

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
T A' L I M V A Z I R L I G I**

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

MUSIQA, BADIY GRAFIKA VA MEHNAT TA'LIMI FAKULTETI

UMUMTEXNIKA FANLARI KAFEDRASI

O'QUV ISHLAB CHIQRISH USTAXONALARINI ELEKTR ENERGIYASI BILAN TA'MINLASH USULLARI

«5142000-mehnat ta'limi» yo'nalishi bo'yicha bakalavr
darajasini olish uchun

MALAKAVIY BITIRUV ISHI

Bajaruvchi: Gadayev Ulmas Baxriddinovich
Ilmiy rahbar: dots. O.Eshniyozov

Bitiruv malakaviy ishi «Umumtexnika fanlari» kafedrasida bajarildi.
Kafedraning 2012 yil 26 maydagi majlisida muhokama qilindi va himoyaga tavsiya etildi
(bayonnoma №10).

Kafedra mudiri:

dots. O.Eshniyozov

Bitiruv malakaviy ishi YaDAK ning 2012 yil “___” _____dagi majlisida himoya
qilindi va ___ ball bilan baholandi (bayonnoma №___).

YaDAK raisi: _____

A'zolari:

Samarqand-2012

REJA:

Kirish

I-Bob. Elektr energiyasi haqida asosiy tushunchalar

- 1.1. Tok kuchi, elektr qarshilik va elektr o'tkazuvchanlik
- 1.2. Elektr o'lchash birliklari, etalonlar va elektr miqdorlarining o'lchamlari
- 1.3. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash
- 1.4. Elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari
- 1.5. Elektr o'lchov asboblari

II-Bob. O'quv ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlash usullari

- 2.1. Binolarga elektr kiritish
- 2.2. Elektr bilan yoritish
- 2.3. O'quv ustaxonalarini jihozlash va elektr ta'minoti
- 2.4. Elektr montyoriga kerak bo'ladigan asboblardan va hujjatlar
- 2.5. Elektr tokidan himoyalovchi vositalar va asosiy qoidalar
- 2.6. Chilangarlik o'quv ustaxonalarida texnika xavfsizligi qoidalari mavzusini o'qitish metodikasi
- 2.7. Pedagogik taklif va tavsiyalar

Xulosa

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

Kirish

Mavzuning dolzarbligi. Har bir davlatning ishlab chiqarish sohasi yuksak darajada rivojlangan bo'lsa, demak, ushbu davlat kelajakda iqtisodiy jihatdan ijobiy natijalarga erisha oladi. Bu masalaning bitiruv ishiga bog'liqligi shundaki, o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarining ishlab chiqarish darajasining balandligi uning zamonaviy jihozlanganligi, mahsulotlar ishlab chiqarish uchun barcha shart-sharoitlar yaratilganligi, ishni tashkil etish, texnika xavfsizligi va boshqa qator omillar bilan belgilanadi. Ishning asosiy vazifasi davlat standarti asosida o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini jihozlashni o'rganish jarayonida talabalarga yuqori saviyada bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdan iboratdir.

O'quv ishlab chiqarish ustaxonalari jihozlari bilan tanishish, ishlatish va ta'mirlash jarayonida o'quvchilarda quyidagi bilim, ko'nikma va malakalar shakllanishi zarur: o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarining elektr jihozlari va ularda ishlash ko'nikmalarini shakllantirish; ishlab chiqarish texnika xavfsizligi; elektr xavfsizligi asoslari, kishi organizmiga yorug'lik, issiqlik energiyasi, elektr toki, shovqin va tebranishning ta'siri; ustaxonalarda mehnat xavfsizligi; o'quv ishlab chiqarish ustaxonalari jihozlarida sodir bo'ladigan nuqsonlar va ularni bartaraf etishda texnika xavfsizligi; uy-ro'zg'or elektr asboblarning tuzilishi va ta'mirlanishi, maishiy xizmat ko'rsatish, boshqarish va himoya apparatlarida xavsizlik texnikasi va hokazo.

