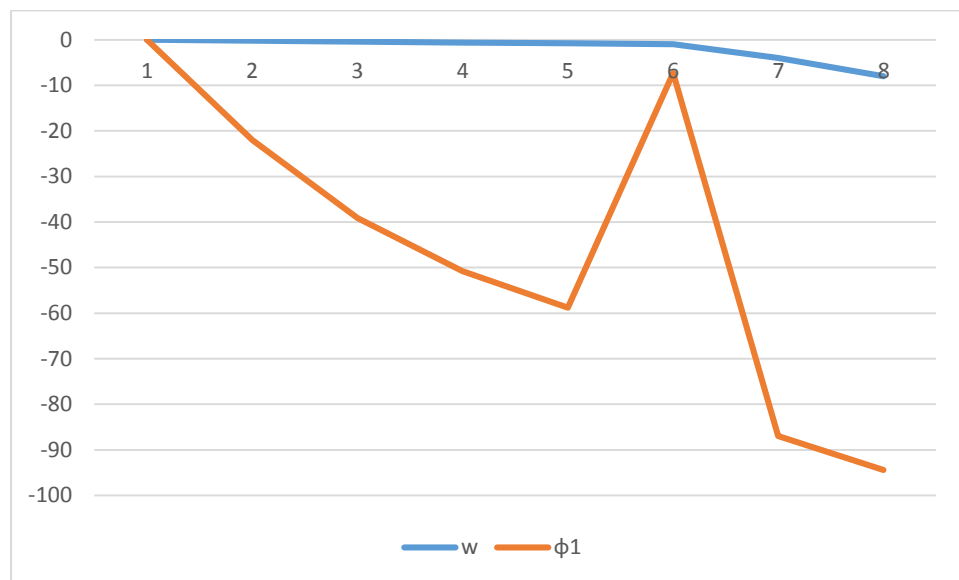
IM:
$$W_{um}(p) = \frac{1}{T_p} \frac{k}{T_p + 1} = \frac{k_3}{T_p(T_p + 1)};$$

BO:
$$W_{bo}(p) = \frac{T_p k_4}{5} + 1 e^{-\tau p}$$

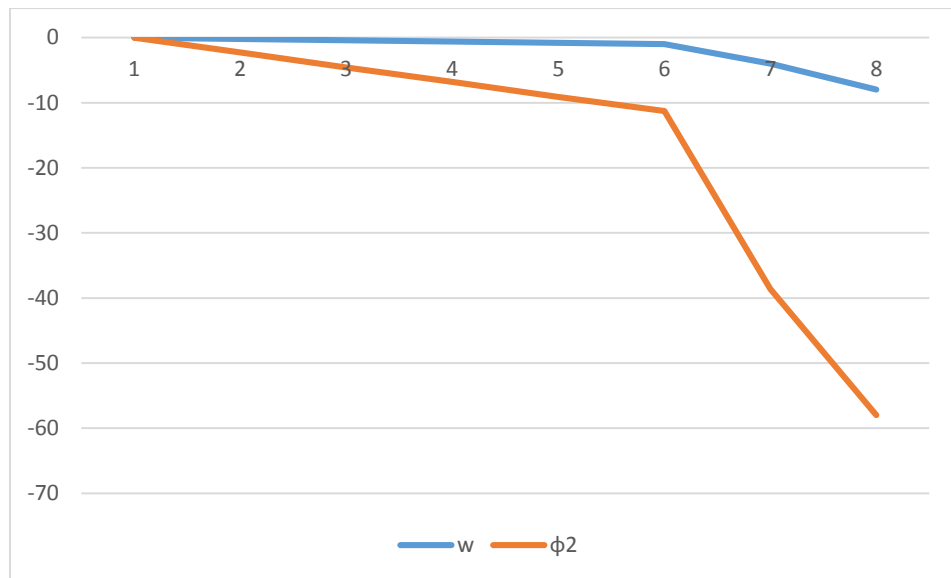
Datchik:
$$P_D(p) = \frac{k_5}{T_6 p + 1};$$

Kuchaytirgich:
$$W_k(p) = k;$$

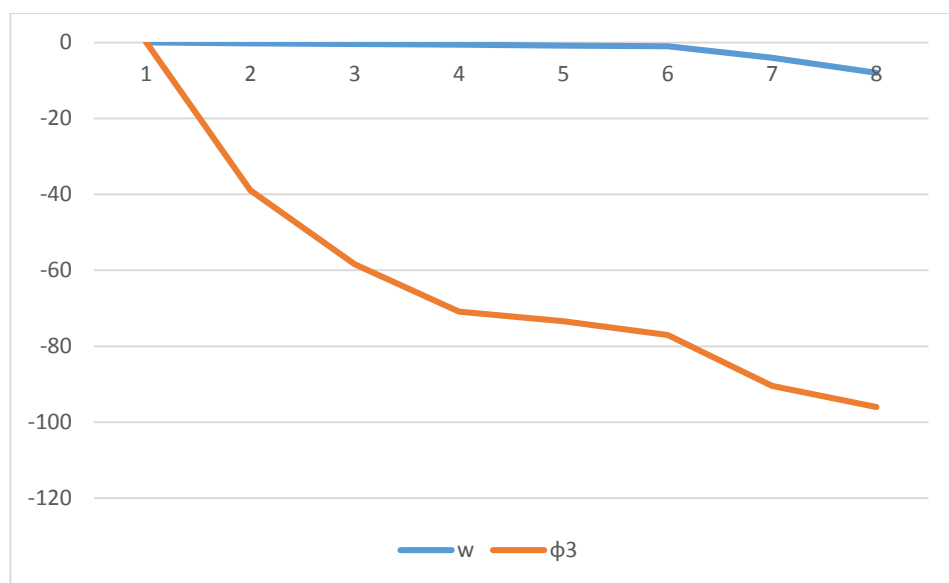
w	0	-0,2	-0,4	-0,6	-0,8	-1	-4	-8
φ1	0	-21,8	-38,7	-50,2	-58	-6,3	-83	-86,4



