

## Mundarija:

### Kirish

1. Texnologik jarayonning tavsifi
  2. Avtomatik rostlanadigan, nazorat qilinadigan va signallashtiriladigan parametrlarni tanlash va asoslash
  3. Avtomatlashtirishning umumiy sxemasining tavsifi
  4. Umumiy shit va boshqaruv pulti sxemalarining tavsiflari
  5. Prinsipial elektr sxemalarning tavsiflari
  6. Avtomatik rostlashni modellashtirish, uning hisoblari, sifat ko'rsatkichlarining tavsiflari
  7. Nazorat-o'lchov asboblari va nazorat qilish qurilmalari
  8. Arduino natijalari
  9. Tizimning texnik iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari
  10. Hayot faoliyati xavfsizligi
- Xulosa (Diplom loyihasining yechimlari va korxona uchun ahamiyati)
- Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

|                |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |
|----------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|--|-------|----------|--|
|                |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |  |       |          |  |
|                |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik boshqarishda<br>arduino platformalaridan<br>foydalanish | Lit.                 |  |  | Massa | Masshtab |  |
|                |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       | 1:1      |  |
|                |            |  |  |  |                                                                                                              | List                 |  |  | List  |          |  |
|                |            |  |  |  |                                                                                                              | Mundarija            |  |  |       |          |  |
|                |            |  |  |  |                                                                                                              | AndMI TJICHAB 053-12 |  |  |       |          |  |
| Kafedra mudiri | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |
| Rahbar:        | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |
| Bajardi:       | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |
| Taqrizchi:     |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |
|                |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |
|                |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |

# K i r i s h

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-------|----------|-----|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |  | Massa | Masshtab |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          | 1:1 |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              | List                 |  | List  |          |     |  |
| O'qituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Kirish                                                                                                       | AndMI TJICHAB 053-12 |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |

## Kirish

Biz kelajagimizni o'z qo'limiz bilan quramiz!

O'zbekiston o'z istiqlool va taraqqiyot yo'lini, ijtimoiy yo'nalishdagi bozor iqtisodiyotiga o'tishning o'z modelini tanlab oldi va muvaffaqiyatli amalga oshirayotir.

Qisqa muddat ichida respublikada makroiqtisodiy barqarorlik ta'minlandi. Pulning qadrsizlanishi, davlat byudjetining defiziti singari muammolar tubdan xal etildi. Korxonalarni aksiyalash jarayoni faol davom etmoqda, bu jarayonda xorijiy investorlar ham ishtirok etmoqdalar. Bir so'z bilan aytganda, iqtisodiyotni chuqur tarkibiy o'zgartirishni va iqtisodiy o'sishni ta'minlashni amalga oshirishdan iborat strategik vazifani olg'a surish imkonini beradigan iqtisodiy shart-sharoitlar yaratildi.

Shuni xisobga olish kerakki, Markaziy Osiyo mintaqasida vujudga kelgan jug'rofiy-siyosiy axvolning murakkabligiga qaramay, O'zbekiston ijtimoiy-siyosiy barqarorlik, fuqarolar tinchligi va millatlararo totuvlik xukm surayotgan mamlakatdir. Biz chet el

sarmoyadorlarining huquqlari va manfaatlarini iqtisodiy va moliyaviy xavf-xatardangina emas, siyosiy xavf-xatardan qam ximoya qilishning ishonchli kafolatlarini ta'minlayapmiz. Bu omillarning xammasi O'zbekistonni jaxon sarmoyasi, xorijiy tadbirkorlar manfaatdorlik bilan qarayotgan mamlakatlar qatoriga olib chiqdi. Biz bu intilishlarga bajonidil, ochiqko'ngillik bilan javob berayotirmiz. Bizda chet el sarmoyadorlariga taklif qilishga arzigulik narsalar ko'p.

Barkamol avlodni farovon hayotga olib chiqadigan, butun umr davomida ma'rifat asosida yashashni ta'minlaydigan samarali yo'l – ularga ilm berish, iste'dodini takomillashtirish , kasb – hunar bobida kamolga yetkazishdan iboratdir.

Shu ma'noda yurtboshimizning “Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch” asarlarida ko'rsatib o'tilganidek, biz uchun eng katta, eng muhim, eng asosiy ijtimoiy ximoya bu mustaqillik ekanini anglaymiz. “ Ta'lim to'g'risidagi qonun” , “ Kadrlar tayyorlash milliy dasturi “ ham mustaqillik tufayli qabul qilinib yuzaga chiqmoqda. Prezidentimiz I.A.Karimov aytganlaridek, ota – bobolarimiz

shuxratining soyasiga mahliyo bo'lib yuradigan davrlar o'tdi, bugun jahon bizdan o'z so'zimizni aytishimizni, o'z tafakkurimizni namoyon etishimizni talab qilmoqda.

Kadrlar tayyorlash milliy dasturida Oliy ta'limning asosiy maqsadi bozor iqtisodiyoti shatoitida mustaqil ishlashga qodi, raqobatbardosh, yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashdan iborat. Bu maqsadga erishish uchun, shuningdek, respublikamiz Prezidenti aytganlaridek, “ Mamlakatimizning boy ilmiy texnikaviy salohiyatidan keng foydalangan holda, yuksak texnologiya va fan yutuqlariga asoslangan ishlab chiqarish sohalari – avtomobilsozlik, samalyotsozlik, mikrobiologiya, elektrotexnika va elektronika sanoatlarini telekommunikatsiya va zamonaviy axborot texnologiya vositalarini tez sur'atlarda rivojlantirish” uchun saboq olayotgan har bir shaxs o'zi o'rgangan Ta'lim mazmunini chuqur anglashi, qayerda va qanday tadbqiq qilishni bilishi, hayotda esa o'zi amaliyotga tadbqiq qila olishi kerak.

Andijonkabel ishlab chiqarish korxonasi nisbatan navqiron ,lekin chuqur tarixga ega bo'lgan mo`jaz sanoat shahri Xonobodda joylashgan.

Sobiq KSPP Markaziy Komiteti va SSSR Ministrlar Sovetining 1981 yilning 20 avgustidagi qaroriga ko`ra 1982 yil fevral oyida bugungi kunda shahardagi eng yirik korxonaga aylangan –“Andijonkabel” ishlab chiqarish birlashmasi bosh zavodi qurilishi boshlandi.Loyiha qiymati 119 million 349.9 ming so`m bo'lgan bu qurilishni uch bosqichda olib boorish rejalashtirildi.Horijiy asbob-uskunalarini o`rnatish,sozlash va ishga tushirish mamlakatdagi boshqa turdosh hamda Vengriya, Germaniya, Finlandiyadan kelgan mutahasislar yordamida amalgam oshirildi.

1985 yilda zavodning birinchi navbati ishga tushirildi.Uning tsexlarida turdosh korxonalar,35-hunar -texnika bilim yurti va shahardagi Sanoat texnikumida kabel sanoatiga eng murakkab kabellarni o`rgangan mahalliy yoshlar ish boshladilar. Mis, jez, nikel simlari yarim tayyor maxsulotlar tsexi elektr qurilmalari yig`ishga oid simlar tsexi hamda mis, jez, nikel sim to`rlari ishlab chiqarish tsexlari dastlabki mahulotni berdi. Ishlab turgan korxonaning

ikkinchi navbati qurilishi 1987 yilda nixoyasiga etdi. 1988 yilda bu yerga Finlandiyaning “NOKIA” firmasida ishlab chiqarilgan avtomat liniyalari oʻrnatildi. Xalq isteʼmollari ishlab chiqarish tsexini ishga tushirish 1990 yilga, ikkinchi navbat qurilishi tugallanishiga moʻljallangan edi. Amalda bu ish 1986 yilning ikkinchi yarmidayoq bajarildi. Birinchi navbatning boʻsh maydonida qayta ishlangan chiqindilardan xalq isteʼmoli molarini tayyorlana boshlandi. Bu ishning davomi sifatida “Andijongidrostroy” qurilishi boshqarmasi tugatilishi munosabati bilan boʻshab qolgan binolarda zavod filiali – Topolino roʻzgʻorbop kabel mahsulotlari zavodi tashkil etildi va ayni kunlarda samarali faoliyat koʻrsatib turibdi.

Oʻzining qisqa ish davrida mamlakat kabel mahsulotlari ishlab chiqarish sanoatida salmoqli oʻrinni egallashga muvoffaq boʻlgan “Andijonkabel” ishlab chiqarish korxonasida shu kunlarda 1500 nafarga yaqin ishchi – xizmatchi ishlamoqda.

Hozirgi kunda “Andijonkabel” zavodida 11 ta tseh mavjud boʻlib, №1 –tseh, №2 –tseh , hamda №10 –tsehlari asosiy teshlar hisoblanadi, qolgan teshlar esa yordamchi teshlar hisoblanadi. №1 –tseh ikki qismdan iborat birinchi qismida UPCUST qurilmasi mavjud bu qurilma 2002 – yil qurilib ishga tushirilgan Finlyandiyada ishlab chiqarilgan. Bu qurilmada katodlar eritilib 8 mm li diametrda mis tolasini ishlab chiqariladi. Bu yerda ishlab chiqarilgan maxsulotlar “Andijonkabel” zavodida ishlov beriladi hamda chet mamlakatlarga ham hozirgi kunda eksport qilinmoqda. Ikkinchi qismida mana shu mis tolalarini choʻzish jarayoni olib boriladi. №2 –tsehda asosan aloqa kabellari ishlab chiqariladi. №10 –tsehda asosan sanoatda ishlatiladigan kabellar ishlab chiqariladi.

Korxonada 2005- yilda xalqaro andoza xisoblangan ISO 9001 talablari asosida sifat tizimi joriy qilindi va Germaniyaning RWTUV xalqaro standart va sertifikatlashtirish tashkiloti tomonidan uyushtirilgan tekshiruvdan

muvoqaiyatli o'tdi. Bugungi kunda ushbu tashkilotning sertifikatidan foydalanish xuquqiga ega.

Korxona sifat borasida olib borayotgan siyosati nafaqat ishlab chiqarayotgan maxsulotlarni sifatli chikarishga balki uning doimiyligini saklab qolish bilan birga sifat darajasini ko'tarishga qaratilgan. Bu albatta korxonaning doimiy ravishda yangi zamonaviy texnologik jixozlar bilan sinov va o'lchov dastgox xamda asboblari bilan ta'minlab borishni talab qiladi. Bu borada korxonamizda barcha ishlar tezkor xolda amalga oshirilyapti bunda Rossiyalik investorlarimizning sayi- xarakatlari juda katta.

Yig'uv sexi to'g'risida qisqacha ma'lumot. Bugungi kunda Fan-texnika keskin rivojlanib bormoqda bu albatta ishlab chiqarayotgan maxsulotlarni, yangi bugungi kun talabiga javob beradigan turlarini ishlab chikarishga undayapti.

Kabel ishlab chiqarish uchun sifatli xomashyolar bir qancha chet va ichki bozorlardan keltiriladi: Misol uchun mis katankalari Olmaliq metalurgiya , polietilen (p\e) WC-Y436, WC-Y736 markadagi turlari Qashqadaryo viloyatidan, plastik PVX Eron , Rossiya , Xitoy va shunga o'xshash bir qator bir nechta davlatlaridan keltiriladi. Ishlab chiqarayotgan maxsulotlarni nafaqat ichki bozorlarda balki tashqi bozorlarda sotish uchun sertifikatlari, xong'in xafvsizligi sertifikati mavjud.

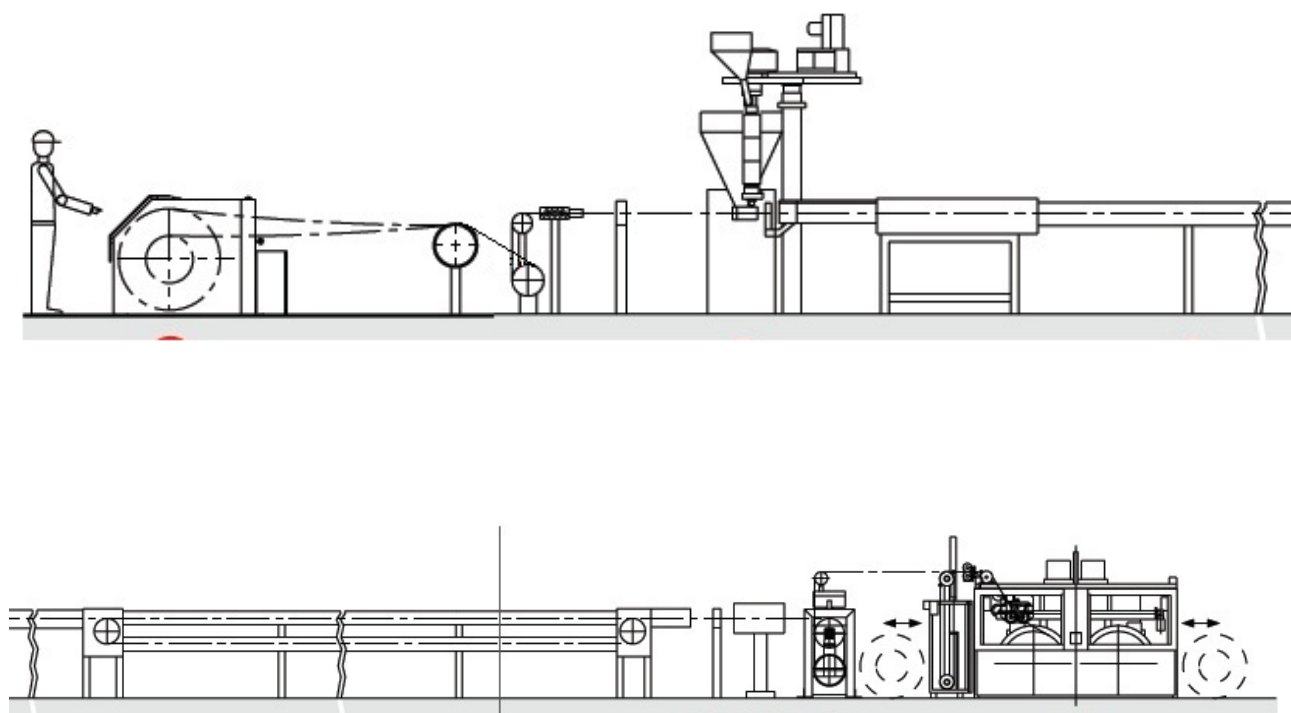
Xozirgi kunda zavod tsehlari eng zamonaviy uskunalar, jixozlar keltirilib , ularni malakali mutaxassislar , operatorlar , malakasiga ega bo'lgan kadrlar ishlab kelmoqda va ishlab chiqarishni maksimal darajaga olib chiqishga bor imkoniyatlarini ishga solishmoqda va ko'plab tipdagi markadagi kabel – provodlarni ishlab chiqarishmoqda(1-ilova).

Andijonkabel ishlab chiqarish  
korxonasida kabellarga qobiq  
(obolochka) quyish texnologik  
jarayonining tavsifi

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-------|----------|-----|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |       |          |     |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |  | Massa | Masshtab |     |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          | 1:1 |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
| Oʻqituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
|             |            |  |  |  | Texnologik jarayonning<br>tavsifi                                                                            | List                 |  |       | List     |     |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              | AndMI TJICHAB 053-12 |  |       |          |     |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |

## **Andijonkabel ishlab chiqarish korxonasida kabellarga qobiq (obolochka) quyish texnologik jarayonining tavsifi**

Yuqorida aytib o'tganimdek, Andijonkabel ishlab chiqarish korxonasida elektr o'tkazgichlarga qobiq (obolochka) quyish jarayoni asosan 10-sexda amalga oshiriladi. Ushbu jarayonni ko'rib chiqamiz(1-rasm).



1-rasm. Elektr o'tkazgichlarni obolochka qoplash liniyasining umumiy ko'rinishi.

Liniyaning boshlangich qismida baraban mavjud bo'lib, u elektr dvigatel (otdatchik)ga o'rnatilgan bo'ladi. Barabanga izolyatsiyalangan elektr o'tkazgichlar o'ralgan holatda bo'ladi. Bu degani, barabandagi mahsulot mazkur liniyagacha 1-sex UPGAST , 2-sex izolyatsiyalash va skrutka bosqichlaridan o'tganligini bildiradi. Otdatchikning dvigateli liniyaning tezligi bilan sinxron ravishda harakat hosil qilishi kerak, aks holda obolochka suyuqligi kabel bo'ylab notekis

taqsimlanishi mumkin va bu ruxsat etilgan xatolikdan chetlanishga olib keladi. Natijada mahsulot brakka chiqadi. Elektr o'tkazgichlar barabandan to'plovchi(nakopitel)ga boradi. Nakopitelning asosiy vazifasi otdatchikdan ekstrudergacha oraliqda taranglikni bir me'yorda ushlab turishdir.

Ba'zan otdatchikning tezligi kamayib ketganda ekstruderga nakopitel zaxirasidan ishlatiladi. Zaxira tugaguncha otdatchik tezligi liniya tezligi bilan sinxronlashishi zarur. Nakopiteldan elektr o'tkazgichlar shodasi ekstruder qurilmasiga yetkaziladi. Ekstruder qurilmasida eritilgan politelin mahsuloti 120°C haroratda elektr o'tkazgichlar shodasining ustiga quyilib o'tkaziladi. Politelin qoplam ekstruder qismida elektr o'tkazgichlarga qoplangandan so'ng, texnologik jarayonning navbatdagi qismi ro'y beradi. Bu suvli sovutish qismi(vanna oxlajdeniya). Suvli sovutish qismi o'z navbatida yana uchta bo'linmadan tashkil topgandir:

1-vanna;

2-vanna;

3-vanna.