Biz mazkur bitiruv malakaviy ishda o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr jihozlari bilan ta'minlash va ta'mirlashga oid tushunchalarni keltirib o'tamiz. Ustaxonalarda ishlab chiqarish sharoitlarini yaratish, o'quv ishlab chiqarish ustaxonalari elektr jihozlarini takomillashtirish, ustaxonaning uzluksiz va bir maromda ishlashi uchun jihozlarga xizmat ko'rsatish sifatini yaxshilash, fan-texnika taraqqiyoti talablarini hisobga olgan holda ta'lim sistemasini takomillashtirish yo'llarini qarab o'tamiz. Ishni yoritishda elektr energiyasi va elektr jihozlariga katta e'tibor qaratamiz.

Mutaxassislar o'quv ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlash, elektr energiyasi bilan ta'minlashda ishlatiladigan asbob-uskunalar, elektr bilan

a'minlashda texnika xavfsizlik qoidalarining optimal usullaridan foydalanish borasida bir qator ishlarni amalga oshirgan. Ana shu optimal usullarni bo'lajak mutaxassislariga, o'quvchilarga o'rgatish muhim vazifalardan hisoblanadi.

O'quvchilar olgan bilimlarini amaliyotda qo'llab, o'z malakalarini doimiy ravishda mustaqil rivojlantirib borishlari zarur.

Hayotimizda qo'llanilayotgan ana shunday elektrlashtirish elementlari va ular haqida o'quvchilarga bilim berishda umumiy o'rta ta'lim maktablarida mehnat ta'limiga oid bilim, malaka va ko'nikmalarining shakllanishi nihoyatda muhim. Shuningdek, mehnat ta'limi faniga oid bilimlar fizika va texnika fanlaridagi bilim, ko'nikma va malakalarni egallashda ham muhimdir. Ushbu sohadagi olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarini tahlil qilib chiqqanimizda olimlarimiz va mutaxassislarimiz tomonidan bir qator natijalarga erishilganligini kuzatdik.

O'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr bilan ta'minlashda o'quvchilarda bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirish bo'yicha ma'ruza matnlari, o'quv qo'llanma va darsliklarning yangi avlodlarini yaratish M.Ochilov, D.A.Txorjevskiy, N.Xonboboyev, A.R.Xodjaboyev N.Shodiyev, U.Nishonaliyev, N.Shoumarov, M.Shoumarova, O.Abduquddusov, V.E.Turevich, M.Meliboyev, kabilarning ilmiy izlanishlarida asoslangan.

Yuqoridagi tahlillarimiz hamda o'quv ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlash jarayoni tahlili va mazkur yo'nalishni takomillashtirish borasidagi mavjud amaliy ish tajribalarimiz natijalari umumta'lim maktablarida o'quv ustaxonalarini elektrlashtirish ishlarini o'rgatish muhimligi va samarali ekanligini ko'rsatdi:

-o'qitishning har bir bosqichidagi ya'ni o'quv rejasidagi har bir fanlar bloklarida ta'lim mazmunini (o'quv rejasi va dasturi, o'quv rejasidagi fanlar va ularning uzviyligi hamda uzluksizligi, uslubiy ko'rsatma va tavsiyalar) ni aniqlab olish;

-o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarining zamonaviy jihozlar bilan ta'minlanishiga e'tibor berish;

-o'quvchilarga elektr energiyasi haqida bilim, ko'nikma va malakalarni o'rgatish uslublarini qo'llash imkoniyatini bilish va yaratish;

-

Ilg'or mutaxassislar ish tajribasini va ularning o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlash jarayonini o'rganish, shuningdek, amalga oshirilgan asoslovchi bosqich tadqiqotlarimiz asosida *ilmiy faraz* ni quyidagicha shakllantirdik. o'quv jarayonida o'quvchilarning izlanuvchanlik, qiziquvchanlik xususiyatlarini oshirish maqsadida fanning mavzusiga kiritish uchun qo'shimcha ravishda vaziyatli (muammoli) matnlar, amaliy ish topshiriqlari, ko'rsatmali ma'lumotlar uchun elektr energiyasiga oid stand, test -savollari tayyorlash;

- elektr energiyasi bilan ta'minlashda elektr asboblari bilan ishlash ko'nikmalarini shakllantirish;

-elektr energiyasining optimal variantlari bilan ta'minlanganda ish unumdorligining yuqori bo'lishiga erishish va shu kabilar.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda tadqiqot mavzusini "O'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlash usullari" deb nomladik.