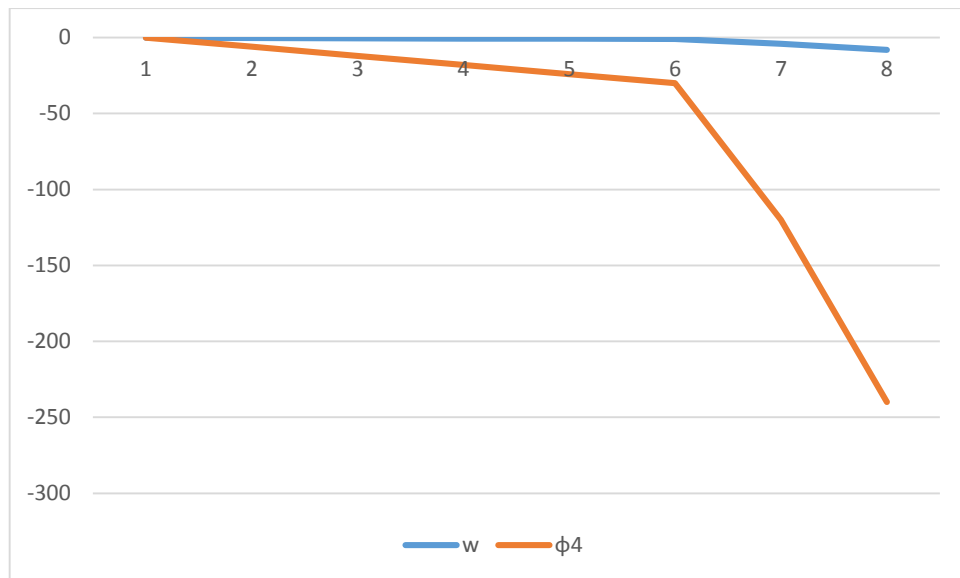
w	0	-0,2	-0,4	-0,6	-0,8	-1	-4	-8
φ2	0	-2,29	-4,6	-6,8	-9,1	-11,3	-38,6	-58



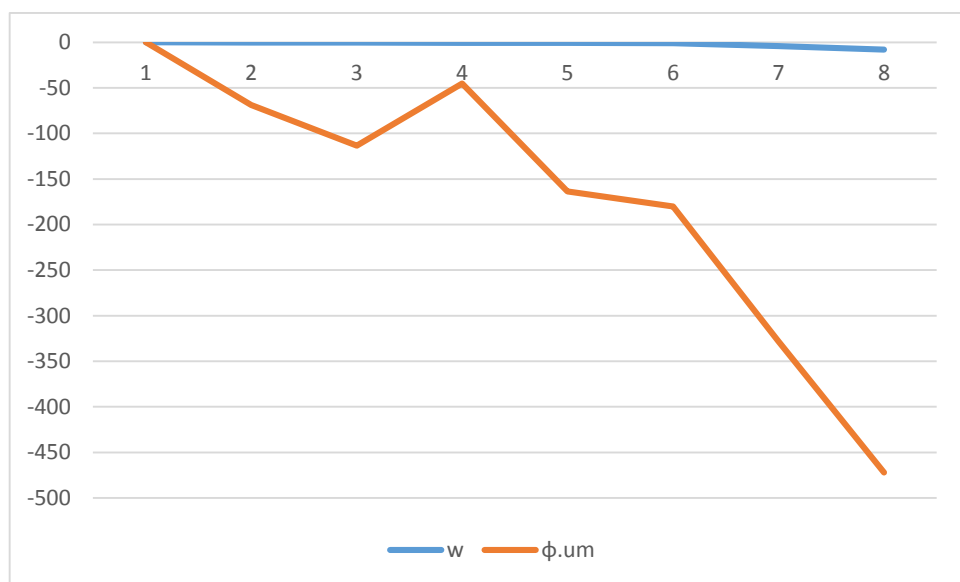
w	0	-0,2	-0,4	-0,6	-0,8	-1	-4	-8
ϕ_3	0	-38,7	-58	-70,3	-72,6	-76	-86,4	-88



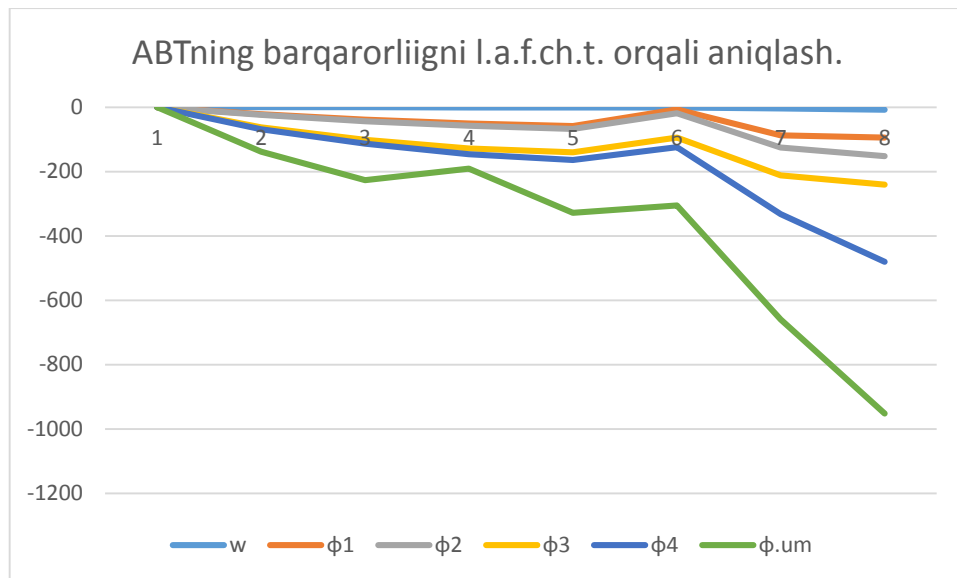
w	0	-0,2	-0,4	-0,6	-0,8	-1	-4	-8
ϕ_4	0	-6	-12	-18	-24	-30	-120	-240