1-vanna elektr o'tkazgich kabelni 80°Cgacha sovutib beradi. 2-vanna esa 40°Cgacha va oxirgi 3-vanna 0°Cgacha kabelni sovutib beradi. Nihoyat kabel vanna sovutish qismidan o'tib nam ajratgich (otdux)ga yetib keladi. Bu yerda otdux qurilmasi yuqori bosimda havoni kabelga purkaydi. Shu yo'l bilan vanna sovutish qurilmasidan qolgan nam va suv qoldiqlarini kabel sirtidan tozalab tashlaydi. Kabel provodnik otdux qismdan chiqib katta kuchlanishli tekshiruvga boradi. Bu uchqun tekshiruv bo'lib, kabelni zanjirlar orasidan o'tkazadi. Agar kabel zanjirga urilganda uning ochiq joyi mavjud bo'lsa, uchqun hosil bo'ladi va liniya darhol avtomatik tarzda to'xtaydi. Sifatli kabel liniyaning bu qismidan ham o'tadi. Elektr kabellariga qobiq quyish texnologik jarayonining eng so'ngi qismida kabel qabul qiluvchi(priyomnik) barabanga o'raladi. Barabanni uch fazali assinxron elektr dvigatel aylantirib turadi.

Texnologik jarayonlar darajasidagi boshqarish tizimlari real vaqt masshtabida, ya'ni texnologik jarayonlar bilan bir vaqtda ishlashi lozim.

# Avtomatik rostlanadigan, nazorat qilinadigan va signallashtiriladigan parametrlar

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-------|----------|-----|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |  | Massa | Masshtab |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          | 1:1 |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              | List                 |  |       | List     |     |  |
| Oʻqituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              | AndMI TJICHAB 053-12 |  |       |          |     |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |

## **Avtomatik rostlanadigan, nazorat qilinadigan va signallashtiriladigan parametrlarni tanlash va asoslash**

Obolochka quyish jarayonini avtomatlashtirishni biz quyidagi parametrlarni rostlash, nazorat qilish va signallashtirish orqali amalga oshiramiz:

- elektr kuchlanishi
- tok kuchi
- uch fazali elektr dvigatelining aylanish chastotasi
- tezlik
- temperatura
- bosim
- sarf
- vaqt

Elektr o'tkazgichlar ishlab chiqarish jarayonidagi eng muhim bosqichlaridan biri obolochka quyish jarayonining eng dolzarbligi liniyaning boshlangich va oxir qismida joylashgan uzatuvchi qurilma(odtchik) va qabul qiluvchi qurilma(priyomnik)larning liniya tezligi bilan sinxron ravish harakatlanishidir. Bu ikki qurilmaning harakatida xatolik yuz berishi natijasida liniyadagi mahsulot kabellarning taranglik kuchi ortib ketishi va uzlishiga sabab bo'lishi mumkin. Bu esa ortiqcha braklarni keltirib chiqaradi. Shu maqsadda uzatuvchi qurilmani va qabul qiluvchi qurilmalarning tezliklarini boshqarish vazifasi oldimizga qo'yilgan. Bu ikki qurilmalarning tarkibi asosan baraban va uni haratlantiruvchi uch fazali assinxron elektr dvigatellaridan iborat. Demak, qurilmaning tezligini boshqarish uchun assinxron elektr dvigatelining chastotasini (oborotini) boshqarish yetarlidir.

Bizning oldimizda uch fazali assinxron elektr dvigatelining chastotasini boshqarish uchun uch xil usul mavjud:

- 1) Rotor zanjiriga reostat ulab kuchlanishni o'zgartirish;
- 2) Stator chulg'aminging juft qutblari sonini o'zgartirish;
- 3) Tristorlar yordamida faza chastotasini o'zgartirish.

Elektr dvigatelining ish rejimida ish nuqtasi tabiiy mexanik xarakteristikada bo'ladi. Agar rotor zanjiriga reostatning birinchi bosqichi kiritilsa, u holda elektr qarshilik ortishi munosabati bilan tok va dvigatelning aylantiruvchi momenti kamayadi. Dvigatel validagi qarshilik moment o'zgarmaganda rotorning aylanish chastotasi asta – sekin kamayadi, aylantiruvchi moment esa kattalashadi. Rostlash operatsiyasi natijasida dvigatel o'sha momentning qiymatida ishlaydi, lekin aylanish chastotasi kamroq bo'ladi. Masalan, rotor zanjirida qarshilikni o'zgartirish bilan uning aylanish chastotasini o'zgartirish mumkin.

Bu usul aylanish chastotasini keng chegarada o'zgartirish imkonini beradi, lekin tejamkor emas, chunki dvigatel iste'mol qiladigan energiyaning anchagina qismi reostatda issiqlikka aylanadi. Bu usul esa bizning mezonlarimizga to'g'ri kelmaydi. Bizga tejamkor usul bilan maqsadga erishish talabi qo'yilgan.

Ikkinchi yo'l – stator chulg'amining juft qutblari sonini o'zgartirish. Ma'lum-ki, rotor aylanish chastotasi quyidagi formuladan aniqlanadi:

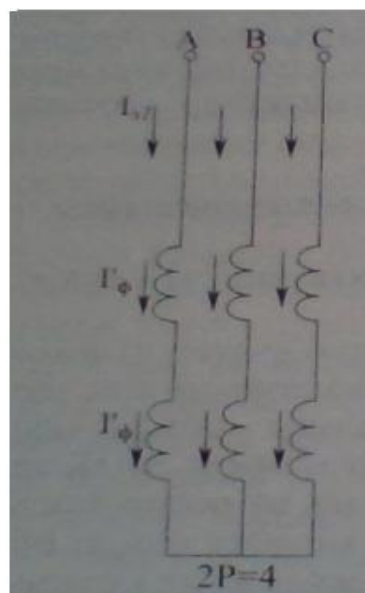
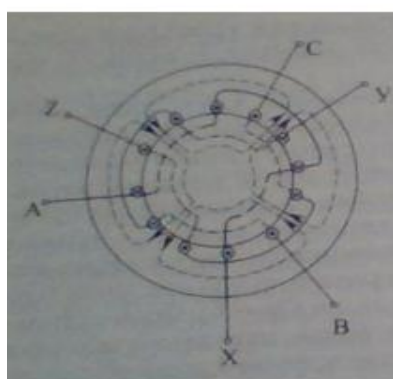
$$n = 60f / p \quad (1)$$

bunda:  $n$  – rotorning aylanish chastotasi (ayl/min);

$f$  – stator tokining chastotasi (Hz);

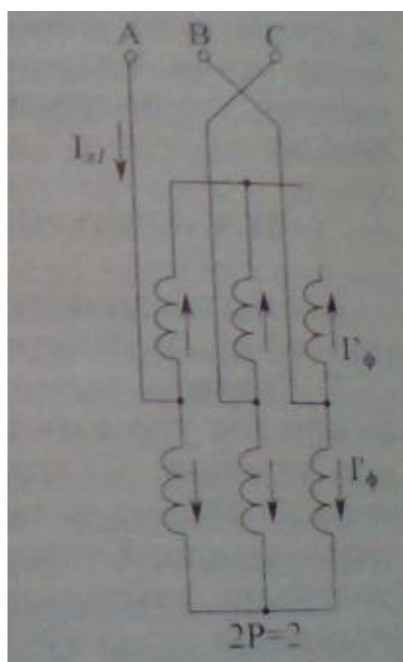
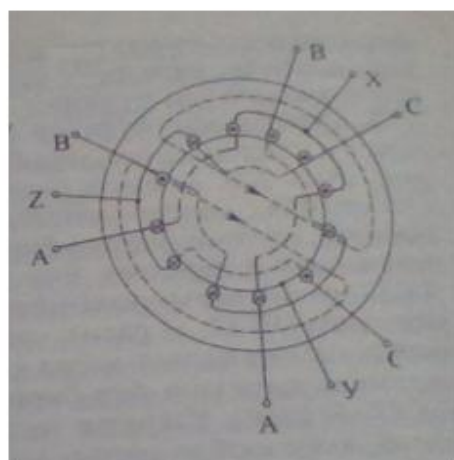
$p$  – juft qutblar soni.

Chulg'amning har bir fazasi ikki qismga bo'linishi, ular yoki parallel, yoki ketma – ket ulanishi mumkin. Faza chulg'amining ikkala qismi ketma – ket ulanganda (2-rasm), ulardan bir xil tok o'tib to'rt qutbli magnit maydon hosil qiladi ( $2p = 4$ ).



2-rasm. Chulg'am g'altaklarini ketma – ket ulash.

Faza chulg'amlarining qismlari bir – biri bilan parallel ulanganda (3-rasm), ulardagi toklar qarama – qarshi yo'nalgan bo'lib, ikki qutbli magnet maydon hosil bo'ladi ( $2p = 2$ ).

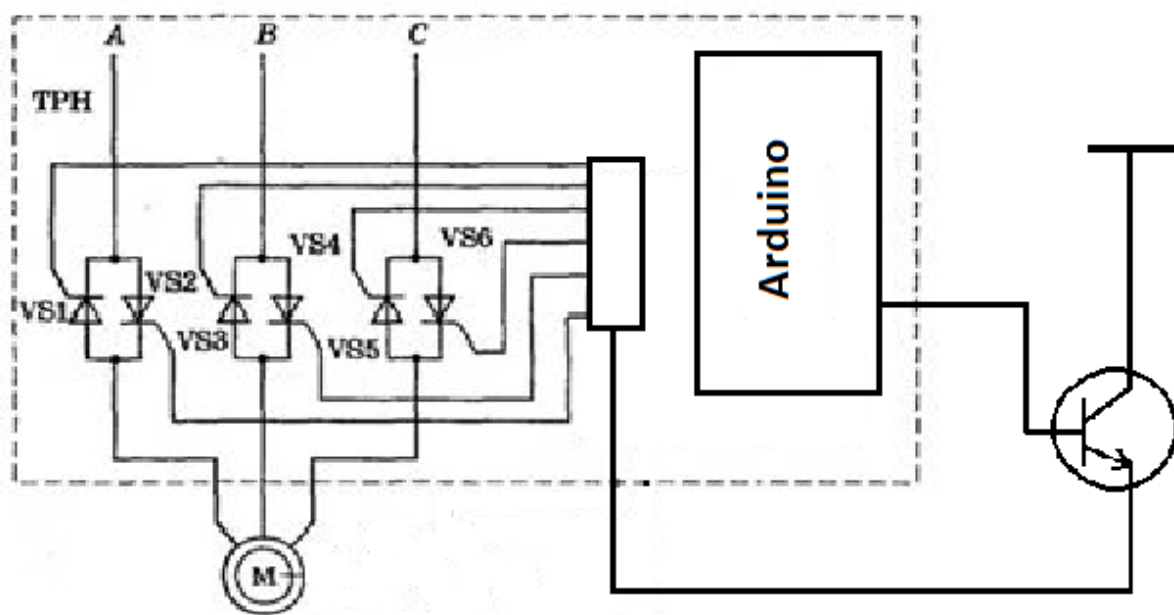


3-rasm. Chulg'am g'altaklarini parallel ulash.

Buning uchun tezlikni bosqichlab (3000 – 1500 – 1000 – 750 ayl/min), ya'ni 2, 3, 4 marta o'zgartirishiga mo'ljallangan cheklangan bosqichli elektr dvigatellari ishlatilishi kerak. Bizning maqsadimiz uchun esa bu yo'l mutlaqo to'g'ri kelmaydi.

Chunki biz ishlatayotgan elektr dvigatelining tezligi ko'p bosqichlarga o'zgartirilishi kerak bo'ladi.

Uchinchi usulda rotorga kelayotgan o'zgaruvchan elektr tokining chastotasini o'zgartirish evaziga rotorning chastotasini rostlashga asoslangan. Bunda (1) formuladan foydalangan holda rostlanuvchi parametr elektr dvigatelning chastotasi (oboroti) rostlanadi. Chastota o'zgartirish vazifasini yarimo'tkazgichlardan tristorlar juda ham a'lo darajada bajaradi (4-rasm).



4-rasm. Uch fazali assinxron elektr dvigatelining chastotasini tristorlar yordamida boshqarish.

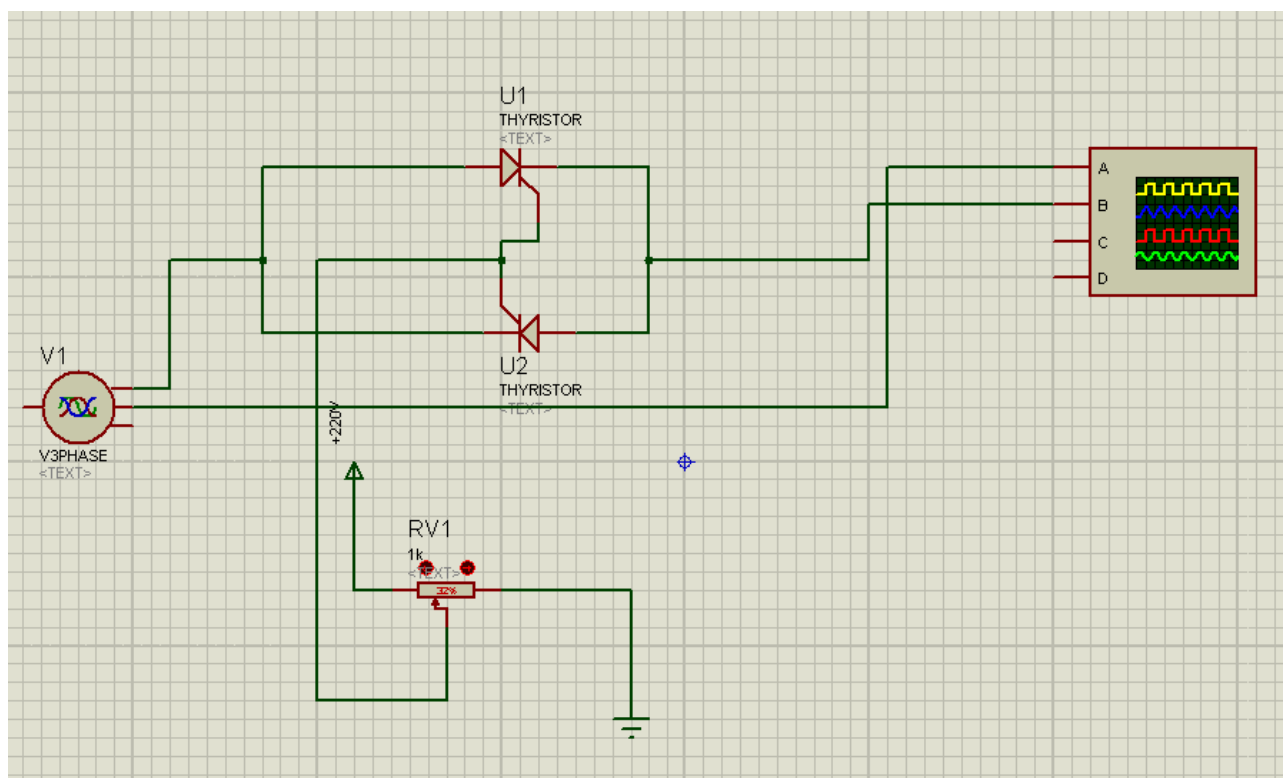
Tristorlarning boshqaruvchi katodiga kuchlanish berish yo'li bilan undan o'tuvchi o'zgaruvchan elektr tokining chastotasini o'zgartirish mumkin. Tristorning boshqaruvchi katodiga beriluvchi kuchlanish bilan rostlanuvchi chastotaning qiymatlari o'zaro teskari proporsional ravishda bog'langan:

$$U_b \sim 1/f \quad (2)$$

Tristorning boshqaruvchi katodiga beriluvchi kuchlanishning qiymatini o'ttirilsa, tristordan o'tuvchi elektrning chastotasi kamayadi. Aksincha, boshqariluvchi katodga beriluvchi kuchlanishning qiymatini kamaytirilsa, elektr tokining chastotasi ortadi va natijada (1) qonuniyat asosida uzatuvchi qurilmaning tezligini rostlash imkoni tug'iladi. Tristoring boshqaruvchi katodiga beriluvchi

kuchlanishning qiymatini Arduino platformasi tranzistorlar yordamida avtomatik tarzda rostlab turadi.