Tadqiqot ob'ekti (manbai); umumta'lim maktablarining o'quv ishlab chiqarish ustaxonalari, Elektrotexnika va radiotexnika hamda elektr energiyasidan xalq xo'jaligida foydalanish fanlari va Samarqand viloyat Jomboy tumani umumta'lim maktablarining ustaxonalari, SamDU ilmiy kutubxonasi, mehnat ta'limi fanini o'qitishdagi ta'lim-tarbiya jarayoni.

Tadqiqot maqsadi: Mehnat ta'limi faniniga oid o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlashning optimal usullarining yaratish.

Tadqiqot predmeti: Mehnat ta'limi fanini o'qitish jarayonida o'quvchilarga elektr energiyasi bilan ishlash, o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlash, elektr bilan ta'minlashda ishlatiladigan asbob-uskuna va moslamalarning ilmiy-nazariy asoslari.

Mehnat ta'limi faniga oid o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlashni muvaffaqiyatli amalga oshirish mumkin, agarda:

- mehnat ta'limi darslarida o'quvchilarning elektr energiyasi haqidagi bilim, ko'nikma va malakalarini og'ishmay shakllantirganda;

- ijtimoiy etuk raqobatbardosh o'quvchilar tayyorlashning zamonaviy texnologiyasida o'qitishning optimal variantlarini topish uslublaridan samarali foydalana olsa;

-o'quvchilar o'quv jarayonida erkin harakat qila oladigan va bu asosda aniq natijalarga erishib, elektr energiyasi bo'yicha savodxonligiga to'liq ishonch hosil qilganda;

-o'quvchilarga o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlashni o'rgatishda o'rgatishda fanlararo aloqadorlikning optimal variantlarini topganda.

Tadqiqot maqsadi va ilmiy faraz mazmunidan kelib chiqib quyidagi **vazifalarni** belgiladik:

- O'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlashda elektr energiyasi haqida tushunchalar berish;

- Tok kuchi, elektr qarshilik, elektr o'tkazuvchanlik, elektr o'lchash birliklari, etalonlar, elektr miqdorlarning o'lchamlari, elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash, elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari, elektr o'lchov asboblari haqida tushunchalarni yoritish;

- O'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr enegiyasi bilan ta'minlash usullari;

- Ustaxona binolariga elektr kiritish, elektr bilan yoritish, o'quv ustaxonalarini jihozlash va elektr ta'minoti;

- Elektr bilan ta'minlash ustasiga kerak bo'ladigan asboblar va hujjatlar, elektr tokidan himoyalovchi vositalar va asosiy qoidalarni aniqlash va tahlil qilish.

Tadqiqot uslublari; ilmiy-nazariy, pedagogik-psixologik, ilmiy-uslubiy, yozma manbalarini o'rganishda qiyosiy tahlil; tuzatish, anketa, suhbat, test-so'rovlar o'tkazish; tahlil qilish va umumlashtirish.

Tadqiqotning metodologik asoslari: O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi, "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" hamda Respublika hukumatining elektr energiyasidan foydalanishga oid qaror va buyruqlari.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi:

- o'quv ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlashda elektr energiyasi haqidagi tushunchalari muhimligi asoslandi;

- o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarida tok kuchi, elektr qarshilik, elektr o'tkazuvchanlik, elektr o'lchash birliklari, etalonlar, elektr miqdorlarning o'lchamlari, elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash, elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari, elektr o'lchov asboblaridan foydalanishni o'rgatish asoslari yaratildi.