w	0	-0,2	-0,4	-0,6	-0,8	-1	-4	-8
ϕ.um	0	-68,79	-113,3	-45,3	-163,7	-180,3	-328	-472



w	0	-0,2	-0,4	-0,6	-0,8	-1	-4	-8
ϕ1	0	-21,8	-38,7	-50,2	-58	-6,3	-83	-86,4
ϕ2	0	-2,29	-4,6	-6,8	-9,1	-11,3	-38,6	-58
ϕ3	0	-38,7	-58	-70,3	-72,6	-76	-86,4	-88
ϕ4	0	-6	-12	-18	-24	-30	-120	-240
ϕ.um	0	-68,79	-113,3	-45,3	-163,7	-180,3	-328	-472



ABTning barqarorliigni l.a.f.ch.t. orqali aniqlash.

Logarifmik amplituda faza chastota tavsiflari bo'yicha berilgan avtomatik boshqarish tizimi barqaror hisoblanadi, chunki logarifmik amplituda chastota tavsifnomasida amplituda kattaligi , ya'ni logarifmik amplituda chastota tavsifnomasi chastota o'qini logarifmik faza chastota tavsifnomasidan avval kesib o'tadi. LAFCHT bo'yicha tizim barqaror hisoblanadi.

III BOB. IQTISODIY QISM

Suv sarfini avtomatik rostlash tizimini tadbiq etishning texnik-iqtisodiy asoslari

Avtomatlashtirilgan tizimlarni ishlab chiqarishga tadbiq etish har bir karxona talabi darajasidan kelib chiqqan holda va uning spetsifikatsiyasiga bog'liq ravishda samarali bo'lishi mumkin.

Tadbiq etilgan avtomatik boshqarish tizimiidan iqtisodiy samara, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, boshqarishni va sifatni yaxshilash, xarajatlarni kamaytirish va samaradorlikni oshirish bilan xarakterlanadi.

Ishlab chiqarishga tadbiq etilayotgan tizim texnik-iqtisodiy maqsadga muvofiqligi bilan aniqlanadi va quyidagilarni ta'minlaydi;

1. Qurilmadan xavfsiz va avariyasiz foydalanish;
2. Suv sarfi aniqligini oshirish;
3. Xizmat qiluvchi ishchilar ish sharoitlarini yengillatish va dozalash jarayonini boshqarish sifatini yaxshilash;
4. Taklif qilinayotgan jarayonini boshqarish samaradorligini oshirish;
5. Elektr energiyasidan foydalanish iqtisodiy samararasini oshirish.

Avtomatik vositalar ta'mirga yaroqliligini va ishonchliligining yuqori darajasi – xarajatlarni kamaytirishga olib keladi.

Suv sarfini avtomatik rostlash tizimini yaratishda kapital xarajatlar.

Avtomatik tizimni ishlab chiqarishda kapital xarajatlar quyidagilardan tashkil topadi:

1. Loyihachilar oyliklari;
2. Avtomatik vositalarni sotib olishga ketadigan xarajatlar;
3. Montaj uchun xarajatlar.

Loyixachilar ish haqi.

Avtomatlashtirish tizimini ishlab chiqish va uni tadbiq etishda quyidagi ishchilar talab etiladi:

Mutaxassis	Soni, odam	Tadbiq etish muddati, oy	Oylik oklad, so'm	Hammasi, so'm
Muxandis- loyihachi	1	2	750000	1500000
Sistemotexnika- muxandisi	2	2	750000	3000000
Muxandis- programmachi	2	2	1000000	4000000
NUA va A slesar'-sozlovchi	2	1	750000	1500000
Hammasi ($S_{um.}$)				10000000

Ish haqi quyidagini tashkil etadi:

$$S_{ish. haq.} = ((S_{um.} - S_{um.} \cdot \frac{H_n}{100}) - 1030) \cdot \frac{H_c}{100} + S_{um.},$$

Bu yerda $S_{um.}$ – loyihachilar ish haqi, so'm;

N_n – nafaqa fondiga ajratish normasi, %;

N_s – ijtimoiy zaruriyatga ajratish normasi, %

Nafaqa fondiga ajratish normasi – 10 %, ijtimoiy zaruriyatga ajratish normasi – 20%.

$$S_{um.ish xaki.} = ((10000000 - 1000000) - 1030) \cdot 0,02 + 10000000 = 9179979,4 \text{ so'm.}$$

Avtomatik vositalar va asboblarni sotib olishga ketadigan xarajatlar.

3.2 – jadval. Suv sarfini avtomatik rostlash tizimiga ketadigan xarajatlar.