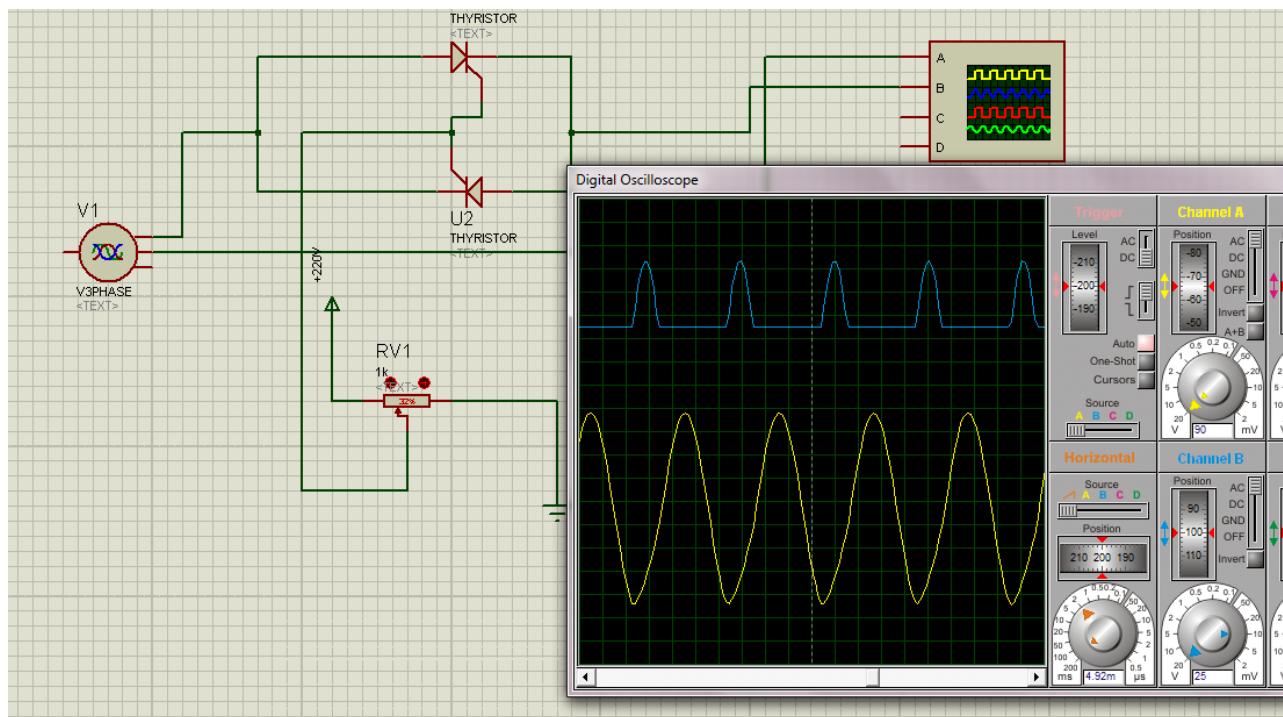
Quyida Proteus dasturi yordamida sinusoidal o'zgaruvchan elektr tokining chastotasini tristorlar bilan o'zgartirish sxemasi keltirilgan.



5-rasm. Tristor yordamida chastota o'zgartirishning ulanishi.

Rasmda: V1 – 3 fazali o'zgaruvchan tok generator; U1 va U2 – tristorlar; RV1 – reostat.

Generatorning bir fazasi tristorlar orqali ossilografga ulangan. Tristorlarning boshqaruvchi elektrodleri birlashtirilgan va reostatga ulangan. Reostatning suriluvchi kontaktleri yurgazilib boshqaruvchi elektrodlerga kuchlanish beriladi. Natijada ossilografning displeyida sinusoidal o'zgaruvchan tok grafigini o'zgarayotganini ko'rish mumkin. Grafik o'zgarishi shunday tartibda-ki, boshqaruvchi elektrodga berilayotgan kuchlanish miqdori orttirilsa, fazaning chastotasi kamayayotganini ko'rish mumkin.



6-rasm. Chastota o'zgarishining osillografda ko'rinishi.

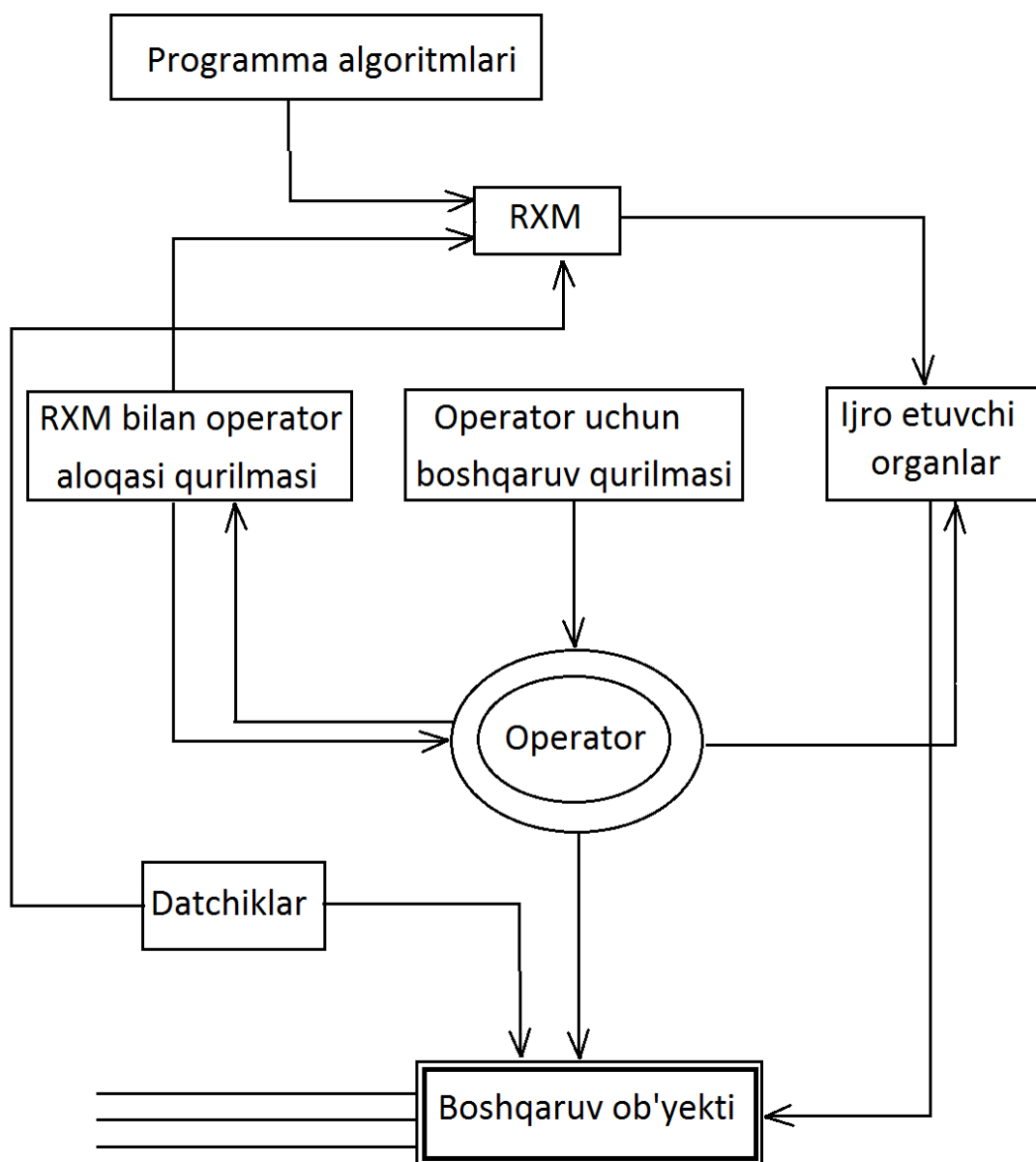
Ko'k rangdagi grafik tristorlar orqali o'tib ossilografga ulangan fazaning grafigi. Sariq rangdagi grafik esa boshqa bir fazaning to'g'ridan – to'g'ri ossilografga ulanishidan hosil bo'lgan grafik.

# Struktura sxemasining tavsiflari

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |     |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------|----------|-----|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |      |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |      | Massa | Masshtab |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          | 1:1 |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              |                      | List |       | List     |     |  |
| O'qituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |     |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Struktura sxemasining tavsiflari                                                                             | AndMI TJICHAB 053-12 |      |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |     |  |

## Struktura sxemasining tavsiflari

Struktura sxemalar avtomatlashtirish sistemasining asosiy qismlari, ularning vazifasi, o'zaro munosabatlari va joylanishlarini ko'rsatadi.



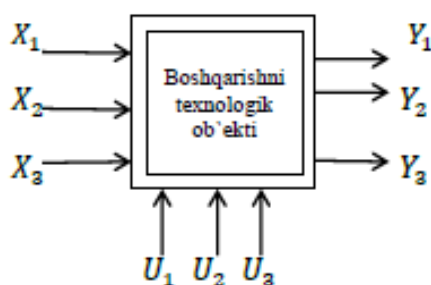
7-rasm. Jarayonning boshqaruv sxemasi.

Bu sxema loyihalashda eng avval tayyorlanib, texnologik ob'yekt va boshqarish sistemasi bilan dastlabki tanishish uchun kerak bo'ladi. Struktura sxemasi ko'rsatma material RM4-4-85 talablari asosida bajariladi. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash bosqichida boshqarishning texnologik ob'ektlari mufassal tahlil qilinishi kerak. Bunda ishlab chiqarish

jarayonini texnik jihozlash va texnologiya, xomashyo va tayyor maxsulot sifati, jarayonni boshqarishni tashkil etish nuqtai nazaridan tadqiq etishni ko'zda tutish lozim. Tahlil jarayonida aniq ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari o'rganiladi, jarayonni ifodalovchi kattaliklar aniqlanadi, ular orasidagi o'zaro bog'lanish topiladi.

Nazorat, avtomatik rostdlash va boshqarish tizimlarini loyihalash maxsus ko'rsatmalarga muvofiq amalga oshirilishi mumkin.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash bosqichida boshqarishning texnologik ob'ektlari mufassal tahlil qilinishi kerak. Bunda tahlil tizimi bo'lishi, ishlab chiqarish jarayonini texnik jihozlash va texnologiya, xomashyo va tayyor maxsulot sifati, jarayonni boshqarishni tashkil etish nuqtai nazaridan tadqiq etishni ko'zda tutish lozim. Tahlil jarayonida aniq ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari o'rganiladi, jarayonni ifodalovchi kattaliklar aniqlanadi, ular orasidagi o'zaro bog'lanish topiladi.



8-rasm. Boshqarish ob'ekti sifatida texnologik jarayon.

Boshqarishning texnologik ob'ektlarining joriy holatini (8-rasm) quyidagi kattaliklar belgilaydi:

- dastlabki mahsulotlar (xomashyo yoki oldingi texnologik jarayon maxsuloti) va energetik oqimlarning sifati hamda miqdorini ifodalovchi kirish  $X_1, X_2, \dots, X_n$  kattaliklar;
- harakatlanayotgan jarayonning holatini (temperatura, sarf, bosim) va xossalarini (zichlik, qovushqoqlik, pH) ifodalovchi chiqish  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  kattaliklar;

$U_1, U_2, \dots, U_n$  rostlovchi ta'sirlar, ular yordamida texnologik rejim saqlanib turiladi.

Funksional sxemaning umumiy  
ko'rinish tavsifi

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |  |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------|----------|--|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |      |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |      | Massa | Masshtab |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       | 1:1      |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |  |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              |                      | List |       | List     |  |  |
| O'qituvchi: | Qobulov N. |  |  |  | Funksional sxemaning<br>umumiy koʻrinish tavsifi                                                             | AndMI TJICHAB 053-12 |      |       |          |  |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |      |       |          |  |  |

## **Funksional sxemaning umumiy ko'rinish tavsifi**

Funksional sxemalar avtomatlashtirish sistemalari loyihasining asosiy texnik hujjati bo'lib, unda texnologik ob'ekt va avtomatik nazorat, rostlash boshqarishva shu kabi vositalari birgalikda tasvirlanadi.

Funksional sxemalarni tuzishda Davlat Standarti DS21.404-85 va ko'rsatma material RM4-4-85 talablariga rioya etiladi.

Funksional sxemalarni loyihalash jarayonida quyidagi masalalar hal etiladi:

- Texnologik jarayonning muqobil avtomatlashtirish hajmi aniqlanadi;
- Avtomatik tarzda nazorat, rostlash va boshqarishlozim bo'lgan texnologik parametrlar belgilanib, texnik vositalar majmuasini tanlash maqsadida ularing o'lchashchegaralari, usullari aniqlanadi;
- Masofadan va avtomatik boshhariladigan ijro mexanizmlari tanlanadi;
- Texnologik jihoz, apparat va uskunalarning avtomatik tarzda himoyava blokirovka etish uchun etarli bo'lgan hajmi belgilanadi;

Asbob, avtomatika vositalari va apparaturalarini shchit va pultlariga, shuningdek, joyiga, dispatcher punktlariga joylashtirish hal etiladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning funksional sxemalarini ishlab chiqishda quyidagi talab va qoidalarga amal qilinadi:

- Avtomatlashtirishning texnik vositalarini tanlashda texnologik jarayonning xarakterini, jarayonning yong'inga va portlashga moyilligini, atrof-muhitning zararliligini va emiruvchiligini, o'lchanayotgan muhitning fizik-kimyoviy hossalarni va parametrlarini;
- o'lchasho'zgartkichlarining o'rnatilgan joyidan nazorat va boshqarish punktlarigacha masofasini; boshqarishsistemasiga ishonchlilik, aniqlik va tez ta'sir etish kabi talablarni hisobga olish zarur.

Avtomatlashtirishda texnik vositalarning ommaviy (seriyalab) ishlab chihariladiganlari asosida tuzilishi lozim; bunda ular o'zining soddaligi, o'zaro mos kelishi, shchit va pultlariga o'rnatish qulayligi bilan tasniflanuvchi texnik majmualaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Ommaviy ishlab chihariladigan asbob, texnik vosita va apparaturalarini qo'llashimkoni bo'lmaganda yangi vositalarni ishlab chiqish uchun texnik topshiriq beriladi.

Yordamchi energiyadan (elektr yoki pnevmatik) ta'minlanuvchi vositalarni tanlash texnologik ob'ektning yong'inva portlash havflilik sharoitlari bilan, shuningdek axborot va buyruqsignallarining tez ishlashi va uzatishi masofasiga qo'yiladigan talablar e'tiborga olinadi.

Dispetcherlik shchit va pultlariga o'rnatiladigan signallash va boshqarishapparaturalarining cheklangan bo'lishi kerak, aks holda hizmat ko'rsatuvchi hodimlarning e'tiborini asosiylaridan chetga tortadi, sistemani murakkablashtiradi, narxini oshirib yuborishga olib keladi.

Ikkinchi darajali, yordamchi asbob va avtomatika vositalarini iloji boricha ayrim shchitlarga joylashtirib, ular ishlab chiharish xonalarida bo'lgani ma'qul.

Funksional sxemalarni loyihalashda texnologik jihoz, uskuna va kommunikatsiyalarni ifodalash.

Funksional sxemada texnologik jarayon odatda yordamchi, ikkinchi darajali apparatlarsiz, soddalashtirilgan holda ko'rsatilib, chizmaning yuqori qismida keltiriladi va texnologik ob'ektning ishlash printsiplari, avtomatika vositalari bilan munosabati haqidato'la tasavvur berishi kerak; texnologik jarayonga tegishli truboprovodlarga o'rnatiladigan rostlovchi organ, armaturalarning faqatgina nazorat va avtomatik rostlashda qatnashadiganlarigina ko'rsatiladi.

Texnologik jarayonning jihoz, uskuna va apparatlari chizmada 0.2 dan to 0.5 mm qalinlikda chizilib, ularning o'lchamlari orasidagi nisbat (masshtabsiz chizilgan taqdirda haml) saqlanishi kerak. Har bir uskuna oldiga uning nomi yoki (jarayon murakkab bo'lsa) arab raqamlarida pozitsion belgisi qo'yilishi lozim; harf-raqam usulini ham qo'llash mumkin, masalan: s-5, n-7, i-3, bunda harflar uskuna nomini bildiradi (s-sig'im, n-nasos, i-isitgich), raqam esa shunday apparatlar majmuasining tartib nomerini ifodalaydi. Apparatlar raqam bilan belgilanganda chizmaning bo'sh erida apparat nomlari ko'rsatilgan jadval berilishi kerak.

Funksional sxemalarda avtomatlashtirish vositalarining barchasi shartli ko'rsatilib, faqat filtr, reduktor kabi yordamchi apparaturalar tasvirlanmaydi. Shartli tasvirlash DS21 .404-85 talab va qoidalari asosida bajariladi. Chizmaning pastki qismida shchit va pultga o'rnatiladigan nazorat, rostlash va boshqarish asboblari ko'rsatiladi. Odatda belgilashning ikki usuli qollanilishi mumkin, ya'ni soddalashtirilgan va yoyilgan. Soddalashtirilgan usulda nazorat, rostlash, boshqarish va signallash vazifalarini bajaruvchi asboblarning majmuasi ayrim blok ko'rinishida tasvirlanadi. Yoyilgan belgilash usulida har bir asbob yoki vosita vazifasi bo'yicha alohida ifodalanadi.