Tadqiqotning nazariy ahamiyati:

- mehnat ta'limidan o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlash muhimligi asoslab berildi;

- o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarida ishlatiladigan elektr energiyasiga oid materiallar, asbob-uskunalar va apparatlardan foydalanish, ularning vazifalari, ishlatilish prinsiplari yoritildi;

- o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlashni o'rgatish asoslari belgilab berildi;

Tadqiqotning amaliy ahamiyati:

- Ustaxonalarni elektr energiyasi bilan ta'minlash usullari asoslab chiqildi;

- Usaxona binolariga elektr kiritish va binolarni yoritish tizimi o'rganildi;

- O'quv ustaxonalarini jihozlash va elektr ta'minoti o'rganildi;

- Elektr bilan ta'minlash ustasiga kerak bo'ladigan asboblardan va hujjatlar, elektr tokidan himoyalovchi vositalar va asosiy qoidalar asoslab berildi.

Tadqiqotning tajriba-sinov maydoni. Umumta'lim maktablarida o'quv ishlab chiqarish ustaxonalari.

Malakaviy bitiruv ishining tarkibiy tuzilishi:

Malakaviy bitiruv ishi kirish, 2 ta bob, xulosalar, 12 nomdagi foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati, umumiy hajmi 64 sahifani tashkil etadi.

I-Bob. Elektr energiyasi haqida asosiy tushunchalar

1.1. Tok kuchi, elektr qarshilik va elektr o'tkazuvchanlik

Elektr sig'imining ko'ndalang kesimidan bir sekunda o'tgan elektr miqdori tok kuchi deb ataladi. Tok kuchi **I** harifi bilan belgshilaniadi.

Tok kuchining o'lchov birligi qilib amper (A) qabul qilingan. Sig'imning ko'ndalang kesimidan bir sekunda bir kulon elektr zariyadi o'tsa, bir amper tok hosil bo'ladi.

$$1 \text{ amper} = \frac{1 \text{ kulon}}{1 \text{ sekund}}$$

Amperning mingdan bir ulushi milliamperdir, yani

$$1 \text{ milliamper} \quad (ma) = \frac{1}{1000} = 10^{-3} \text{ a}$$

Elektrotexnikada 3 turdagi tok uchraydi o'zgaruvchan, o'zgarmas, va pulsasiyali tok uchraydi.

Vaqt o'tishiga qarab yo'nalishi ham kattaligi ham o'zgarmaydigan elektr tokini o'zgarmas tok deb aytiladi.

Vaqt o'tishi bilan yo'nalishi ham kattaligi davriy ravishda o'zgaradigan elektr tokini o'zgaruvchan tok deb aytiladi.

Yo'nalishi o'zgarmaydigan, lekin miqdori o'zgaradigan tokni pulsasiyali tok deyiladi.

Har qanday jism elektr tokiga malum darajada qarshilik ko'rsatadi, bu xususiyat elektr qarshiligi deb ataladi. Elektr qarshiligi R harifi bilan belgilanadi va Om bilan o'lchanadi.

O'tkazgichning ikki uchiga keltirilgan kuchlanish bir voltga teng bo'lsa, va o'tkazgich orqali bir amper tok o'ta olsa, uning qarshiligi bir Om ga teng bo'ladi.

Texnikada juda katta elektr qarshiliklarni ulchashda yordamchi birliklar ishlatiladi.

$$1 \text{ kiloom (kom)} = 1000 \text{ om} = 10^3 \text{ om}$$

$$1 \text{ megom (mgom)} = 1000000 = 10^6 \text{ om}$$

O'tkazgichning elektr qarshiligi uning uzunligiga, ko'ndalang kesimiga va materialiga bog'liq.

S -simning kqndalang kesimi (Elektr simi qancha uzun bo'lsa (ko'ndalang kesimi va materiali bir xil bo'lganda) uning elektr qarshiligi shuncha katta bo'ladi. Agar simning ko'ndalang qarshiligi kattalashtirilsa uning elektr qarshiligi kamayadi.