Nomi	Tipi	Soni	1donasi narxi (so'm)	Um. narxi (so'm)
SHkaf	ETV	1	750000	750000
Boshqaruv qutisi		1	4250000	4250000
Komp'yuter	R4	1	1250000	1250000
Interfeys	Invensys	1 jamlanma	1250000	1250000
Qo'shimcha qurilmalar		1	1000000	1000000
Jami. S_b				8500000

Hisobga olinmagan ATV ketadigan xarajatlar: o'zgartkichlar, kuchaytirgichlar, bajaruvchi qurilmalar va boshqalar, avtomatik vositalar 20% ni tashkil etadi:

$$S_{\text{his.olm-n.uskunalar}} = S_b \cdot 0,2$$

$$S_{\text{his.olm-n.uskunalar.}} = 8500000 \cdot 0,2 = 1700000 \text{ so'm}$$

Kapital xarajatlar va ATV, asboblarga ketadigan xarajatlar:

$$S_{\text{us.}} = S_{\text{his.olm-n.uskunalar.}} + S_b$$

$$S_{\text{us.}} = 1700000 + 8500000 = 10200000 \text{ so'm}$$

Qurilmani montaj xarajatlari.

Qurilmani montaj xarajatlari kapital sarfning 25% ini tashkil qiladi:

$$S_{\text{mont.}} = S_{\text{us.}} \cdot 0,25$$

$$S_{\text{mont.}} = 10200000 \cdot 0,25 = 2555000 \text{ so'm}$$

Umumiy kapital va tizimni tadbiq etishga ketadigan xarajatlar quyidagini tashkil etadi:

$$K_{\text{umumiy.}} = S_{\text{ish haqi}} + S_{\text{us.}} + S_{\text{mont.}}$$

$$K_{\text{umumiy.}} = 91799794 + 10200000 + 2555000 = 21929979,4 \text{ so'm}$$

Avtomashtirish tizimini foydalanishga ketadigan xarajatlar.

Nazorat o'lchash asboblari amortizatsiya ajratish normasi 15,5% ni tashkil etadi:

$$A_{\text{foy.}} = 21929979,4 \cdot 0,115 = 2521947,631 \text{ so'm}$$

Avtomatik tizimining joriy ta'mirlash xarajati.

ATVvahisoblash texnikasini joriy ta'mirlash xarajatlari kapital sarfning 2,5% ni tashkil etadi:

$$S_{\text{j.ta'm.}} = K_{\text{umumiy}} \cdot 0,025$$

$$S_{\text{j.ta'm.}} = 21929979,4 \cdot 0,025 = 548249,485 \text{ so'm}$$

Tizim qurilmasini ta'minlash xarajatlari.

Kapital xarajatlarning 2,3% ini tashkil qiladi:

$$S_{\text{qur.ta'm.}} = K_{\text{umumiy}} \cdot 0,023$$

$$S_{\text{qur.ta'm.}} = 21929979,4 \cdot 0,023 = 504389,52 \text{ so'm}$$

Elektroenergiya xarajatlari:

$$R_{\text{el}} = \sum W \cdot t \cdot n \cdot m,$$

Xizmat qiluvchi ishchilar asosiy ish haqining yillik fondini hisoblash.

3.3 – jadval. Ish vaqtining yillik balansi

Balans stat'yasi	Uzliksiz ishlab chikarish
1. Kalendar vaqti, T_k	365
2. Ish bo'lmagan kunlar, sh.j.. – bayramlar - dam olish kunlari	114 10 104
3. Ish vaqtining nominal fondi, T_n	251
4. Ishga chiqmaslik, sh.j. – navbatdagi va qo'shimcha ta'tillar - kasallik bo'yicha - davlat maj. - Talabalarga ta'til	24 15 7 1 1
5. Ish vaqtining samarali fondi T_{sam} .	227
6. Nominalvaqtdan foydalanish $(T_{sam}/T_n)100$	90,44
7. Ish vaqti davomiyligi, soat	8
8. Ish vaqti fondi, soat	1816

Avtomatik rostdash tizimini tadbiq etgandan keyin ishchilar okladi 3.4-jadvalda keltirilgan.

3.4 – jadval Avtomatik tizim xizmatchilari soni, oylik okladi, mansabi.

Mansabi	Odam soni	oylik okladi, so'm	Hammasi, so'm
1.Operator	1	750000	750000
2.Slesar'-sozlovchi	1	750000	750000
3.Slesar'-elektrik	2	700000	1150000
JAMI (F_{jami})		2200000	2650000

Xizmat qiluvchi persanal ish xaqlari ajratishlar bilan yillik fondi tashkil etadi:

$$F_{jami} = [((F_{jami} - F_{jami} \frac{H_n}{100}) - 1030) \frac{H_c}{100} + F_{jami}] \cdot 12$$

$$F_{jami} = [((2650000 - 2650000 \cdot 0,1) - 1030) 0,02 + 2650000] \cdot 12 = 32372152,8 \text{ so'm}$$

Tizimdan foydalanishga ketadigan barcha xarajatlar:

$$S_{\text{jami xar.}} = A_{\text{umum.}} + S_{\text{j.ta'm}} + S_{\text{qur.ta'm}} + F_{\text{jami}}$$

$$S_{\text{jami xar.}} = 21929979,4 + 548249,485 + 504389,52 + 32372152,8 = 55354771,205$$

so'm

Tizimni tadbiq etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni hisoblash.