# Boshqaruv shitining umumiy ko'rinish tavsifi

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|--|-------|----------|--|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |  |  | Massa | Masshtab |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       | 1:1      |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              | List                 |  |  | List  |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  | Boshqaruv shiting umumiy<br>koʻrinish tavsifi                                                                | AndMI TJICHAB 053-12 |  |  |       |          |  |  |
| Oʻqituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |

## **Boshqaruv shiting umumiy ko'rinish tavsifi**

Boshqaruv shiti quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- Texnologik datchiklar signal i, masofadan turib boshqarish va xavfsizlik tizimi signallari boyicha uskunalarini boshqarishni avtomatlashtirish;
- Boshqarish va xavfsizlik tizimlarining uskunalar holatini indikatsiyalash;
- Qisqa tutashuvdan va zanjirdagi yuqori kuchlanishdan himoya ;
- Yong'in tizimidan himoya ;
- Liniyaning ishlash rejimlarini o'zgartirish;
- Liniyaning ishlash tezliklarini boshqarish;
- Operator bilan interfeys usulda muloqot olib borish;
- Uzatib beruvchi qurilma (otdatchik) ning tezligini ko'satib berish;
- Qabul qiluvchi qurilma(priyomnik)ning tezligini ko'rsatib berish;
- Ekstruderning sarfini ko'rsatib berish;

va hokazolar

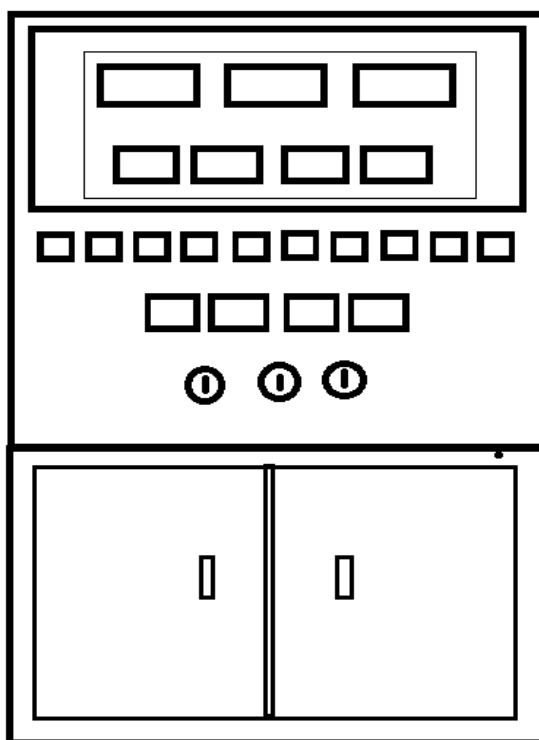
Boshqaruv shiting tarkibiga quyidagi asboblari va qurilmalar kiradi:

- Qisqa tutashuv va yuqori kuchlanishda himoya uchun avtomatik uzib ulagichlar(QFl vah.k);
- Uch fazali elektromagnit puskatellar(KM1... KM8);
- Elektr o'lchov asboblari yoqish uchun rozotka (XS1);
- Sensorli operator boshqaruv paneli (CPI-270);
- Emergency stop knopkasi
- Hand / Auto ish rejimi knopkasi
- Arduino UNO platformasi
- Liniyaning ish rejimlarini o'zgartirish knopkalari
- Liniyaning tezligini sinxron ravishda o'zgartirish reostatlari

va hokazolar

Boshqaruv shiti shunday loyihalangan-ki, uning eng yuqori qismida ko'rsatuvchi qurilmalar joylashtirilgan. Ular shitda joylashgan o'lchov qurilmalarining miqdorini boshqaruvchi operatorga bevosita ko'rsatib turadi. Misol uchun sovituvchi vannalarning temperaturalarini ko'rsatib turuvchi uchta asbob shitda shoylashtirilgan. Bunday ko'rsatuvchi (pokazivayushiy) qurilmalar soni 7 ta va ular quyidagilar:

- Uzatuvchi qurilma (otdatchik) ning elektr energiyasini ko'rsatib turuvchi qurilma;
- Ekstruder kompressorining bosimini ko'rsatib turuvchi bosim o'lchovchi asbob;
- Xom ashyo to'plab turuvchi idishning sath o'lchovchi asbobi;
- Ekstruderning sarfini o'lchovchi asbob;
- Birinchi sovutish vannasining temperaturasi o'lchovchi asbob;
- Ikkinchi sovutish vannasining temperaturasi o'lchovchi asbob;
- Uchinchi sovutish vannasining temperaturasi o'lchovchi asbob;



11-rasm. Boshqaruv shiti.

# Prinsipial elektr sxemalarning tavsiflari

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-------|----------|-----|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |  | Massa | Masshtab |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          | 1:1 |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
| Oʻqituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Prinsipial elektr sxemalarning<br>tavsiflari                                                                 | List                 |  | List  |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              | AndMI TJICHAB 053-12 |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |

## **Prinsipial elektr sxemalarning tavsiflari**

Bu sxemalar avtomatlashtirish tizimi bo'g'inlariga kiruvchi elementlar tarkibini belgilaydi, ular orasidagi bog'lanishlarni, asboblarning va avtomatlashtirish vositalarining elektr ta'minot usullarini aks ettiradi. Prinsipial elektr sxemani ishlab chiqish uchun dastlabki material texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sxemasi (TJAS) hisoblanadi. Prinsipial elektr sxema o'z navbatida birikmalarning sxemalarini (montaj sxemalarini) shchitlar oldi chizmalarini va boshqa texnik hujjatlarni ishlab chiqish uchun asos bo'ladi. Prinsipial elektr sxemalar Davlat standartlari talablariga muvofiq bajarilib, ular sxemalarni bajarish qoidalarini, sxema elementlarining grafik va harfiy belgilashlarini, elektr zanjirlar qismlari markirovkasini belgilab beradi. Prinsipial elektr sxema quyidagi tartibda ishlanadi:

Avtomatlashtirish sistemalari asosida prinsipial elektr sxemaga talablar ifodalanadi va uning elementlari ketmaketligi o'rnatiladi, ifodalangan talablarning har biri elementar zanjirlar ko'rinishida tasvirlanadi;

Elementar zanjirlar umumiy sxemaga birlashtiriladi;

Apparatura tanlanadi va ayrim elementlarning elektr parametrlari hisob qilinadi (qarshiliklar, rele chulg'amlari, kontaktlar yuklanishlari va h. k.);

Sxema tekshiriladi va tuzatiladi.

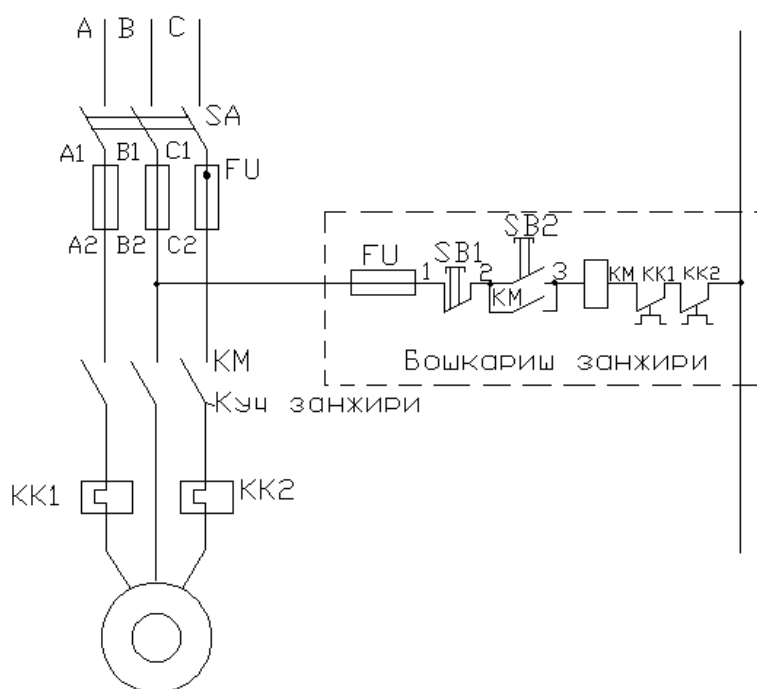
Prinsipial elektr sxemani ishlab chiqishda quyidagi mulohazalarga va talablarga amal qilinadi:

- 1) soddalik va yaqqollik uchun sxemalarda yoyilma prinsipidan foydalaniladi, u shundan iboratki, turli zanjirlarda amal qilayotgan apparat va asboblarning elementlari sxemaning ishlashi mantiqiga muvofiq ularning konstruktiv bog'lanishidan tashqari joylashtiriladi;
- 2) elektr zanjirlarini tasvirlash ketma – ketligi nazorat, signalizatsiya, boshqarish va rostlashning ayrim bo'g'inlarining eiyilish tartibiga mos kelishi kerak;
- 3) kontaktlar, shuningdek boshqa ulab uziluvchi qurilmalar normal holatda o'rsatiladi, ya'ni zanjirda tok bo'lmaganda yoki tashqi mexanik ta'sir bo'lmaganda ko'rsatiladi;

4) har bir boshqarish zanjiri qarshisiga o'ng tomondan qisqa tushuntiruvchi yozuvlar beriladi. Har bir zanjir yozuvi qo'shni yozuvlardan, bu zanjirlar bo'linish joylarida chiziqlar bilan ajratiladi.

5) Prinsipial elektr sxemada foydalaniladigan har bir apparatga shartli harfiy belgi berilib, u sxemada tasvirlangan uning hamma elementlariga taalluqli bo'ladi. Sxemada bir necha bir xil turdagi elementlardan foydalanilganda harfiy belgiga arabcha raqamlar ko'rinishidagi raqam qo'shiladi.

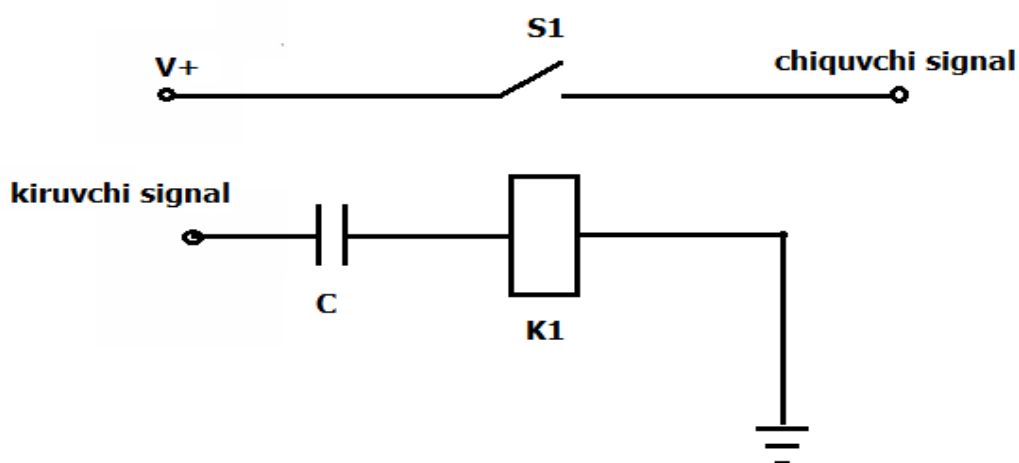
6) Prinsipial elektr sxemani o'qish qulay bo'lishi uchun, shuningdek ular bo'yicha loyihaning boshqa hujjatlarini tuzish mumkin bo'lgani sababli ularda zanjirlar markirovkalanadi. O'zgaruvchan tokning kuch zanjirlari fazalarni belgilovchi harflar bilan va ketma – ket raqamlar bilan markalanadi (A, V, S,N,A1 va hokazolar); boshqarish, signalizasiya, himoya, blokirovka va o'lchash zanjirlari ketma – ket sonlar bilan markalanadi (12-rasm). Apparatlar kontaktlari, rele g'altaklari, turli kommutatsiyalovchi qurilmalar, signalizasiya apparaturasi va hokazolar bilan ajratilgan zanjir qismlari har xil markalanadi. Bitta prinsipial elektr sxema bo'g'inida birlashuvchi, shuningdek, ajraluvchi kontakt birikmalar orqali o'tuvchi qismlar bir xil markalanadi.



12- rasm. Asinxron elektr dvigatelni boshqarishning prinsipial elektr sxemasi.

Prinsipial elektr sxemaning mazmuni ishlab chiqarish jarayonining o‘ziga xos xususiyati bilan belgilanadi, bu jarayon uchun avtomatlashtirish tizimi ishlab chiqariladi. Prinsipial elektr sxema ga quyidagilar albatta kirishi kerak: bosh (kuch) zanjirlari sxemasi, boshqarishning, signallashning, elektr ta’minotning tegishli izohlovchi yozuvlari bilan birga element sxemalari, kontakt kalitlari va programma qurilmalarining ishlash (ulanish) diagrammalari, prinsipial elektr sxemaga kiruvchi elementlar ro‘yhati.

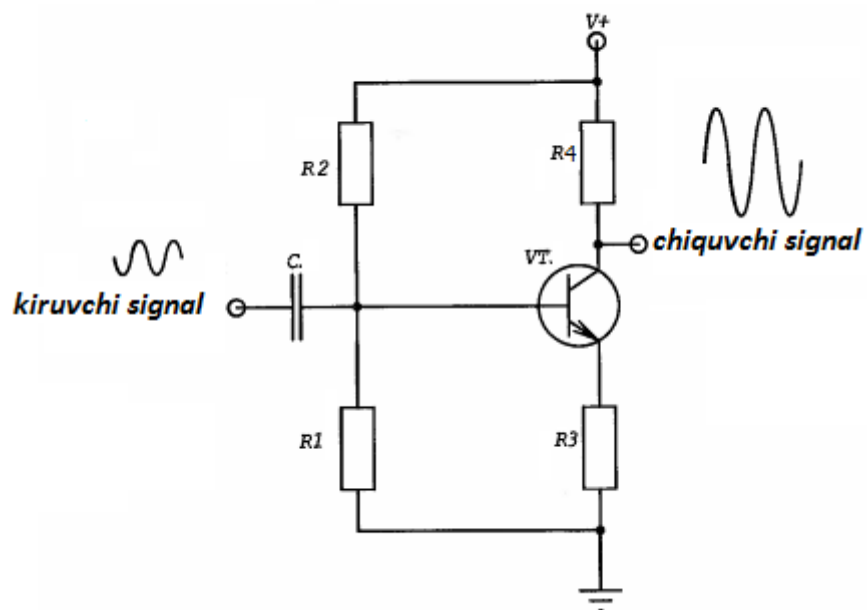
Arduino platformasi yordamida liniyaning tezligini rostlayotganimizda bir muammo paydo bo‘ladi ya’ni Arduino platformasidan maksimum 5,5 V kuchlanish chiqariladi. Bizning ulkan harakat hosil qiluvchi qurilmalarimizga esa bu kuchlanish umuman kamlik qiladi. Demak, Arduino platformasidan chiquvchi signalni kuchaytirish lozim bo‘ladi. Buning ko‘plab usullari mavjud. Misol uchun rele yordamida kuchaytirishni olaylik.



13-rasm. Rele yordamida signal kuchaytirish.

Ushbu rasmda keltirilgan sxema asosida kiruvchi signal (Arduino platformasidan chiquvchi signal) kondensatordan o‘tib relening g‘altagiga boradi. Rele esa 5V ga mo‘ljallangan bo‘lishi kerak. G‘altak K1 o‘zidan magnit maydoni hosil qilib S1 kontakti ni ulaydi. Natijada, V+ kuchlanish chiquvchi signal sifatida kuchaytirildi deb qarash mumkin.

Shuningdek, Arduinodan chiquvchi signalni kuchaytirishni tranzistorlar yordamida ham amalga oshirish mumkin.



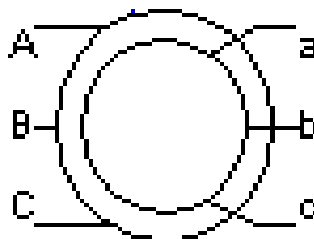
14-rasm. Tranzistor yordamida signal kuchaytirish.

# Avtomatik rostdlashni modellashtirish, uning hisoblari, sifat ko'rsatkichlarining tavsiflari

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |       |          |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|----------|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |       |          |
|             |            |  |  |  | Elektr o'tkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 | Massa | Masshtab |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |       | 1:1      |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              | List                 | List  |          |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |       |          |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  | Avtomatik rostdlashni<br>modellashtirish, uning hisoblari                                                    | AndMI TJICHAB 053-12 |       |          |
| O'qituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              |                      |       |          |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |       |          |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |       |          |

## Avtomatik rostlashni modellashtirish, uning hisoblari, sifat ko'rsatkichlarining tavsiflari

Uch fazali assinxron mashinalar modeli induksiya mashinalari nomi bilan ham mashxurdir.

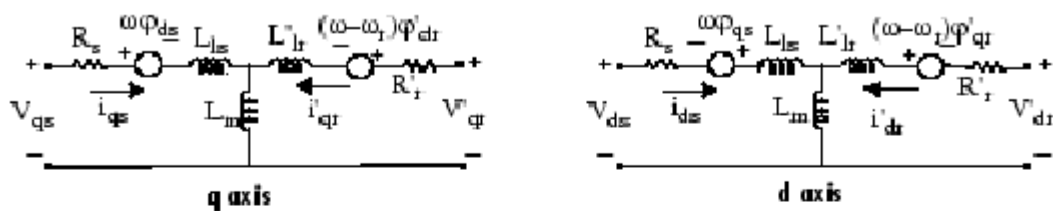


15-rasm. Uch fazali assinxron elektrodvigatelining sxemada belgilanishi.

Assinxron mashinalar blok generator yoki motor rejimida harakat qilishi mumkin. Assinxron dvigatelni modellashtirishda quyidagi belgilanishlarni kiritish mumkin:

| Belgilanishi | Ta'rifi             |
|--------------|---------------------|
| d            | d o'qlar miqdori    |
| q            | q o'qlar miqdori    |
| r            | Rotorlar soni       |
| s            | Statorlar miqdori   |
| l            | Oqish induktivligi  |
| m            | Magnit induktivligi |

Elektrik tizimi



$$\begin{aligned}
 V_{qs} &= R_s i_{qs} + \frac{d}{dt} \phi_{qs} + \omega \phi_{ds} \\
 V_{ds} &= R_s i_{ds} + \frac{d}{dt} \phi_{ds} - \omega \phi_{qs} \\
 V'_{qr} &= R'_r i'_{qr} + \frac{d}{dt} \phi'_{qr} + (\omega - \omega_r) \phi'_{dr} \\
 V'_{dr} &= R'_r i'_{dr} + \frac{d}{dt} \phi'_{dr} - (\omega - \omega_r) \phi'_{qr} \\
 T_e &= 1.5 p (\phi_{ds} i_{qs} - \phi_{qs} i_{ds})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \phi_{qs} &= L_s i_{qs} + L_m i'_{qr} \\
 \phi_{ds} &= L_s i_{ds} + L_m i'_{dr} \\
 \phi'_{qr} &= L'_r i'_{qr} + L_m i_{qs} \\
 \phi'_{dr} &= L'_r i'_{dr} + L_m i_{ds} \\
 L_s &= L_{ls} + L_m \\
 L'_r &= L'_{lr} + L_m
 \end{aligned}$$

where

Mexanik tizim.