Solishtirma qarshilik. Uzunligi 1 metr va ko'ndalang kesimi butun uzunligi bo'yicha bir hil, yani 1mm bo'lgan o'tkazgichning 20^0 S dagi elektr g'arshiligi solishtirma qarshilik deb ataladi. Solishtirma qarshilik ρ (ro) harifi bilan belgilanadi.

Quyidagi jadvalda har xil materialdan yasalgan simlarning solishtirma qarshiligi berilgan.

1-jadval

Materiallarning nomi	Solishtirma qarshiligi $(\frac{om \cdot mm^2}{m})$	Solishtirma o'tkazuvchanligi $(\frac{om \cdot m}{mm^2})$
Alyuminiy	0,028	35,4
Qo'rg'oshin	0,21	4,8
Po'lat	0,12	8,3
Mis	0,0175	57,1
Nikel	0,10	10,0
Platina	0,11	9,1
Kumush	0,0165	62,5
Volfram	0,055	18,5
Qalay	0,063	15,9

Simning elektr qarshiligi va kesimini quyidagi formulalar bilan hisoblash mumkin:

$$R = \rho \frac{l}{S};$$

$$S = \frac{3,14 \cdot l^2}{4}$$

Bu formulada R - simning elektr qarshiligi (Om bilan);

ρ -simning solishtirma qarshiligi ($\frac{om \cdot mm^2}{m}$ bilan);

l -simning uzunligi (m bilan); mm^2 bilan)

D -simning diometri (mm bilan)

Elektr o'tkazuvchanlik. Jismlarning o'zidan elektr tokini o'tkazish hususiyati elektr o'tkazuvchanlik deb ataladi va qarshilikka teskari proporsional bo'ladi. Elektr o'tkazuvchanlik latin harfi G bilan belgilanadi. Uzunligi 1m va ko'ndalang kesimi 1mm^2 bo'lgan o'tkazgichning o'tkazuvchanligi solishtirma o'tkazuvchanlik deb ataladi va grekcha γ harifi bilan ifodalanadi.

$$\gamma = \frac{1}{\rho}$$

Turli moddalarning solishtirma o'tkazuvchanligi (1-jadvalda) berilgan.

Elektr kuchlanishi, elektr kuchining ishi va quvvati. Elektr toki zanjirning malum qismidan o'tayotganda o'tkazgich qarshiligini yengishga sarflanuvchi zaryadning siljishi uchun muayyan ish bajaradi. Natijada zanjirning istalgan ikki nuqtasi o'rtasidagi potentsiallar farqi ro'y beradi. Shu potentsiallar farqiga elektr kuchlanishi deyiladi. Kuchlanish Volt bilan o'lchanadi. 1000 volt (V) bir kilovoltga teng. Voltning mingdan bir qismi millivolt deb ataladi.

O'tkazgichda elektr tokini hosil qiladigan kuchga elektr yurituvchi kuch (EYuK) deyiladi. Elektr yurituvchi kuch ham volt bilan o'lchanadi.

O'tkazgichdan elektr toki o'tib, energiya sarflanayotganda doimo issiqlik ajralib chiqadi, yani ish bajariladi. O'tkazgichdan o'tayotgan elektr toki qancha ish bajarayotganini aniqlash uchun $A=UIt$ formuladan foydalanamiz. Demak zanjirning bir qismida elektr tokining bajargan ishi A, shu qismdagi kuchlanish U, tok kuchi I va tokning o'tgan vaqti t ga to'g'ri proporsionaldir. Elektr toki bajargan ish joul yoki vatt – sekund bilan o'lchanadi.

Elektr toki bajargan ishni Joule bilan ifodalash uchun, kuchlanishi volt bilan, tok kuchi amper bilan va tokning o'tgan vaqtini sekund bilan belgilash kerak.