Yillik iqtisodiy samaradorlik (E_{yil}) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$E_{\text{yil}} = E - (E_n) \cdot K_{\text{qo'sh.}}$$

Bu yerda E – tejash, so'm;

E_n – samaradorlik me'yoriy koeffitsiyenti.

Iqtisodiy samaradorlik me'yoriy koeffitsiyenti, tizimni tadbiq etishga ketgan kapital sarfning 0,32 qismiga teng.

Tejash quyidagilardan tashkil topgan:

- Texnologik jarayonni bajarish uchun energosarfning solishtirma pasayishi
- texnologik liniyalarning to'xtab qolishini bartaraf etish
- Suv sathi nazoratini sifatini oshirish

Yillik iqtisodiy samaradorlik: $E_{\text{yil}} = 17713526,79$ sum

Qo'llanilayotgan tizimimizning o'zini oqlash muddati :

$$T_{\text{oq.mud}} = K_{\text{qo'sh}}/E$$

$$T_{\text{oq.mud}} = 21929979,4 / 17713526,79 = 1,2 \text{ yil.}$$

Suv sathini avtomatik roslash tizimini aniqligini tadqiq qilib 17713526,79 so'm sarf bartaraf etildi. Oqlash muddati bir yilu 2 oy, bu me'yoriy muddatdan kamdir va tizimni foydalanishga tadbiq etsa bo'ladi.

IV BOB . HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

Mehnat muhofazasida me'yoriy-huquqiy qonunlar sistemasi

O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi 1995 yil 21 dekabrda 161-1 raqamli O'zbekiston Respublikasining Mehnat kodeksini tasdiqladi. Respublikamizda mehnatni muhofaza qilishning huquqiy asoslari O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasida va O'zbekiston Respublikasining «Mehnatni muhofaza qilish to'g'risida»gi Qonunda mustahkamlangan. Ushbu Qonun ishlab chiqarish usullari, mulk shaklidan qat'i nazar korxonalarda mehnatni muhofaza qilishni tashkil etishning yagona tartibini belgilaydi hamda fuqarolarning sog'lig'i va mehnatining muhofaza qilinishini ta'minlashga qaratilgan.

Mehnatni muhofaza qilish — bu tegishli qonun va boshqa me'yoriy hujjatlar asosida amal qiluvchi, insonning mehnat jarayonidagi xavfsizligi, sifat-salomatligi va ish qobiliyati saqlanishini ta'minlashga qaratilgan ijtimoiy-iqtisodiy, tashkiliy, texnikaviy, sanitariya-gigiyena va davolash-profilaktika tadbirlari xamda vositalari tizimidan iborat.

Ushbu Qonun mulk va xo'jalik yuritish shakli turlicha bo'lgan korxonalar, muassasalar, tashkilotlar bilan, shu jumladan ayrim yollovchilar bilan mehnat munosabatlarida turgan barcha ishlovchilar; kooperativlarning a'zolari, ishlab chiqarish amaliyotini o'tayotgan oliy o'quv yurtlari talabalari, o'rta maxsus o'quv yurtlari, xunar-texnika bilim yurtlari va umumiy ta'lim makgablarining o'quvchilari; korxonalarda ishlashga jalb etiladigan harbiy xizmatchilar; muqobil xizmatni o'tayotgan fuqarolar; sud xukmi bilan jazoni o'tayotgan shaxslar, axloq tuzatish-mehnat muassasalari korxonalarida yoki xukmlar ijrosini amalga oshiruvchi idoralar belgilaydigan korxonalarda ishlash davrida, shuningdek jamiyat va davlat manfaatlarini ko'zlab tashkil etiladigan boshqa turdagi mehnat faoliyati ishtirokchilariga nisbatan amal qiladi.

O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 36-42-moddalarida insonning iqtisodiy va ijtimoiy huquqlari, 45-50-moddalarida inson huquqlari, erkinliklari kafolatlangan va burchlari belgilangan. O'zbekiston Respublikasining mehnatni muhofaza qilish to'g'risidagi qonunining 1-7-moddalarida umumiy qoidalar keltirilgan. Mehnatni muhofaza qilinishini ta'minlash 8-15-moddalarda berilgan, 16-21-moddalarda ishlovchilarning mehnatini muhofaza qilishga doir

huquqlarini ro'yobga chiqarishdash kafolatlar ifodalangan. Mehnatni muhofaza qilishga doir qonunlar va boshqa me'yoriy xujjatlarga rioya etilishi ustidan davlat va jamoatchilik nazorati 22-29-moddalarda berilgan.

Mehnat shartnomalari VI bobda keltirilgan, unda mehnat shartnomasining mazmuni, shakli, muddati 73-76-moddada, ishga qabul qilish va dastlabki sinov muddati 77-87-moddada, mehnat shartnomalarining bekor qilinishi 97-113-moddalarida o'z aksini topgan.

Mehnat nizolari XV bobda ko'rilgan, bunda mehnat nizolari ko'rib chiqadigan organlar 260-moddada, xalq sudlari 267-269-moddalarda, mehnat nizosini hal qilishni so'rab murojaat etish muddatlari 270-moddada, mehnat shartnomasini g'ayriqonuniy ravishda bekor qilishda yoki xodimni g'ayriqonuniy ravishda boshqa ishga o'tkazishda aybdor bo'lgan mansabdor shaxs zimmasiga moddiy javobgarlik yuklash 274-moddada o'z aksini topgan.