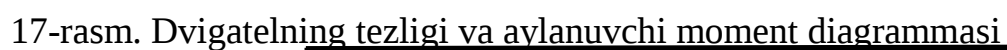
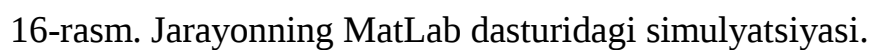
$$\begin{aligned}
 \frac{d}{dt} \omega_m &= \frac{1}{2H} (T_e - F \omega_m - T_m) \\
 \frac{d}{dt} \theta_m &= \omega_m
 \end{aligned}$$

Assinxron motor bloki parametrlari quyidagi jadvalda keltirilgan

| parametr         | Ta'rif                                           |
|------------------|--------------------------------------------------|
| $R_s, L_{ls}$    | Stator qarshiligi va oqib ketish induktsiyasi    |
| $R'_r, L'_{lr}$  | Rotor qarshiligi va oqib ketish induktsiyasi     |
| $L_m$            | Magnetic induktsiyasi                            |
| $L_s, L'_r$      | Umumiy statorlar va umumiy rotorlar induktsiyasi |
| $V_{qs}, i_{qs}$ | q o'q stator kuchlanishi va tok kuchi            |

|                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| $V'_{qr}, i'_{qr}$       | q o'q rotor kuchlanishi va tok kuchi  |
| $V_{ds}, i_{ds}$         | d o'q stator kuchlanishi va tok kuchi |
| $V'_{dr}, i'_{dr}$       | d o'q rotor kuchlanishi va tok kuchi  |
| $\phi_{qs}, \phi_{ds}$   | Stator q va d o'qlar oqimi            |
| $\phi'_{qr}, \phi'_{dr}$ | Rotor q va d o'qlar oqimi             |
| $\omega_m$               | Rotorning burchak tezligi             |
| $\Theta_m$               | Rotorning burchak holati              |
| $p$                      | Juft qutblar soni                     |
| $T_e$                    | Elektromagnit aylanuvchi moment       |
| $J$                      | Rotorning inertsia koeffitsienti      |
| $H$                      | Rotorning inertsia konstantasi        |
| $F$                      | Rotorning ishqalanish koeffitsienti   |

Motori rotori qisqa tutashtirilgan assinxron elektrodvigatel bloki tezlikni liniyaning tezligi bilan sinxron ravishda regulirovka qilinib turiladi. Manba sinusoidal o'zgaruvchan bo'lib, 50Hz chastotaga ega.



Biz MatLab dasturining Electric Drives kutubxonasi yordamida qanday qilib 3 fazali assinxron dvigatelining boshqaruv modelini qurishni ko'rib chiqamiz. Birinchi navbatda, AC drive modelida ishlatiladigan konvertorlar, kontrollerlar va motorlarning turlarini aniqlab olish lozim bo'ladi. Uch fazali assinxron elektrodvigateli aylantiruvchi stator va aylanuvchi rotorlardan iborat bo'ladi.

Dvigateldagi stator oqimi statordagi kuchlanish va chastota bilan quyidagicha munosabatda bo'ladi:

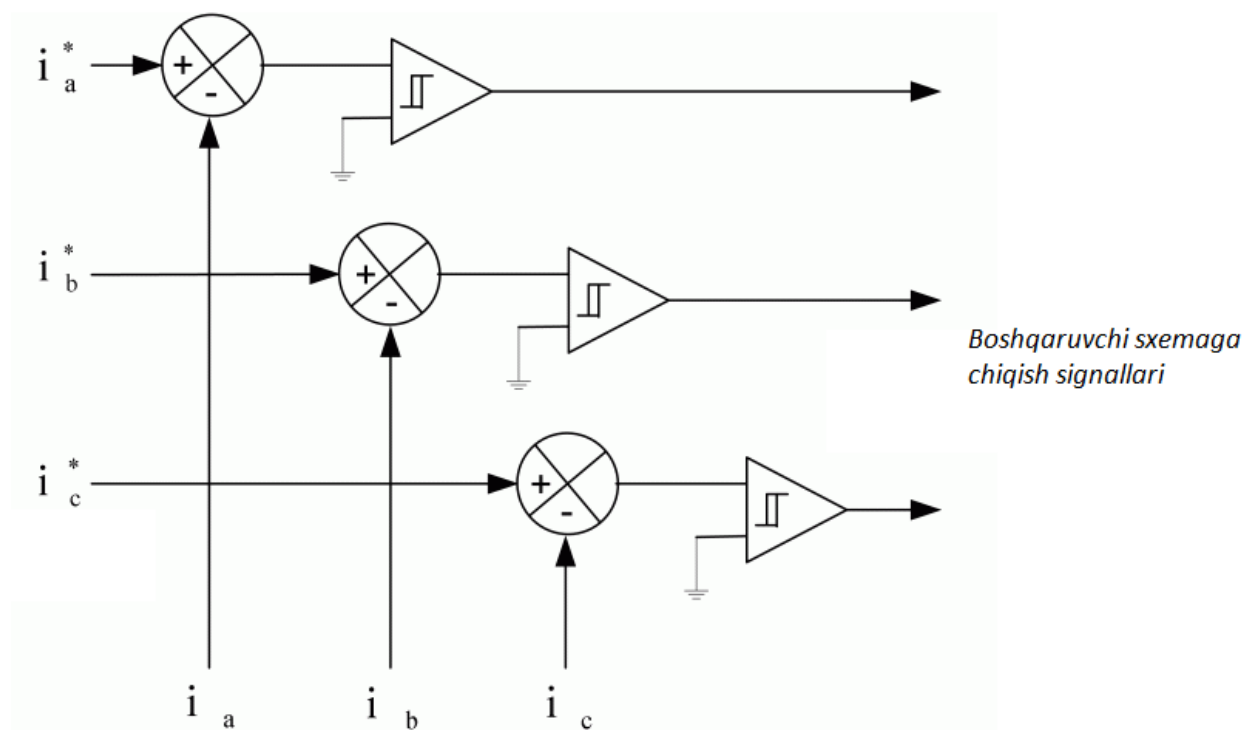
$$\varphi(t) = \int v(t) dt$$

Kuchlanish esa

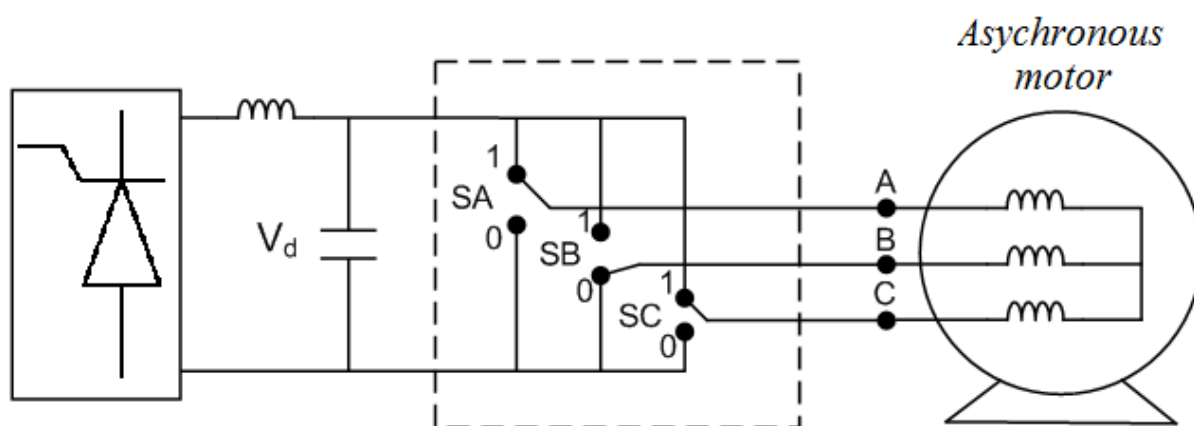
$$v(t) = \sqrt{2}V \sin(\omega t)$$

natijada quyidagi tenglik hosil bo'ladi:

$$\varphi(t) = \frac{\sqrt{2}V}{\omega} \cos(\omega t)$$



18-rasm. Turli g'alayon ta'sirlarini boshqarish

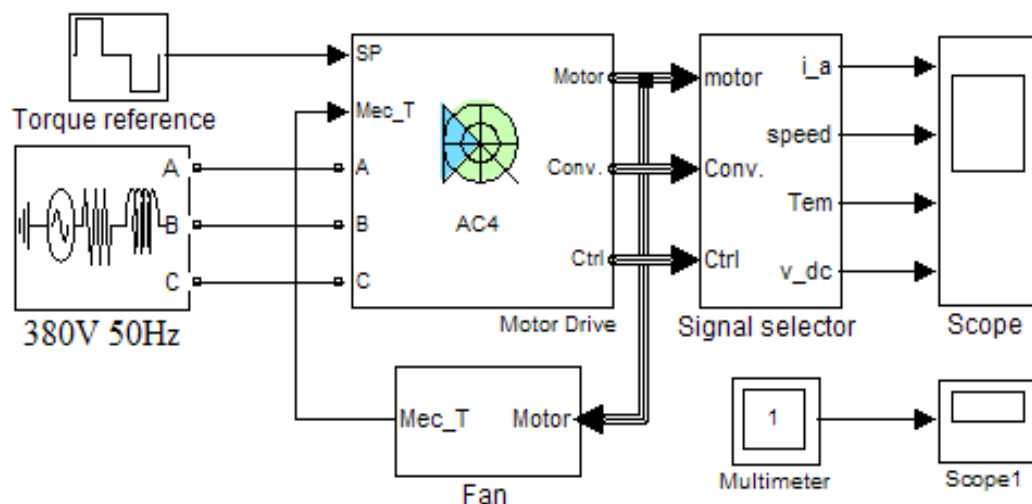


19-rasm. Soddalashtirilgan diagramma

SA, SB, SC uzib ulagichlar natijalari 8 ta holatlarni tashkil etadi:

| SA | SB | SC |
|----|----|----|
| 0  | 0  | 0  |
| 1  | 0  | 0  |
| 0  | 1  | 0  |
| 0  | 0  | 1  |
| 1  | 1  | 0  |
| 0  | 1  | 1  |
| 1  | 0  | 1  |
| 1  | 1  | 1  |

Quyida oddiy uch fazali assinxron elektrodvigatelning MatLabdagi DTC drive modeli simulyatsiyasi keltirilgan.

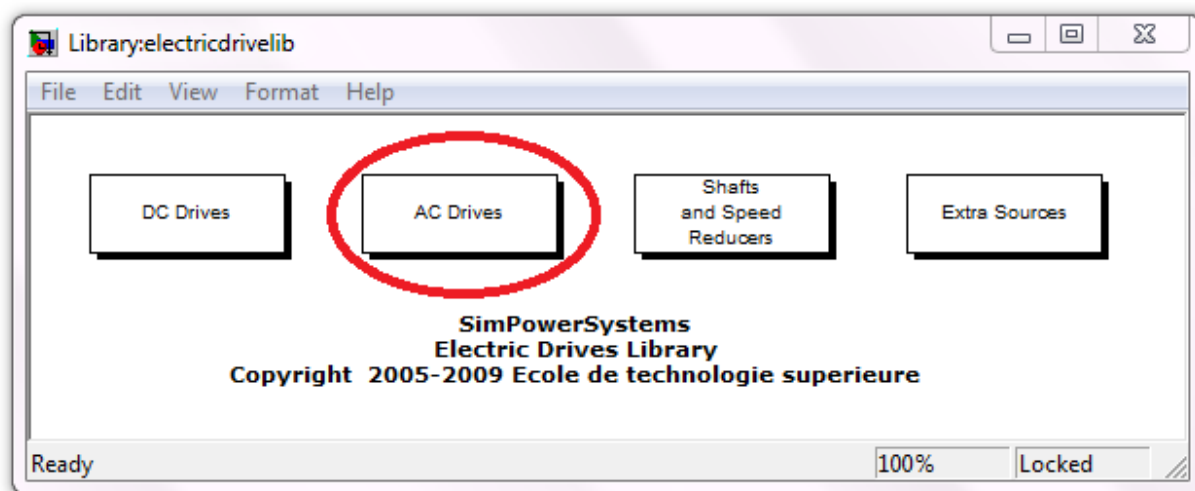


20-rasm. Elektrodvigatelning MatLabdagi DTC drive modeli simulyatsiyasi

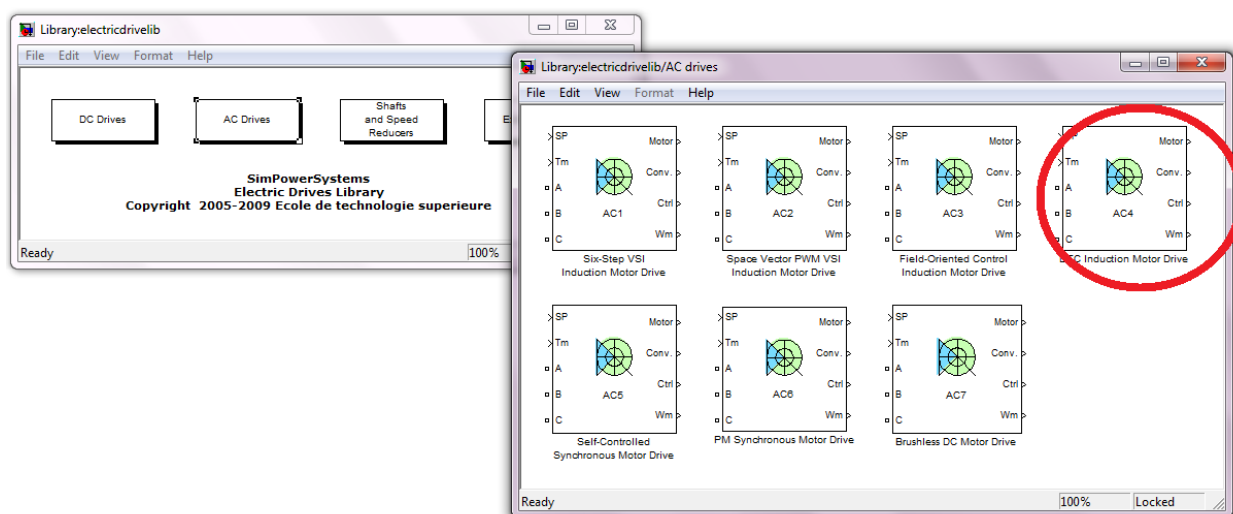
Ushbu blok DTC drive modeli bo'lib, motor ventilyatorga ulangan.

Electric Drives kutubxonasidan AC4 Modelni olish.

1. Yangi oyna ochiladi va u ac\_example deb saqlanadi.
2. Electric Drives kutubxonasi ochiladi. Bu kutubxonani MATLABning Command Window oynasiga electricdrivelib deb yozish orqali ochish mumkin. Yoki Simulink Library Browser yordamida ham ochish mumkin. AC4 model ACdrives libraryning ichida joylashgan bo'ladi. Undan ac\_example oynasiga nusxa olinadi.

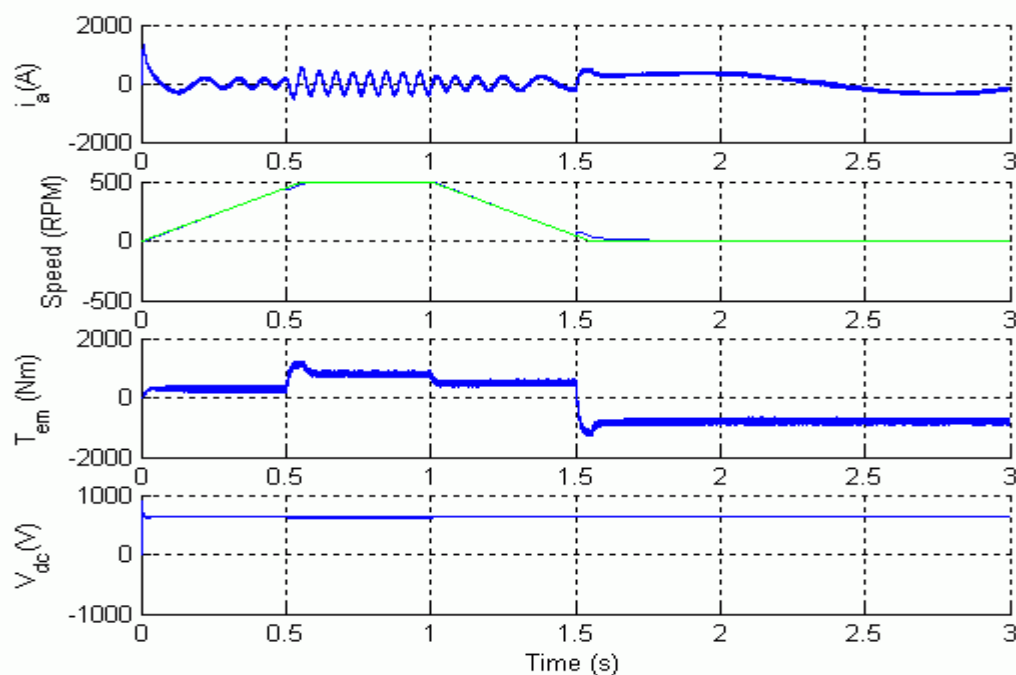


21-rasm. Electric Drives kutubxonasi oynasi



22-rasm. AC 4 blokini ishga tushirish

Vaqtning boshlang'ich  $t=0$  s qismida tezlik 500ayl/min deb sozlansin deb olaylik. Quyidagi diagrammada tezlik tezlanish qiyaligiga bir tekisda ergashadi.  $t=0.5$ s da motorga nominal aylanish moment ta'sir eta boshlaydi.  $t=1$ s da tezlik 0 ga tushirilsin buyrug'i berilsa,  $t=1.5$ s da mexanik nagruzka 792N\*m bo'ladi.



23-rasm. Tezlik va kuch momentining vaqtga bog'lanish grafigi.