Elektr energiyasi. Elektr energiyasi miqdor jixatdan elektr quvvati bilan vaqtning ko'paytmasiga teng. Elektr energiyasi vatt-sekund yoki joul bilan o'lchanadi. Amalda elektr energiyaini hisoblash uchun vatt-soat, gantovatt-soat, megovatt-soat ishlatiladi.

$$1 \text{ vatt-soat (vts)} = 3600 \text{ vatt-sekund} = 3600 \text{ j.}$$

1 genvatt-soat (gvts) = 100 vts

1 kilovatt-soat (kvts) = 1000 vts

1 megovatt-soat (mgvts) = 1000000 vts

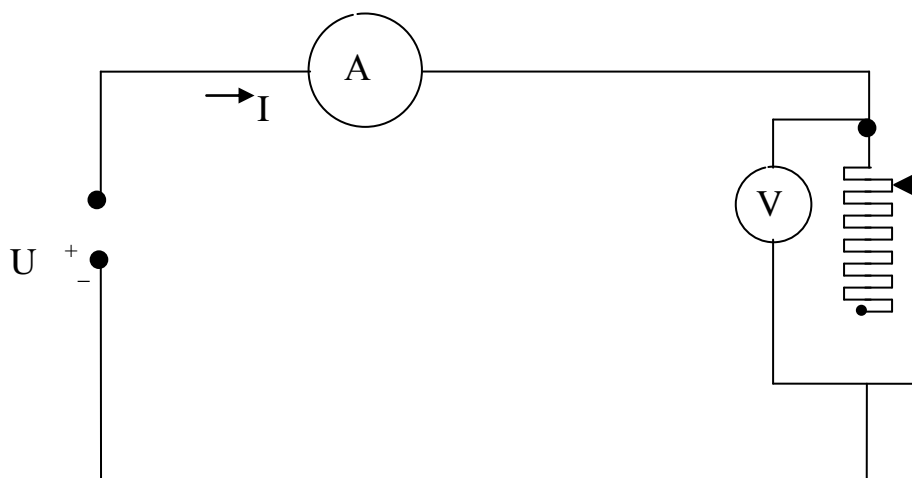
Elektr zanjiri. Elektr zanjiri asosan generator deb ataluvchi mashinada hosil qilinadi, shuning uchun ham bu mashina elektr tokining manbai hisoblanadi.

Elektr toki hayotda foydalanish imkon beradigan, ya'ni elektr energisining boshqa turlarga aylantiradigan mexanizmlarni elektr energiyasi p'ryomniklari yoki iste'molchilar deyiladi.

Iste'molchilar elektr toki manbaiga maxsus o'tkazgichlar elektr simlari bilan ulanadi.

Elektr toki manbai. Iste'molchilar va ularni birlashtiruvchisimlardan iborat bo'lgan sistemani elektr zanjiri deb ataladi.

Quyidagi rasimda oddiy elektr zanjiri ko'rsatilgan. Bu zanjirda elektr toki I bilan elektr manbai kuchlanishi U bilan istemolchining qarshiligi R bilan ifodalanadi.



1-rasm. Oddiy elektr zanjiri

Om qonuni. Fizik om elektr toki, elektr kuchlanishi va elektr qarshiligining o'zaro malum munosabatda ekanligini aniqlaydi.

Bu qonun (munosabat) Om qonuni deb ataladi. Om qonuniga ko'ra elektr zanjirning xar bir qismidagi tok kuchi shu qismning kuchlanishiga to'g'ri proporsional va qarshiligiga teskari proporsionaldir.

Om qonuni quydagicha ifodalanadi.

$$I = \frac{U}{R}; \quad U = J \cdot R; \quad R = \frac{U}{I}$$

1-rasmda oddiy zanjir ko'rsatilgan. Bu zanjirdagi qarshilikni o'zgarmaydi deb faraz qilsak, unda Om qonuniga ko'ra zanjirga berilgan kuchlanish ko'paygan ari, zanjirdan o'tayotgan tokning miqdori ham ortadi, aksincha kuchlanish kamaysa tok ham kamayadi. Buni ampermetr va voltmetrlarda ko'rish mumkin. Bordini kuchlanish o'zgarmay zanjirning qarshiligi o'zgarsa, unda Om qonuniga ko'ra zanjir orqali o'tayotgan tokning miqdori ham o'zgaradi, yani qarshilik ko'paygan tok kamayadi, qarshilik kamaysa tok ko'payadi.