Davlat ijtimoiy sug'urtasi masalalari XVI bobning 282-288-moddalarida keltirilgan (davlat ijtimoiy sug'urtasining barcha xodimlarga tatbiq, etilishi 282-modda, davlat ijtimoiy sug'urtasi hisobidan beriladigan ta'minot turlari 284-modda, homiladorlik va tug'ish nafaqasi 286-modda, dafn etish marosimi uchun beriladigan nafaqa 288-modda, qarilik bo'yicha pensiya 289-modda, nogironlik pensiyasi 290-modda, boquvchisini yo'qotganlik pensiyasi 291-modda)

Maxsus organlar mehnat to'g'risidaga qonunlarning to'g'ri amalga oshirilishini, ularni korxona ma'muriyati, ishchi va hizmatchilar tomonidan buzilishi jinoyat deb hisoblanadi. Mehnatni muhofaza qilish qonunlarining asosiy nizomlarini rivojyaaktirish davlat qo'mitalari, vazirliklar va boshqarmalar tomonidan ishlab chiqariladi va tarmoq kasaba uyushmalar ko'mitalari bilan kelishilgan holda har xil me'yoryy (normativ) hujjatlar amalga tatbiq etiladi.

Mehnat muhofazasi bo'yicha me'yor (norma) va qoidalar ta'sir doirasiga qarab o'mumiy va tarmokdarga bo'linadi. Xamma xalk, xo'jligi tarmoqlarida mehnatni muhofaza qilish talablari har xil bo'lib, umumlashtiruvchi umumiy me'yor va qoidalar mavjud. Bularga quyidagilar «Qurilish me'yorlari va qoidalari(QM va Q), «Sanitariya me'yorlari (SM)», «Elektr jihozlarining tuzilish

qoidalari (ETQ), «YUk ko'tarish kranlarining tuzilish va xavfsiz ishlatish qoidalari» va boshqalar kiradi. Tarmoq me'yorlari va qoidalari xalq xo'jaligining alohida tarmoklariga ta'sir qiladi va mehnatni muhofaza qilish talablarini, faqatgina shu o'ziga xos tarmoq uchun o'z ichiga oladi. Bu qishloq xo'jaligida «Qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirish va yig'ib olgandan keyin ularga ishlov berish xavfsizlik qoidalari», «Qishloq xo'jaligida pestitsidlarni ko'llash, tashish va saqlash sanitariya qoidalari» va boshqalar.

Me'yoriy (normativ) xujjatlar sistemasida muhim o'rinni mehnat muhofazasi bo'yicha ko'llanmalar egallagan, ular alohida kasblar va ish turlari bo'yicha tuzilgan. Ular quyidagilarga bo'linadi: namunaviy, ilmiy-tekshirish, loyiha-konstruktorlik, texnologik va boshqa institutlar va tashkilotlar, shuningdek korxonalar o'ziga tegishli vazirliklar topshirig'iga asosan, ishchilar uchun ko'llanmalar, har bir sex, uchastka, bo'lim, fermer xo'jaligi raxbarlari tomonidan ishchilar uchun ishlab chiqarilgan ko'llanmalar har bir korhona va bo'limlarni, alohida o'ziga xosligini hisobga oladi. Mehnatni muhofaza qilish bo'yicha eng muhim me'yoriy xujjatlardan biri standartlar sistemasidir.

Nasos stansiyalarda xavfsizlik texnikasi va yong'inga qarshi tadbirlar.

Nasos agregatlarini ishlatishda xavfsizlik texnikasi qoidalari va yong'inga qarshi tadbirlarni bilish va ularni bajarish xodimlarning xavfsiz ishlarini va nasos stansiyasini ta'minlaydi. Quyidagi xavfsizlik texnikasining asosiy qoidalari va yong'inga qarshi tadbirlar keltiriladi.

1. Malaka berilganligi haqidagi xujjatlar bo'lgan mexaniklar mashinistlar va slesarlarga nasos stansiyalarda ishlashga qo'yiladi.

2. Xavfsizlik texnikasiga oid instruksiya va ko'rgazmali plakatlar nasos stansiyasi binosining ko'rinadigan foyiga osib qo'yiladi.

3. Baxtsiz hodisalar yuz berganda birinchi meditsina yordami ko'rsatish uchun nasos stansiyasida dori-darmonlar solingan opteka bo'lishi lozim. Xizmat ko'rsatuvchi xodim elektr toki urgan kishilarga birinchi yordam ko'rsata olishi

kuygan va yarodor bo'lganlarga birinchi yordam ko'rsatish qoidalarini bilishi lozim.

4. Elektr dvigatellar va elektr apparatlar yerga ishonchli ulangan bulishi kerak. Agregatning barcha aylanuvchi qismlari (ulash muftalari tasmali uzatmalar) shitlar panjaralar va mustaxkam bandlar bilan to'sib qo'yiladi. Trubo provodlar ustidan o'tkazilgan yo'llar va ko'priklarda mustaxkam bandlar bo'lishi kerak.

Elektr nasos qurilmalaridan izolyatsiyalangan qurollar va moslamalar bulishi lozim.

5. Har bir nasos stansiyasida o't o'chirish inventari va tegishli signalizatsiya bo'lishi kerak. Stansiya xodimlari ne'ft va moy yonganda vujudga keladigan yong'inni o'chirish qoidalari va usullarini shuningdek elektr mashinalari va apparatlarida paydo bo'lgan alangani o'chirishni bilishlari lozim.

6. Nasos stansiyalarining binosi agregatlar va barcha qurilmalarga tug'ri va xavfsiz xizmat ko'rsata oladigan darajada yoritilgan bo'lishi lozim.

7. Dvigatel va nasoslarni to'xtatmay turib remont kilish moylash mexanizmlarning xarakatlanuvchan qisimlaridagi bolitlarni qattiqlash taqiqlanadi.