# Nazorat-o'lchov asboblari va nazorat qilish qurilmalari

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-------|----------|-----|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |  | Massa | Masshtab |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          | 1:1 |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              | List                 |  | List  |          |     |  |
| Oʻqituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              | AndMI TJICHAB 053-12 |  |       |          |     |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Nazorat oʻlchov asboblari va<br>nazorat qilish qurilmalari                                                   |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |  |

| № | Nazorat-o'lchov<br>asboblari<br>(vositalari)ning<br>nomlari | Nazorat-o'lchov<br>asboblari<br>(vositalari)ning turlari | Nazorat-o'lchov<br>asboblari<br>(vositalari) dan<br>ishlatilish soni | Ishlab –<br>chiqargan<br>korxona |
|---|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | TMP 36 GZ                                                   | Temperaturani<br>o'lchash uchun                          | 3 ta                                                                 | SparkFun                         |
| 2 | MS5803-14BA                                                 | Bosim o'lchash<br>asbobi                                 | 1 ta                                                                 | SparkFun                         |
| 3 | PN –<br>12110215TC – 8                                      | Sath o'lchash asbobi                                     | 1 ta                                                                 | MiloneTech                       |
| 4 | Arduino UNO                                                 | Nazorat qilish asbobi                                    | 1 ta                                                                 | SparkFun                         |
| 5 | P4400                                                       | Elektr energiyasi<br>sarfini o'lchovchi<br>asbob         | 5 ta                                                                 | KILL A<br>WATT                   |
| 6 | GLR225                                                      | Suyuq modda sarfini<br>o'lchovchi asbob                  | 1 ta                                                                 | BOSCH                            |

Arduino platformasi – qayta dasturlanuvchan, har qanday operatsion tizimda ishlashga mo'ljallangan va yuklangan dastur bo'yicha kirish-chiqish signallarini boshqaruvchi platformadir. Uning sodda versiyalaridan biri Arduino UNO platformasi (24-rasm).



24-rasm. Arduino UNO platformasi va “A to B” mini kabeli.

HT-632 liniyasining texnik xarakteristikasi.

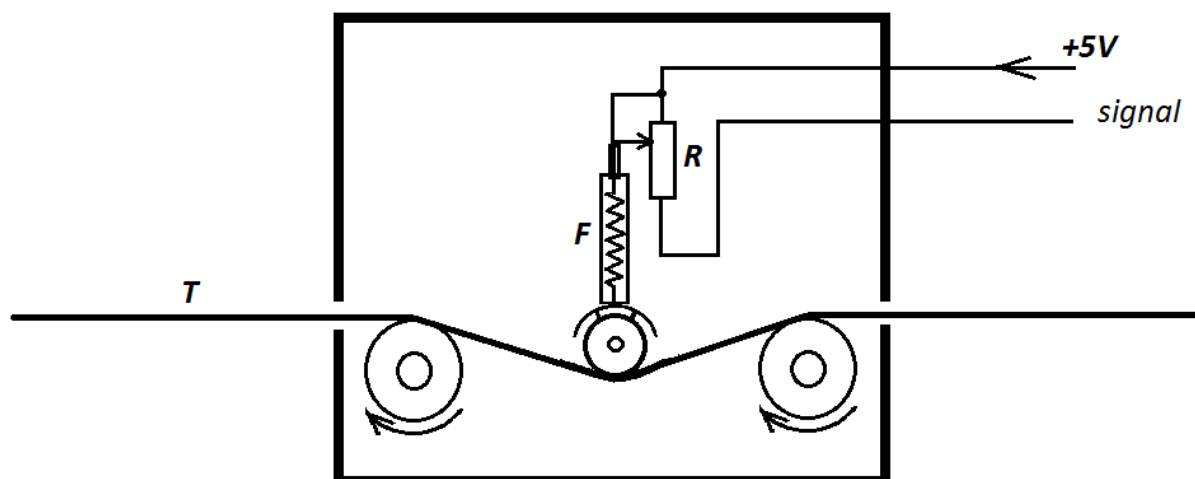
- ▶ 1. Yurish soni – 2 ta.
  - ▶ 2. xar bir yurishda beruvchi baraban soni – 2ta.
  - ▶ 3. Aylanuvchi stolning aylanishlar soni minutiga 8-150 ayl\minut
- HT- 632 mashinaning o`lchami.
- ▶ Sovutish vannasining uzunligi: 21 m
  - ▶ Unumiy quvvat kVt : 170
  - ▶ Zonalani isitish temperaturasi °C: 240 gacha
  - ▶ Qabul qiluvchi va uzatuvchi barabanlardiametri mm: 400 , 500 , 630
  - ▶ Shnek diameru , mm : 63.0
  - ▶ Shnek diametrning uzunlikka nisbati :  $L/D = 25.0$
  - ▶ Xavo bosimi :  $3 \times 10^5$  Pa

Liniya quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan:

- ▶ Mashina asosi.
- ▶ Ekstruder tipi EX-633

- ▶ 2ta beruvchi ustun.
- ▶ 2ta tortuvchi mexanizmini privid qutichasi.
- ▶ 1ta tortuvchi g'ildirak.
- ▶ 2ta tormoz.
- ▶ Stol to'sig'lari.
- ▶ 2ta beruvchi baraban.
- ▶ 1ta buxtaga qabul qiluvchi .

Shu o'rinda Arduinoga liniyadagi kabelning tarangligi haqida informatsiya berib turuvchi asbob haqida to'xtalib o'tsak. Bu asbobning umumiy ko'rinishi quyidagi rasmda keltirilgan.



25-rasm. Arduinoga liniyadagi kabelning tarangligi haqida signal beruvchi datchik.

Ko'rinib turibdi-ki, kabel datchikning ichidan o'tgan bo'lib, ikkita qo'zg'almas va bitta qo'zg'aluvchan shesternalar orasidan o'tgan. Qo'zg'aluvchi g'ildirak kabelning taranglik kuchiga mos ravishda q'ozg'aladi reostatning suriluvchi kontaktini suradi. Shu orqali arduinoga boradigan kuchlanish kabelning taranglik kuchiga proporsional ravishda o'zgaradi. Arduinoga yozilgan dastur asosida mana shu o'zgarish kirish kattaligi deb hisoblanadi.

# Arduino natijalari

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |      |                      |       |          |     |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|-------|----------|-----|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |      |                      |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit. |                      | Massa | Masshtab |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |      |                      |       |          | 1:1 |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              | List |                      | List  |          |     |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              |      |                      |       |          |     |  |
| Oʻqituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              |      |                      |       |          |     |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  | Arduino natijalari                                                                                           |      | AndMI TJICHAB 053-12 |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |      |                      |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |      |                      |       |          |     |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |      |                      |       |          |     |  |

## Arduino natijalari

Yuqoridagi barcha jarayonda rostdash, nazorat qilish va signallashtirish ishlarini bajarishda Arduino platformasidan foydalanishni taklif qilaman. Shuningdek, Arduino haqida to'xtalib o'tsak. Arduino deganda Arduino IDE dasturiy ta'minoti va Arduino platformasi tushiniladi.

Arduino IDE(Integral Development Environment) dasturiy ta'minoti C tilining AT komandalari asosida ishlovchi dasturiy ta'minot bo'lib, uning yordamida Arduino platformasi uchun dastur tuzishimiz mumkin. Shuningdek, Arduino IDE dasturiy ta'minoti asosida tuzilgan dasturni kompilyatsiya qilishga qulay bo'lib, birdaniga platformaga dasturni yuklash imkonini beradi. Buning uchun esa 2-rasmda ko'rsatilgan "A to B" kabeldan foydalaniladi.

Arduino - Arduino platformasi AVR tipidagi mikrokontrollerlar asosida ishlaydi. Uning eng qulay jihati shu-ki, boshqa bir mikrokontroller ishlatilganda uning ehtiyojlari uchun kristall rezonator, kondensatorlar, programator va shunday qurilma, elementlar ishlatiladi. Arduino platformasida esa bunday ortiqcha harakatlarga ortiqcha xojat yo'q. Arduino UNO platformasi to'g'risida quyidagi jadvalni keltirmoqchimiz (1-jadval).

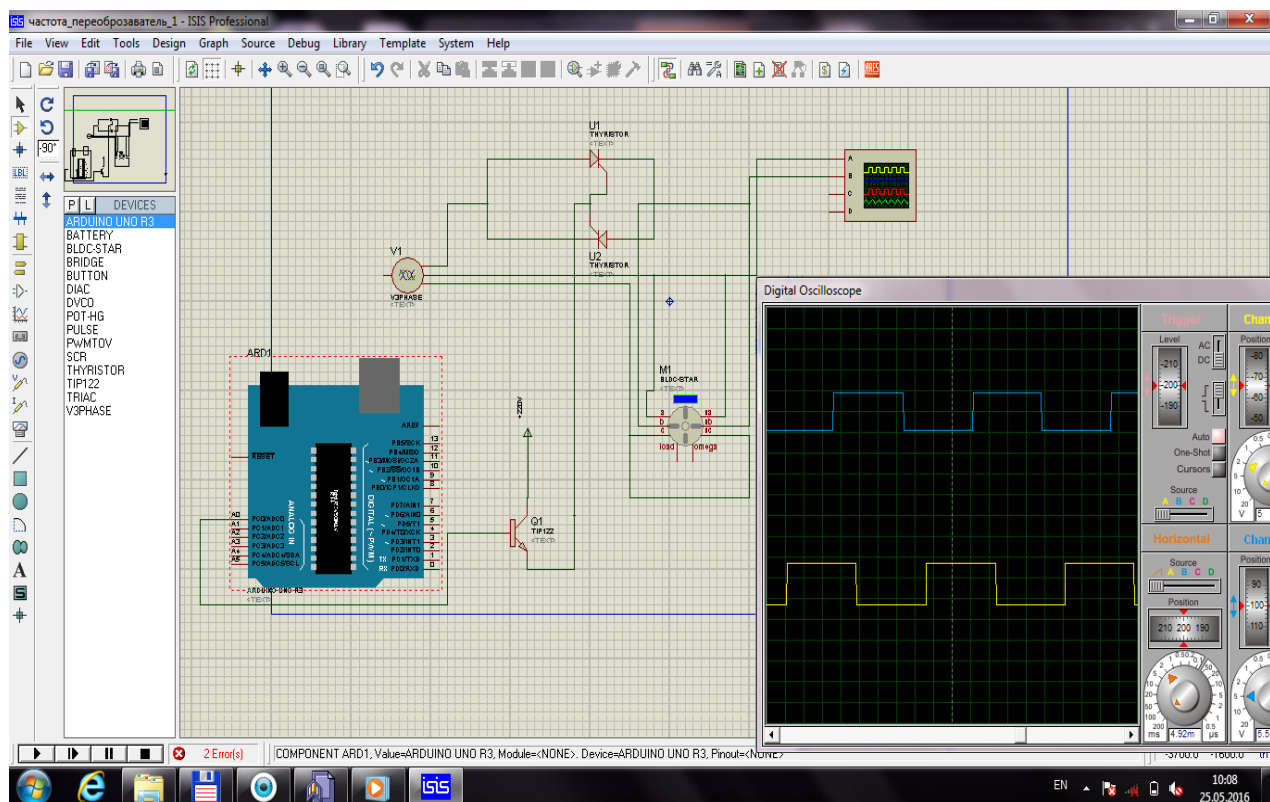
Arduino bu- dastur bilan ta'minlangan elektron blokdir. Elektron blok – ishlash uchun zarur bo'lgan minimum elementlar va mikrokontroller o'rnatilgan platadir. Mavjud Arduino elektron bloki zamonaviy kompg'arning ona platasining analogi hisoblanadi. Unda tashqi qurilmalarni ulash va kompyuter bilan bog'lanish uchun bo'limlari mavjud, bular yordamida mikrokontrollerga dastur yozish imkonini beradi.

|    |                                                    |                              |
|----|----------------------------------------------------|------------------------------|
| 1  | Mikrokontroller                                    | ATmega 328                   |
| 2  | Ishchi kuchlanish                                  | 5V                           |
| 3  | Kirish kuchlanishi (tavsiya etiladi)               | 7-12V                        |
| 4  | Kirish kuchlanishi (imkon darajasi)                | 6-20V                        |
| 5  | Raqamli kirish/chiqish portlari soni               | 14ta                         |
| 6  | Analogli kirish/chiqish portlari soni              | 6ta                          |
| 7  | Kirish/chiqish portlar orqali o'tadigan doimiy tok | 40mA                         |
| 8  | 3.3V chiqishi uchun doimiy tok                     | 50mA                         |
| 9  | Flesh xotira                                       | 32Kbayt(0.5Kbayt bootloader) |
| 10 | Operativ xotira qurilmasi                          | 2 Kbayt                      |
| 11 | EEPROM                                             | 1 Kbayt                      |
| 12 | Ishchi chastotasi                                  | 16MHz                        |

1-jadval. Arduino UNO platformasining texnik tavsifi

Birinchi mikrokontrollerni paydo bo'lishi bilan mikroprotsessorli texnikani rivojlanishining yangi davri boshlandi.

Misol uchun, mikrokontrollerlar yordamida qurilmalar qurish uchun avvalombor sxemotexnika asoslarini, aniq bir protsessorning ishini va qurilmasini, assembler tilida dasturlar tuzishni, hamda elektron texnikani yasashni bilish kerak bo'ladi. Yana programmator va boshqa yordamchi qurilmalar kerak bo'ladi. Bulardan kelib chiqadiki chuqur bilim va qimmatbaho qurilmalarsiz qiziquvchilar o'zlarining elektron proyektlarida mikrokontrollerlarni qo'llash imkoni yo'q. Ammo xozirda yuqoridagi materiallar bazasi va ko'p fanlar bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lmasdan mikrokontrollerlar bilan ishlash imkoni paydo bo'lgan. Bu italyan ishlab chiqaruvchilari tomonidan ishlab chiqarilgan Arduino loyihasidir.



26-rasm. Arduino platformasi o'zgaruvchan elektr tokining chastotasini avtomatik boshqarishi.

Yuqorida keltirilib o'tilganidek, reostat tristorlarning boshqariluvchi elektrodiga beriladigan kuchlanishni regulirovka qilib turadi. Ayni mana shu joyda muammo tu'giladi: reostatning suriluvchi kontaktini kim boshqaradi? Bu ishni Arduino bajaradi, nima yordamida, servodvigatellar yordamida. Servodvigatellarning Arduino yordamida boshqarishning shunday qulay tomoni mavjud-ki, servodvigatelga Arduino istalgan gradusga burilishni buyira oladi. Bu degani Arduino o'ziga yozilgan dastur yordamida potensiometrning suriluvchi kontaktini uzluksiz nazorat qiladi deganidir (26-rasm).

# Texnik iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-------|----------|-----|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |       |          |     |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |  | Massa | Masshtab |     |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          | 1:1 |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              | List                 |  | List  |          |     |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              | AndMI TJICHAB 053-12 |  |       |          |     |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  | Texnik iqtisodiy samaradorlik<br>koʻrsatkichlari                                                             |                      |  |       |          |     |
| Oʻqituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |     |

## **Texnik iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari**

Avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligi maxsulot birligiga nisbatan qilingan umumiy sarf-xarajatlarning kamayganligi, maxsulot sifatining ortganligi bilan bog'liq.

Agar avtomatlashtirishning bir necha usullari mavjud bo'lsa, maxsulot tannarxini eng ko'p pasaytiruvchi, unumdorlikni yuqori darajada ortishiga olib keluvchi usullari tavsiya etiladi.

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga nisbatan texnik talablar kuchli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, texnologik jaryonning aniqligiga nisbatan yuqori darajadagi talab avtomatika qurilmalarining murakkablashuvchiga, yuqori narxli avtomatika elementlari va qurilmalarini tavsiya etishga olib kelishi mumkin. Bu esa o'z navbatida kapital va eksplutatsiya xarajatlarini ortishiga olib kelishi mumkin.

**Avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligi** energetik, mexnat, struktura va texnologik samaralardan tashkil topadi.

**Energetik samara** yoqilg'i yoki energiya xarajatlarining kamayganligi, energetik qurilmalarning ishonchliligining ortishi, elektr tarmoqlari ishining iqtisod qilinishi, turli texnik qurilmalarning foydali ish koeffitsientining ortishi kabilar bilan belgilanadi.

**Mexnat samarasi** ishlab chiqarishdagi texnologik jarayonlarni boshqarish xodimlari uchun xarajatlarning qisqarishi bilan bog'liq. avtomatlashtirilgan boshqaruvga o'tish mexnat xarajatlarining kamayishi va shu bilan bir qatorda avtomatika elementlari va qurilmalariga nisbatan kapital xarajatlarning ortishi bilan bog'liq.

**Strukturaviy samara** rostlovchi va zaxirali qurilmalarning, xizmat ko'rsatuvchi xonalar va muxandislik kommunikatsiyalarining kamayishi, texnik qurilmalarning narxlari va metall sig'imining 'asayishi, ishlab chiqarish maydoni yoki binolari birligidan olinadigan maxsulot xajmining ortishi kabilar bilan bog'liq.

**Texnologik samara** texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish natijasi ishlab chiqarish xajmining va maxsulot sifatining ortishiga erishish mumkin. Masalan, yangi, zamonaviy avtomatik qurilma (masalan, o'toelektron avtomatik rostlovchi qurilma) va texnologik jarayonlarni modellashtirishning yangi usullari asosida texnologik jarayon o'timallasuvi va ham maxsulot sifatining ortishiga erishish mumkin.