8. Nasos stansiyasi binosini keraksiz narsalar bilan qolishtirib tashlamaslik kerak pollor zinalar ozoda turishi lozim. Bino ventiliyatsiyasi toza xavo berib turishni va temperaturani 30-35 S dan oshmasligini ta'milashi kerak. Temperatura 10 S dan pasayib ketmasligi shart.

Nasos stansiyasida xavfsizlik texnikasiga smena mashinistlari javobgar mexanik esa umumiy nazorat qilib turadi.

Elektr xavfsizligi asoslari

Elektr energiyasidan barcha soxalarda keng foydalanish tufayli odamlar kundalik turmushida turli xil elektr qurilmalari bilan aloqada buladi. Elektr qurilmalarning nosozligi va uni ishlatish qoidalarining buzilishi sababli ulardagi

nisbatan kichik kuchlanish ham odam sog'ligiga zarar keltirishi hatto hayotiga xavf tug'dirishi mumkin. Odamning elektr toki bilan shikastlanishini xavfni oldini olish uchun elektr qurilmalarini xavfsiz ishlatish qadamlarini bilish kerak.

Odamning elektr toki bilan shikastlanishi elektr harakati va elektr urishiga farqlanadi. Elektr jarohatiga kuyish elektr yoy bilan ko'zning zararlanishi elektr toki bilan shikastlanishi oqibatida odamning hushini yo'qotishi natijasida vujudga kelgan sinish chiqish va shunga o'xshash mexanik shikaslanishlar kiradi. Odam tanasidan elektr toki o'tganda uni qizdiradi. Kuchlanish katta va odam tanasining elektr qarshiligi qancha kichik bo'lsa uning tanasidan o'tuvchi tok shuncha katta bo'ladi. Bu esa odam tanasini kuchli qizdiradi va oqibatda undagi hujayra to'qimalari kuyadi. Kuyish qancha chuqur va katta bo'lsa uni davolash shuncha uzoq davom yetadi va hatto ko'pincha davolab ham bo'lmasligi mumkin. Elektr toki urganda odamning ichki a'zolari shikastlanadi. Elektr toki urishi uncha katta bo'lmagan 25-100mA toklarda sodir bo'ladi. 10mA gacha bo'lgan tok inson hayoti uchun xavfsiz bo'lib yoqimsiz sezgi hosil qiladi. Agar tok 10-25 mA dan oshsa qo'l muskullari tortishib qolishi mumkin. Natijada odam o'zini tok o'tkazuvchi qisimdan mustaqil ajratib ololmaydi. Bunday tok 15-20 sekunddan ko'p ta'sir qilsa odamning nafas olishi qiyinlashib butkul to'xtashi mumkin. Agar tok 100 mA va undan ko'p bo'lsa odamni darhol o'ldiradi.

Odam tanasidan o'tuvchi tok miqdori tegib kuchlanishi va tok chastotasiga hamda odam tanasining elektr qarshiligiga bog'liq. Odam tanasining elektr qarshiligi uning kayfiyatiga vazniga jismoniy chiniqqanligiga terisining holatiga va hakoazolarga bog'liq. Odam terisi quruq va shikastlanmagan bo'lmaganda uning elektr qarshiligi zax changli muhitga va atrof- muhit temperaturasi yuqori bo'lganda eng kichik qiymatga erishadi. Odam tanasidagi xujayra to'qimalarining elektr qarshiligi 800-1000 Om dan oshmaydi. SHuning uchun xavfsiz kuchlanishning qandaydir miqdori to'g'risida gapirish juda qiyin. Elektr qurilmalarni ishlatishdagi ko'p yillik

tajriba shuni ko'rsatadiki eng yomon sharoitli xonalar uchun 12 V dan kichik xamda quruq toza xonalar uchun 36 V dan kichik kuchlanishlarni xavfsiz kuchlanishlar deb hisoblash mumkin. SHuningdek quruq xonalarda odam tanasining elektr qarshiligi bir necha o'ng ming Om ga yetadi shuning uchun bu holda yuz volt atrofidagi kuchlanish ham xavfsiz bo'lishi mumkin. Odam tanasi orqali o'tuvchi tok oldindan aniqlash mumkin. SHu sababli amalga xavfsiz shartlar chegarasini belgilashda „Xavfsiz tok" ga emas balki „joiz kuchlanish" ga mo'ljal qilinadi. Elektr qurilmalarning qoidalarida atrof-muhit sharoitlariga qarab quyidagi joiz kuchlanishlar belgilangich: 65 V; 36 V; 12 V; 36 V va 12 V li elektr qurilmalar kichik kuchlanishli qurilmalarga kiradi. 65V li elektr qurilmalar past kuchlanishlar qurilmalarga kiradi. Agar elektr qurilmalarning kuchlanishi yerga yoki elektr mashinalar hamda apparatlarning asosiga nisbatan olganda 250 V dan kichik bo'lsa bunday qurilmalar past kuchlanishli elektr qurilmalar deb ataladi. Agar elektr qurilmalarning kuchlanishi yerga yoki elektr mashinalar hamda apparatlarning asosiga nisbatan olganda 250 V dan katta bo'lsa ular yuqori kuchlanishli qurilmalar deb ataladi va ularga yuqori kuchlanishli qurilmalarni ishlatish qoidalari tadbiiq etiladi. Xavfsizlik texnikasida ko'zda tutilgan qator ximoya vositalari va tadbirlarni qo'llash elektr qurilmalarning xavfsiz ishlashini ta'minlaydi. Bunday tadbirlarga hamma tok o'tkazuvchi qisimlarni maxsus himoya to'siqlari yordamida himoyalash elektr qurilmalarni himoyali yerga yoki 0 ga ulash vositasiga biriktirish himoyalovchi tagliklari rizina kalish qo'lqop va boshqa himoyalovchi vositalarni qo'llash kamaytirilgan kuchlanishdan foydalanish va hokazalar kiradi. Odam tanasi metal sirtiga tegib turadigan qurilmalar hamda juda xavfli holatlarda ishlatiladigan elektr qurilmalar kichik kuchlanishga ya'ni 12 V yuqori bo'lmagan kuchlanishga mo'ljallangan kichik kuchlanish manbai bo'lib odatda transformatorlar galvanik elementlar akuumliyatorlar va to'g'irlagichlar xizmat qiladi. Elektr qurilmalar normal holda kuchlanish ta'sirida bo'lmaydi ammo izoliyatsiyaning shkastlanishida kuchlanish ta'sirida bo'lishi mumkin bo'lgan barcha qisimlarini oldindan elektr jihatdan ataylab yerga biriktirish bu ximoyali