**Avtomatlashtirish samaradorligini aniqlovchi ko'rsatkichlar:** kapital xarajatlar, yillik eksplutatsiya xarajatlari, rentabellik darajasi, avtomatlashtirish bilan bog'liq xarajatlarning qo'lanish muddati va x.k. Bu kabi ko'rsatkichlar ishlab chiqarishning avtomatlashtirilgan va noavtomatlashtirilgan usullarini texnik-iqtisodiy, sotsial-iqtisodiy va sifat ko'rsatkichlari bo'yicha qiyosiy solishtirish natijasida aniqlanadi.

**Kapital xarajatlar** – avtomatlashtirish samaradorligini xisoblashdagi asorsiy miqdorlardan biri xisoblanadi. Bu xarajatlar quyidagilardan tashkil to'adi: avtomatika vositalarining qiymati (olib kelish, montaj va naladka xarajatlari ham xisobga olinadi)  $K_{av}$ , avtomatlashtirish bilan bog'liq holda amaldagi texnika va texnologiyani modernizatsiyalash xarajatlari  $K_{tm}$ , avtomatlashtirishni joriy etish bilan bog'liq binolarning qurilishi va rekonstruktsiyasi xarajatlari  $K_{br}$ , yangi avtomatika qurilmalarini joriy etish natijasida asosiy vositalarning (fondlarning) ishlab chiqarish jarayonidan chiqarilishi natijasidagi qoldiq qiymati  $K_{af}$ . Bunda chiqarib yuboriladigan asosiy vositalarni realizatsiya qiymati  $K_r$  umumiy kapital xarajatlar miqdoridan ayriladi. Kapital xarajatlar quyidagi formula bo'yicha xisoblanadi:

$$K = k_{av} + k_{tm} + k_{br} + k_{af} - k_r. \quad (1)$$

Koraxonadan olingan ma'lumotlar bo'yicha

$k_{av}=1820900$  so'm;

$k_{tm}=120800$  so'm;

$k_{br}=0$ ;

Texnik iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari

Лист

$$k_{af}=0;$$

$k_r = 31980$ ; larni va (1) ni xisobga olib capital xarajatlarni xisoblaymiz:

$$K=1820900+120800+0+0-31980=1909720;$$

Kapital xarajatlarni xisoblashda faqat avtomatlashtirish vositalarini ishlab chiqarishga joriy etish bilan bog'liq qo'shimcha xarajatlar inobatga olinadi. Masalan, binolar, texnik qurilmalar, texnologik jarayonni qayta qurish bilan bog'liq qo'shimcha xarajatlar.

**Ishlab chiqarishning yillik eksplutatsiya xarajatlari** amortizatsiya ajratmalari  $X_{aa} = 317400 * 2(\text{so'm})$ , joriy ta'mirlashga ajratmalar  $X_{jt} = 0$ , texnik xizmat ko'rsatish xodimlarining ish xaqdari xarajatlari  $X_{xix} = 130240 * 2 = 260480\text{so'm}$ , elektroenergiya qiymati  $X_{ex} = 15 * 21 * 280 = 88200\text{so'm}$ , yoqilg'i va yog'lovchi materiallar qiymati stoimosti  $X_{yox}=0$  kabilardan tashkil topadi. Bu ko'rsatkich quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = x_{aa} + x_{jt} + x_{xix} + x_{ex} - x_{yox}. \quad (2)$$

ya'ni

$$X=634800+260480+88200=983480\text{so'm};$$

**Yillik eksplutatsiya xarajatlarining iqtisod qilinishi** quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$E = e_o - e_a + d_s. \quad (3)$$

bu yerda  $e_o$  – odatiy, noavtomatlashtirilgan ishlab chiqarish usulidagi yillik xarajatlar( $300000+830240=1130240\text{so'm}$ );

$e_a$  - avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish usulidagi yillik xarajatlar(983480so'm);  
 $d_s$  – maxsulot sifatining ortishi, ishlab chiqarishdagi turli yo'qotishlarning kamayishi kabilar bilan bog'liq qo'shimcha daromad(37222639so'm).

$$E=1130240-983480+37222639=37369399\text{so'm}$$

**Ka'tal xarajatlarning qo'lanish muddati** quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$T = \frac{k_a - k_o}{e_o - e_a + d_s} \quad (4)$$

$$T = \frac{1909720}{37222639} \text{ yil} = 18.726 \text{ kun.}$$

bu yerda  $k_o$  va  $k_a$  – noavtomatlashtirilgan va avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish kapital xarajatlari. Odatda  $k_n < k_a$ .  $e_o$  i  $e_a$  - noavtomatlashtirilgan va avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish yillik eksplutatsiya xarajatlari ( $e_o > e_a$ ).

**Iqtisodiy samaradorlikning mehyoriy koeffitsienti** kapital xarajatlarni qo'llanishining me'yoriy muddatiga  $T_e$  teskari miqdor bilan aniqlanadi:

$$E = \frac{1}{T_e} = \frac{1}{18.726} = 0.053 \quad (5)$$

**Mexnat unumdorligi** – iqtisodiy samaradorlining muxim ko'rsatkichlaridan biri. U ish vaqti birligiga to'g'ri kelgan ishlab chiqarish miqdori yoki maxsulot birligini ishlab chiqarishga ketgan ish vaqti miqdori bilan aniqlanadi. avtomatlashtirish asosida erishilgan mexnat unumdorligi foizlardagi mexnat xarajatlari kamayishini aks ettiradi:

$$M_u = \frac{m_o - m_a}{m_o} 100. \quad (6)$$

$$M_u = \frac{720000 - 260480}{720000} 100\% = 63.82\%$$

**Mexnatni iqtisod qilish** uning unumdorligini oshirish xisobiga erishiladi:

$$E_m = (m_o - m_a)a, \quad (7)$$

$$E_m = (720000 - 260480) * 11.592 = 5.326.755 \text{ so'm}$$

bu yerda  $m_o$  – noavtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi maxsulot birligi yoki ish turiga nisbatan mexnat xarajatlari;  $m_a$  - avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi maxsulot birligi yoki ish turiga nisbatan mexnat xarajatlari;  $a$  - avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi yillik maxsulot ishlab chiqarish.

**Ishlab chiqarish rentabelligi** mexnat xarajatlarining ‘ul bilan o’lchanishi bilan bog’liq va ishlab chiqarishning daromadlilik darajasini xarakterlaydi, yahni sof foydaning nisbiy qiymati xisoblanadi:

$$r = \frac{n - s}{s} 100, \quad (8)$$

$$r = \frac{1000 - 787}{787} * 100\% = 27\%$$

bu yerda  $n$  – maxsulotning ulgurja narxi, so'm;  $s$  – maxsulot tannarxi, so'm.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda maxsulotning ulgurja narxi bilan bog’liq bo’lmagan **qo’shimcha rentabellik** degan ko’rsatkichni hisoblash zarur:

$$\Delta r = \frac{s_o - s_a}{s_o} 100, \quad (9)$$

$$\Delta r = \frac{183303000 - 144259461}{183303000} * 100\% = 21.3\%$$

bu yerda  $s_o$  – noavtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi maxsulot tannarxi;  $s_a$  – avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi maxsulot tannarxi.

Bir xil turdagi maxsulotni ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdan olinadigan **yillik iqtisodiy samara**:

$$E = (z_1 - z_2)a, \quad (10)$$

$$E = (1000 - 787) * 183303 = 39043539 \text{ so'm}$$

bu yerda  $z_1$ - va  $z_2$  – avtomatlashtiriga qadar va avtomatlashtirilgandan keyingi maxsulot birligiga (ish turiga) to'g'ri kelgan keltirilgan xarajatlar;  $a$  – avtomatlashtirilgandan keyingi yillik ishlab chiqarish xajmi.

HAYOT FAOLIYATI

XAVFSIZLIGI

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |  |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|-------|----------|--|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |  | Massa | Masshtab |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       | 1:1      |  |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              | List                 |  | List  |          |  |  |
| Oʻqituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              | AndMI TJICHAB 053-12 |  |       |          |  |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |       |          |  |  |

## **Hayot faoliyati xavfsizligi**

### **1. Mehnat gigienasi va ishlab chiqarish sanitariyasi.**

Korxonalarda keng ko‘lamda sanoat chang yutarlari ishlatilishi kerak. Sexlarda, qaerdaki chang hosil bo‘lsa, albatta mahalliy chang tortgichlar va ventilyasiya tizimi o‘rnatilgan bo‘lishi kerak.

Zaruriyat bo‘lgan joylarda ishchilar himoya jihozlari - maxsus kiyimlar, respiratorlar va ko‘zoynaklar bilan ta‘minlanishi kerak.

Ventilyasiya ish tartibi bo‘yicha suruvchi va tortib beruvchi qismlariga bo‘linadi. Suruvchi xonadagi ifloslangan havoni chiqarib yuboradi. Tortib beruvchi xonaga toza havoni olib kiradi. Ventilyasiya tabiiy ham bo‘lishi mumkin, bunda havoning almashishi tabiiy kuchlar harakati bilan bo‘ladi.

Korxonalarda zaharli tutunni to‘planib qolishi vujudga kelishi mumkin. Bunday holatlarda majburiy ventilyasiya qo‘llaniladi.

Zararli va zaharli moddalarning ta‘siri ularning tarkibiga, tuzilishiga, fizik - kimyoviy xususiyatiga, xossalriga, miqdordagi, tanaga o‘tish yo‘llariga, holatiga, uchuvchanligiga va suvda, yog‘da eruvchanligiga bog‘liq.

Ishlab chiqarish changining ishchilar salomatligiga zararli ta‘siri ko‘p omillarga bog‘liq bo‘ladi. Ularga birinchi navbatda chang zarralarining fizik - kimyoviy xossalari, kattaligi va shakli, havodagi changning miqdori, smena davomida taosir etish muddati va kasbda ishlash davri, muhit va mehnat faoliyati kabi boshqa omillarning bir vaqtda taosir etishi kiradi.

Masalan, tashqi harorat ko‘tarilganda yoki kishi jismoniy mehnat bilan shug‘ullanganda tez-tez nafas olish natijasida organizmga chang kirish darajasi oshadi. Bir vaqtda chang tarkibida radioaktiv aërozollarning bo‘lishi va havodagi boshqa gazlar taosiri changning organizmga zararli taosirini kuchaytiradi. Organizmning chang taosiriga ko‘rsatgan zararlanishida shaxsiy farqlanish bo‘ladi, bu nafas yo‘llarining filtrlash xususiyati, biologik qarshilik va

boshqalarga bog‘liq bo‘ladi.

CHang ajralishining gigenik taosiridan tashqari yana boshqa salbiy tomonlari bor: u texnologik jixozlarning emirilishini tezlashtiradi, qimmatbaho materiallarni ishdan chiqarib, iqtisodiy zarar etkazadi. Bundan tashqari ishlab chiqarish muhitining umum sanitariya holatini yomonlashtiradi, jumladan, dereza va yorituvchi asboblarni ifloslantirishi oqibatida yorug‘likni kamaytiradi. CHangning ba’zi turlari, samalan, ko‘mir, yog‘och changlari yong‘in va portlashning yuzaga kelishiga sharoit yaratadi.

CHanglarning kimyoviy tarkibi va eruvchanligi, changlarning katta-kichikligi (disspersligi), zarrachalarning shakli, ularning qattiqligi tuzilishi (kristall, amorf), elektr zaryadlanish hossalari organizmga ta’sir qilishda ahamiyatga molidir.

CHanglarning organizmga ta’sirining ko‘p xil ko‘rinishda bo‘lishini ularning kimyoviy tarkibi belgilaydi. CHangning asosiy ta’siri eng avvalo nafas olganda vujudga keladi. CHangli havo bilan nafas olish asosan nafas organlarining zararlanishi: bronxit, pnevmokonioz yoki umumiy zararlanish (zaharlanish, allergiya) rivojlanishini vujudga keltirishi mumkin. Baozi bir changlar qo‘shimcha kasalliklar tug‘dirish xususiyatiga ega. CHangning bu asosiy bo‘lmagan taosiri yuqori nafas yo‘llari, ko‘zning shilliq qavati, teri qoplamasi kasalliklarida ko‘zga tashlanadi. CHangning o‘pka yo‘liga kirishi pnevmoniya, sil, o‘pka rakining kelib chiqishiga sharoit yaratishi mumkin.

Eriydigan changlar nafas yo‘llarida tutilib so‘riladi va qonga o‘tadi, organizmga ko‘rsatadigan keyingi ta’siri ularning kimyoviy tarkibiga bog‘liq. Masalan, qand changi zararsiz, qo‘rg‘oshin, mis va boshqa metallarning changi zaharlovchi ta’sir ko‘rsatadi.

CHanglarning katta-kichikligi, ularning havodagi turug‘unligi, nafas yo‘llariga kirish va qancha chuqurlikka kirib borish imkoniyatini belgilaydi. 10-20 mkm kattalikdagi zarrachalar Nyuton qonuniga bo‘ysingan holda erga tortilish kuchi taosirida maolom tezlik bilan erga qo‘nadi. Nafas olinganda ular nafas yo‘llarining yuqori qismlarida ushlanib qoladi. Mikroskopik tavsifdagi

zarrachalar (0,25-10 mkm) havoda ancha turg'un bo'lib, bir xil tezlik bilan erga tushadi. Nafas olganda alveollarga ularning asosan 5 mkm gacha kattalikdagi zarrachalari kiradi. Ultra mikroskopik zarrachalar kattaligi 0,25-0,1 mkm va undan kichik bo'lgan zarrachalar Brown harakati qoidalariga bo'ysingan holda havoda uzoq vaqt aylanib yuradi. Ularning bir-birlari bilan to'qnashishlari natijasida yiriklashib (koagulyasiya), erga qo'nishi mumkin. Nafas olingan havodagi ultra mikroskopik zarrachalarning 60-70 %i o'pkada ushlanib qoladi. Bu zarrachalarning fizik-kimyoviy aktivligini belgilaydigan solishtirma yuzasining katta bo'lishiga qaramay, changli shikastlanishlarning rivojlanishida hal qiluvchi rol o'ynamaydi, chunki ularning massasi katta bo'lmaydi. Moddalar juda yuqori darajada maydalanganda ularning eruvchanligining ortishi va o'pkada ushlanish vaqtining kamayishi natijasida o'pka to'qimasiga changga o'xshash taosir etishi zaiflashadi, lekin zaharli taosiri kuchayadi.

Chang zarralarining shakli har xil bo'lishi mumkin: sferik, yassi, noto'g'ri. Aerozollar hosil bo'lishida chang zarralari miqdorining ko'p qismi dumaloq shaklga ega bo'ladi. Zarrachalarning shakli aerozolning turg'unligiga va organizmdagi holatiga ta'sir etadi. CHetlari o'tkir tishli chang zarrachalari o'pka to'qimalarini jarohatlaydi degan tushuncha noto'g'ri ekanligi isbotlandi, chunki ular yopishqoq limfa muhitida bo'ladi, bu ularning yuqorida aytib o'tilgan hislatlardan mahrum qiladi. Biroq shisha tola, slyuda kabi chang turlari nafas yo'llariga kirganda yuqori nafas yo'llari hujayralarini mikro zararlash xavfi aniq bo'ladi. Ular ko'zning shilliq qavatini va teriga ta'sir ko'rsatishlari mumkin.

## 2. Suv havzalarining hajmini hisoblash.

**Yong'in**-maxsus joydan boshqa joyda yonuvchi, moddiy zarar keltiruvchi va nazorat qilib bo'lmaydigan yonish jarayonidir.

Yong'inning odam va hayvonlarga ta'sir qiluvchi xavfli va zararli omillari: ochiq yong'in, atrof-muhit va narsalarning yuqori harorati, toksik moddalarni

yonishi, tutun, havo tarkibida kislorod konsentratsiyasining kamayishi, qurilish konstruksiyalarining qulayotgan qismlari; portlashdagi to'ldin zarbi, otilayotgan qismlar va zararli moddalar hisoblanadi.

YUqorida qayd qilingan omillarning xavfliligi yong'inni davom etish vaqtiga ( $T_{yo}$ ) bog'liq bo'ladi va quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

YOng'inni o'chirishning keng tarqalgan moddalari: suv, suv bug'i, uglekislota, namlangan materiallar kimyoviy va havo-mexanik ko'pik, poroshokli tarkiblar, brom etil birikmalar, inert gazlar va boshqalar hisoblanadi.

***Yong'inni o'chiruvchi moddalar quyidagicha klassifikatsiyalanadi:***

***-yong'inni to'xtatish usuli bo'yicha-sovutuvchi*** (suv va qattiq uglekislota); ***-elektr o'tkazuvchanligi bo'yicha-elektr o'tkazuvchi*** (suv, suv bug'i va ko'pik), ***elektr o'tkazmaydigan*** (gazlar va poroshoklar);

***-toksikligi bo'yicha*** - ***toksik bo'lmagan*** (suv, ko'pik va poroshoklar), kam toksik (uglekislota va azot), ***toksik bo'lgan*** brometil, freonlar;

Is gazi yoki uglerod ikki oksidi rangsiz gaz bo'lib havodan 1,5 marta og'ir. U yonish zonasiga kislorodni kirishini oldini oladi ya'ni yong'inni kisloroddan izolyasiya qiladi. Kimyoviy ko'pik yonish zonasida kislorod miqdorini 14 % gacha kamaytiradi, yonayotgan materiallar yuzini qoplaydi, sovutadi va yong'inni to'xtatadi.

Yong'inga qarshi suv zahirasi yilning istalgan vaqtida kerakli bosimda 3 soat yong'inni o'chirishga etadigan bo'lishi kerak. Ishlab chiqarish korxonasida har biri  $100\text{ m}^3$  va undan ortiq sig'imli suv hovzasi bo'lishi kerak. Bitta suv hovzasining xizmat ko'rsatadigan radiusi yong'in vaqtida suv uzatish uchun avtonasos va avto idishlardan foydalanganda 200 m, uzatma nasoslardan foydalanganda 100 m, bir o'nli pritsep motopompalaridan foydalanganda 150 m gateng qabul qilinadi. Bitta idishda  $100\text{ m}^3$  sig'imgacha bo'lgan suv zahirasi dahlsiz saqlanadi.

SHuning uchun har bir korxonada zahira suv havzalari bo'lishi kerak bo'ladi suv havzalari hajmi qo'yidagicha hisoblanadi.

**To'g'ri to'rtburchakni suv havzasiga suv sig'ishini hisoblash.**

$$V = \frac{1}{6} h [bc + (b + d)(c = e) + de]$$

$$V = \frac{1}{6} h * [b^2 + (b + d)^2 + d^2]$$

**Bu erda:** b – suv havzasi yuqori qismining uzunligi, m;

c – suv havzasi yuqori qismining eni, m;

d – suv havzasi tubining uzunligi, m;

l – suv havzasi tubining eni, m;

h – suv havzasining chuqurligi, m.

### **3. Elektr qurilmalarini yerga ulash va nollashtirish**

Elektr tokidan ximoya kilishning ishonchli va keng tarkalgan vositalaridan biri elektr qurilmalarini erga ulash va nollashtirish xisoblanadi.

**Elektr qurilmalarini yerga ulashda** qurilmaning elektr toki ta'sirida bo'lmagan metal qismi, masalan, korpusi, erga ko'milgan elektrodarga ulanadi. SHu sababli yerga ulash sistemasi elektrodlar va elektr qurilma bilan elektrodni birlashtiruvchi o'tkazgichlardan iborat bo'ladi.

Yerga ulash elektrodleri sun'iy ( aynan shu maqsadda maxsus yerga ko'milgan po'lat truba yoki boshqa turdagi metal buyumlar) va tabiiy (boshka maqsadlarda erga o'rnatilgan metall buyumlar) ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Tabiiy elektrodlariga suv quvurlari, bino va inshootlarning temir beton konstruksiyalarini yerga ko'milgan detallari misol bo'la oladi. Gaz va neft quvurlaridan yerga ulash elektrodi sifatida foydalanish taqiqlanadi.

Sun'iy elektrodlar sifatida po'lat trubalar, burchaksimon pulatlar, armaturalar va temir polosalardan foydalanish mumkin. Bunday elektrodning uzunligi 2...3 m, qalinligi 3,5 mm dan kam bo'lmasligi zarur.

Elektrodlarni bir-biriga ulashda ko'ndalang kesimining o'lchami 4x12mm bo'lgan simlar yoki diametri 6mm.dan kam bo'lmagan po'lat simlardan foydalaniladi.

Elektr uskunalari va jihozlari quyidagi hollarda yerga ulanadi:

1. 380 V va undan yuqori kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok va 440 V va undan yuqori kuchlanishdagi o'zgarmas tok bilan ishlovchi barcha uskuna va jihozlar;

2. 42 V dan 380 V gacha kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok va 110 V dan 440 V gacha kuchlanishdagi o'zgarmas tok bilan ishlovchi elektr jihozlari;

3. 42 V va undan kichik kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok va 110 V va undan kichik kuchlanishdagi o'zgarmas tok bilan ishlovchi portlashga moyil elektr jihozlari xamda payvandlash transformatorlarining ikkilamchi o'ramlari. Bundan kam kuchlanishdagi elektr jihozlarini erga ulash shart emas.

Standart talablari bo'yicha quvvati 100 kVt.gacha bo'lgan elektr qurilmalarining erga ulash qarshiligi 10 Om.gacha, quvvati 100 kVt.dan ortiq bo'lgan elektr qurilmalari uchun esa 4 Om.gacha bo'lishi talab etiladi.

Elektr qurilmalari erga ulash sistemalarining ish xolatini tekshirishda elektrodlar va o'tkazgichlarning xolati ko'zdan kechirilib, qarshiligi o'lchanadi. Tashqi tekshirish xar olti oyda bir marta, yuqori va o'ta xavfli elektr uskunalari esa xar uch oyda bir marta o'tkazilishi zarur. Elektrodlar va o'tkazgichlarning qarshiligi esa xar yili kamida bir marta o'tkazilishi kerak. Yerga ulash

qurilmalarining qarshiligini o'lashda ampermetr va voltmترلardan yoki M-416, M-1103 markali megommetrlardan foydalanish mumkin.

**Elektr qurilmalarini nollashtirishda** ushbu qurilmaning elektr toki ta'sirida bo'lmagan metall qismi nol faza bilan birlashtiriladi. Bundan tashqari elektr xavfsizligini oshirish maqsadida ximoya ajratgichlaridan xam keng foydalaniladi. Ximoya ajratgichlar vazifasining mohiyati elektr toki urish xavfi sodir bo'lganda elektr zanjirini avtomatik ravishda darhol uzishdan iborat. Ximoya ajratgichlarining ishga tushish vahti 0,2 sekunddan oshmasligi zarur.

Tuzilishi va tarkibi jihatidan bir xil bo'lmagan ikki materialning o'zaro ishqalanishi natijasida va ayrim suyuqlik yoki gazlarning quvurlarda katta tezlikda xarakatlanishi oqibatida statik elektr zaryalari xosil bo'ladi. Masalan, avtomobil beton yo'lda xarakatlanaётganida ,uning g'ildiraklari yo'l uzra sirpanishi natijasida yoki qum va tosh zarralarining avtomobil kuzoviga urilishi natijasida-3000V, benzinni po'lat quvurlarda katta tezlikda xarakatlanishida-3600V, tezligi 15 m/s bo'lgan tasmali uzatmalarda-80000 V, tasmali transporterlarda 45000 V gacha statik elektr zaryadlari xosil bo'lishi mumkin. Statik elektr zaryadining miqdori materiallarning tarkibiga, ishqalanuvchi qismlarning yuzasiga, zichligiga, solishtirma elektr qarshiligiga, texnologik jarayonning intensivligiga va muxitning mikroiklim xolatiga bog'lik bo'ladi.

Statik elektr zaryadlari ta'sirida turli xil jaroxatlanishlar, yong'inlar va portlashlar kelib chiqishi mumkin. Yuqori miqdorda statik elektr zaryadlari xosil bo'ladigan muxitda inson organizmining muskullari keskin qisqarishi, uzoq vaqt statik elektr zaryadlari tasirida ishlash oqibatida esa nerv faoliyatining buzilishi, tayyorlanadigan maxsulot sifatining pasayishi kuzatiladi.

Statik elektr zaryadlarining xosil bo'lishini va to'planishini turli xil yo'llar bilan oldini olish mumkin, jumladan: ish joyi mikroiklim xolatini meyorlashtirish, ya'ni xona xavosi nisbiy namligini 70% dan kam bo'lmasligiga erishish; asosiy materiallarga antistatik materiallar qo'shish; muxit xavosini ionizatsiyalash; ishqalanuvchi yuzalarga teskari belgili zaryadlarni kiritish va b. Statik elektr

zaryadlarining xavfli va zararli tasiridan ximoyalanishning asosiy yo‘llaridan yana biri-jixozlar va sig‘imlarning metall qismlarini erga ulashdir. Erga ulashda elektrod sifatida po‘lat trubalardan, burchaksimon po‘latlar va armaturalardan foydalanish mumkin. Statik elektr zaryadlari xosil bo‘lish extimoli bor bo‘lgan statsionar mexanizmlar va sig‘imlarning erga ulash qurilmalarini qarshiligi 100 Om.dan, texnologik jarayonda ishtirok etayotgan uskuna, qurilma va jixozlar sistemalari uchun esa bu ko‘rsatkich 10 Om.dan kichik bo‘lishi zarur.

# Xulosa

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|--|-------|----------|--|--|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |  |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  | Elektr oʻtkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 |  |  | Massa | Masshtab |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       | 1:1      |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              | List                 |  |  | List  |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  | Xulosa                                                                                                       | AndMI TJICHAB 053-12 |  |  |       |          |  |  |
| Oʻqituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |  |  |       |          |  |  |

## Xulosa

Men “ elektr o'tkazgichlar ishlab chiqarishni avtomatik boshqarishda Arduino platformalaridan foydalanish” mavzusida kurs ishini bajarish jarayonida kabel ishlab chiqarish jarayonidagi ko'plab texnik vositalarning xarakteristikalari bilan tanishib chiqdim. Men ushbu kurs ishini bajarish davomida qobiq quyish liniyasining boshlang'ich va oxirgi nuqtalarida joylashgan qurilmalarning tezligini sinxron ravishda boshqarishga ko'proq urg'u berdim. Bu qurilmalar uzatuvchi qurilma (otdatchik) va qabul qiluvchi qurilma(priyomnik) lar bo'lib ularning harakatlanish tezligi bir – biri bilan mutanosib ravishda bo'lishligi juda katta ahamiyatga egadir. Mana shu qurilmalarning tezliklarini bir xilda muvozanatlashtirib turilmasa, ishlab chiqarilayotgan kabelning uzilishlariga sabab bo'lishi mumkin. Buning natijasida mahsulot braklari hosil bo'ladi.

Xulosa qilib shuni aytish joizki avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligi maxsulot birligiga nisbatan qilingan umumiy sarf-xarajatlarning kamayganligi, maxsulot sifatining ortganligi bilan bog'liq.

Agar avtomatlashtirishning bir necha usullari mavjud bo'lsa, maxsulot tannarxini eng ko'p pasaytiruvchi, unumdorlikni yuqori darajada ortishiga olib keluvchi usullari tavsiya etiladi.

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga nisbatan texnik talablar kuchli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, texnologik jaryonning aniqligiga nisbatan yuqori darajadagi talab avtomatika qurilmalarining murakkablashuvchiga, yuqori narxli avtomatika elementlari va qurilmalarini tavsiya etishga olib kelishi mumkin. Bu esa o'z navbatida kapital va eksplutatsiya xarajatlarini ortishiga olib kelishi mumkin.

Avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligi energetik, mexnat, struktura va texnologik samaralardan tashkil topadi.

Bir xil turdagi maxsulotni ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdan olinadigan yillik iqtisodiy samara:

$$E = (z_1 - z_2)a,$$

$$E = (1000 - 787) * 183303 = 39043539 \text{ so'm}$$

Yuqoridagi muvozanatni avtomatik tarzda ushlab turish uchun Arduino platformasidan foydalanib quyidagi ijobiy ustunliklarga erishish kutilmoqda:

- Yuqori energetik tejamkorlik
- Har qanday holatda qayta dasturlanuvchanlik
- Yuqori sifat ko'rsatkichlari
- Ishlab chiqarish jarayonining har bir holati to'g'risida nazoratchiga uzluksiz axborot berib turilishi
- va hokazolar.

## Ilova

| <b>No</b> | <b>Maxsulot nomi</b>                                              | <b>Markasi</b>                                                 | <b>Standart raqami</b>  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1         | Xavo liniyalari uchun izolyatsiyalanmagan provodlar               | <b>AS,A,M</b>                                                  | GOST 839-80             |
| 2         | Yuqori chastotali kabellar                                        | <b>KSVPV</b><br><b>KSVPP</b><br><b>KSVPVE</b><br><b>KSVPPE</b> | TSh. 64-0583150-12:2006 |
| 3         | Elaktrmashina shyotkalari uchun provodlar                         | <b>PSh,PShS</b>                                                | TY 16-705.467-87        |
| 4         | Avtomobil-traktorlar uchun izolyatsiyalangan provodlar            | <b>PVA</b><br><b>PGVA</b>                                      | TY 16.K81-01-87         |
| 5         | Kichik gabaritli avtotraktorlar uchun izolyatsiyalangan provodlar | <b>PVA-M</b>                                                   | TSh 64-16951387-01:2003 |
| 6         | Izolyatsiyalanmagan egiluchan provodlar                           | <b>MG</b><br><b>MA</b>                                         | TY 16-705.466-87        |
| 7         | Plastmass izolyatsiyali silovoy kabellar                          | <b>AVVG</b><br><b>VVG</b>                                      | GOST 16442-80           |
| 8         | Telefon tarmoqlari 855100 uchun bir juftli provodlar              | <b>TRP</b><br><b>TRV</b>                                       | TY 16 K 04-005-89       |
| 9         | Signalizatsiya va                                                 | <b>SBZPu</b>                                                   | GOST R 51312-99         |

|    |                                                                       |                                                     |                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|    | blokirovka uchun kabellar                                             | <b>SBPu</b><br><b>SBVG</b>                          | TSh 64-05830150-09:2007                                     |
| 10 | Chuqurlikdagi elektrodvigatellar uchun o'ram provodlar                | <b>PVDP</b><br><b>PVOP</b>                          | TSh 11.14-20-98                                             |
| 11 | Montaj provodlari                                                     | <b>NV,NVE</b><br><b>NVM,NVME</b>                    | GOST 17515-72                                               |
| 12 | Nazorat kabellari                                                     | <b>KVVG</b><br><b>AKVVG</b>                         | GOST 1508-78                                                |
| 13 | Nominal kuchlanishi 380 V bo'lgan provod va shnurlar                  | <b>ShVVP</b><br><b>PVS,</b><br><b>ShVP</b>          | GOST 399-97<br>TSh 64-05830150-13:2003                      |
| 14 | Elektr uskunalari uchun provodlar                                     | <b>PV 1.2.3.4</b><br><b>APV,</b><br><b>APPV,PPV</b> | GOST 6323-79                                                |
| 15 | Shaxar telefon tarmoqlari uchun kabellar p\ne izolyatsiyada , qobiqda | <b>TPPep</b><br><b>TPPepZ,TPV</b>                   | GOST R 51311-99<br>TSh 16-200248856-3:2004<br>GOST 22498-88 |
| 16 | Kross stantsionli provodlar                                           | <b>PKSV</b>                                         | TY 16. K71-80-90                                            |
| 17 | Bir juftli telefon aloqsi va radiofikatsiya                           | <b>PRPPM</b><br><b>PRPVM</b>                        | TY 16-705.450-87                                            |

|    |                                                    |                                                                                                      |                                            |
|----|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|    | kabellari                                          |                                                                                                      |                                            |
| 18 | Suv osti<br>elektrodvigatellar<br>uchun provodlar  | <b>VPP</b><br><b>VPV</b>                                                                             | TY 16-705.077-79                           |
| 19 | Mayishiy xo'jalikda<br>ishlatiladigan<br>provodlar | <b>PBNG,PUNP,</b><br><b>APUNP,TRBN,</b><br><b>PUGNP,</b><br><b>APUGNP,PPBN</b><br><b>,APPBN,PPVT</b> | TSh 11.-116:2003                           |
| 20 | Telefon stantsion<br>kabellar                      | <b>TSV</b>                                                                                           | TY 16.K71-005-87<br>TSh 64-2002488562:2004 |
| 21 | Yuqori chastotali<br>aloqa kabellari               | <b>ZKPM</b>                                                                                          | TY 16-505.233-96                           |
| 22 | Yuqori chastotali<br>maxalliy aloqa<br>kabellar    | <b>KSPP</b><br><b>KSPZP</b>                                                                          | TSh 64 -05830150-04:2005                   |
| 23 | Dala aloqasi uchun<br>izolyatsiya-<br>ximoyalangan | <b>P-274 M</b>                                                                                       | TY 16-505.221-78                           |
| 24 | Signal- kuchlanishli<br>kabellar                   | <b>GSP</b>                                                                                           | TY 16.K79-006-88                           |
| 25 | Izolyatsiyali o'rash<br>provodlari                 | <b>APBD</b><br><b>PBD</b>                                                                            | TSh.64-05830150-10:2005                    |
| 26 | Signalizatsiya tizmini<br>mantaj kabeli            | <b>KSPV</b><br><b>KSVV</b>                                                                           | TSh. 64-05830150-10:2006                   |
| 27 | Sanoatda portlatish<br>ishlari uchun kabel         | <b>VP</b>                                                                                            | GOST 6285-74                               |
| 28 | Gidrofob to'ldiruvchi                              | <b>ZG-1, ZG-2</b>                                                                                    | TSh. 64-05830150-06:2005                   |

# Foyadalanilgan adabiyotlar ro'yxati

|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |       |          |
|-------------|------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|----------|
|             |            |  |  |  | Bitiruv malakaviy ishi                                                                                       |                      |       |          |
|             |            |  |  |  | Elektr o'tkazgichlar ishlab<br>chiqarishni avtomatik<br>boshqarishda arduino<br>platformalaridan foydalanish | Lit.                 | Massa | Masshtab |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |       | 1:1      |
| Kafedra     | Sobirov U. |  |  |  |                                                                                                              | List                 |       | List     |
| O'qituvchi: | Qobulov N. |  |  |  |                                                                                                              | AndMI TJICHAB 053-12 |       |          |
| Talaba:     | Eraliev A. |  |  |  | Avtomatik rostlanadigan<br>parametrlar tahlili                                                               |                      |       |          |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |       |          |
|             |            |  |  |  |                                                                                                              |                      |       |          |

### **Foyadalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

- 1) Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat - yengilmas kuch. – Toshkent:Ma'naviyat, 2008.-176b.**
- 2) Karimov I.A. Bunyodkorlik yo'lidan. 4-jild.-T.:O'zbekiston, 1996-349 b**
- 3) КЛЮЕВ Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля**
- 4) Ключев А.С. Наладка средств измерений и систем технологического контроля**
- 5) Д.А.Мирахмедов Автоматика бошқариш назарияси Т-1993 280-бет**
- 6) Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish - N.R.Yusupbekov(L)2012**
- 7) Bantsi\_Massimo\_Arduino\_dlya\_nachinayuschikh\_volshebnikov\_M\_2012\_128s**
- 8) Петин В.А. - Проекты с использованием контроллера Arduino (Электроника) 2014**