yerga ulash deyiladi. Himoyali yerga ulash ta'siridan kuchlanish ta'siri ostida bo'lib qolgan elektr qurilmalarning metali qisimlariga odamlar tegib ketgan hollarda ularni elektr toki bilan shikastlanishida saqlaydi. Himoyali yerga ulashning prinsipi elektr qurilmaning ochilib qolgan tok o'tkazuvchi qismining korpusga ulanib qolishi va boshqa sabablar tufayli vujudga keluvchi tegib ketishi va qadamdagi kuchlanishlarning xavfsiz qiymatlargacha pasayishiga asoslangan.

Yerga ulanmagan korpusga odam tekkanda undan yerga o'tuvchi tok I_e to'liq o'tadi yani $I_n = I_e$ bo'ladi. Bu xol odam qurilma fazalaridan birining tok o'tkazuvchi qisimlariga tekkani bilan barobardir.

XULOSA

Men bu bitiruv malakaviy ishimni bajarib Samarqand viloyati Narpay tumanidagi "Narpay" nasos stansiyasini suv sarfini avtomatlashtirilgan rostlash tizimini ishlab chiqdim va quyidagi xulosalarni taklif qilaman:

1. Berilgan ob'yekt texnik xarakteristikalaridan kelib chiqqan xolda nasos ishini suv miqdori bo'yicha rostlash qulay, energiya tejamkor va boshqarish oson.
2. Ushbu ob'yektda suv sarfini avtomatlashtirishda zamonaviy sarf datchiklar tanlandi va texnologik jarayonga tatbiq qilishga taklif qilindi.
3. Keltirilgan ob'yekt uchun avtomatik boshqarish sxemasi ishlab chiqildi va uning iqtisodiy samaradorligi hisob-kitob qilindi.
4. Zamonaviy SCADA tizimi orqali nasos stansiyasini avtomatik boshqarish masalasi ko'rib chiqildi.
5. Nasos stansiyasida suv sarfini avtomatlashtirishda tizim turg'unligi LAFChT asosida tekshirildi

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov I.A. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, uni O'zbekiston sharoitida bartaraf etish yo'llari va choralari, T., 2009 yil.
2. Мамажонов М. Насослар ва насос станциялари. Дарслик, Тошкент, 2012.

- 372 bet.

3. Mamajonov M. Nasos va nasos stantsijalari. Darslik, Toshkent, 2012. - 352 bet.
4. Muxammadiev M.M., Uralov B.R., Mamajonov M., Majidov T.SH., Nizamov O.H., Badalov A.S.,
5. Kan E.K. Hidromashinalar. O'quv qo'llanma, Toshkent, 2010 y.-193 bet.
6. Mamajonov M., Hakimov A., Majidov T., Uralov B., Kan E. Nasoslar va nasos stansiyalar Oquv qo'llanma.-Toshkent , 2009.-240 b.
7. Muxammadiyev M.M., Uralov B.R., Mamajonov M., Muxammedov A.K., Majidov T.Sh, Nizomov O.X, Hidromashinalar O'quv qo'llanmasi, Toshkent , 2008. -198 b.
8. G.S. Popkovich, V.F.Gordeeva "Avtomatizatsiya system vodosnabjeniya I vodootvedeniya" Y.M.1986, 392s.
9. Miraxmedov D.T., Avtomatik boshqarish nazariyasi, 1996 y.
10. Petrov V.V., Uskov A.S., Osnovi dinamicheskoy tochnosti avtomaticheskix informatsionnix ustroystv i sistem, M., 1976 y.
11. Solodovnikov V.V., Statisticheskaya dinamika lineynix sistem avtomaticheskogo upravleniya, M., 1960 y.
12. Gaziyeva R.T., Texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish, T., 2004 y.;
13. Gankin M.Z., Kompleksnaya avtomatizatsiya i ASUTP vodoxozyaystvennix sistem, M., Agroromizdat, 1991 y.
14. Belyakov G.I. Oxrana truda. M., «Agropromizdat» 1990 y.
15. O'zbekiston Respublikasining «Mehnatni muhofaza qilish to'g'risida»gi qonuni. T., «Sharq» NMK bosh tahririyati, 1993.

Internet saytlar.

<http://www.ziyonet.uz>

<http://www.uzmei.uz>

<http://www.Agraculture.uz>

<http://www.energoprj.ru>

<http://www.en-res.ru>