Lens va Joule qonuni. Elektr tokini o'tkazayotgan har bir materialdan issiqlik energiyasi ajralib chiqadi. Shu tufayli material isiydi. Buni rus olimi Lens va ingliz olimi Joule quydagicha ifodalaydilar.

O'tkazgichdan elektr tokining ajratgan issiqlik miqdori tok kuchining kvadratiga, o'tkazgichning qarshiligiga va tokning o'tish vaqtiga to'g'ri proporsionaldir. Demak ajralayotgan issiqlik miqdori:

$$Q = 0,24 J^2 t$$

$$Q = 0,24 A^2 \quad \text{bo'ladi.}$$

Bu formulada issiqlik miqdori kaloriya bilan ifodalanadi. Bir gramm suvni bir gradus isitish uchun sarflanadigan issiqlik miqdorini bir kichik kaloriya deb ataladi.

1000 kichik kaloriya bitta katta kaloriyaga (kilokaloriyaga) teng.

Formuladagi 0,24 koefisienti – qarshiligi bir Om bo'lgan o'tkazgichdan o'tayotgan 1 A tokni 1 sekundda qancha issiqlik ajratishini ko'rsatadi. O'tkazgichda issiqlik hosil qilish uchun sarflangan elektr energiyasini boshqacha ko'rinishda, yani elektr quvvati va vaqt bilan quydagicha ifodalash mumkin:

$$A = I^2 R t = p t \quad (\text{vatt- sekund yoki jaul hisobida})$$

Bundan ko'rinadiki, o'tkazgichdan tok o'tishi uchun sarflanadigan elektr energiyasi tok kuchining kvadratiga, qarshiligiga hamda vaqtiga to'g'ri proporsional ekan.

1.2. Elektr o'lchash birliklari, etalonlar va elektr miqdorlarining o'lchamlari

Fizika va texnikada uchraydigan miqdorlarni o'lchash uchun turli birliklar sistemasi mavjud.

Fizikada ko'pincha absolyut birliklar sistemasi ishlatiladi; elektr va magnit miqdorlarini o'lchashda absolyut elektrosatik birliklar (santimetr, gramm, sekund- ϵ_0 va absolyut elektromagnit μ_0) sistemalari ishlatiladi.

Elektrotexnikada esa xalqoro birliklar sistemasi (SI) ishlatiladi.

Absolyut elektromagnit sistemaga qaraganda internosional birliklar sistemasi ancha qulay. Masalan, Shaxar tarmog'idagi 220 volt kuchlanish absolyut elektromagnit sistemasida yezilsa 22000000000 sonini ishlatgan bo'lardik .

3-jadvalda turli elektr va magnit miqdorlarining SI va SGS sistemalaridagi birliklarining nomi va belgilanishi ko'rsatilgan. Jadvalda SGS birligining qancha SI birligining teng bo'lishi koeffisientlar ravishida ko'rsatilgan. Bunday $S_0 \cong 2,998 \cong 3 \cdot 10^{10}$ sm / sek-yorug'likning bo'shliqdagi tezligi. Biron birlikni ishlatishda shu birlikni ifodalaydigan moda, jism va tuzilishlar asos qilib olinadi va ular etalon deb ataladi. Tajribada hamma birliklardan etaloni bo'lishi shart emas. Masalan, uzunlik va vaqt birliklari etaloniga asoslanib boshqa juda ko'p birliklarni chiqarish mumkin.

2-jadval

№	miqdorlar	Birliklar va ularning belgilanishi						1 SGS birligi teng
		SI sistemasida			SGS sistemasida			
1	Mexanik kuch	n'yuton	N		Dina	Dina	dun	$10^{-5}n$
2	Ish va energiya	joul	J		Erg	Erg	erg	$10^{-7}j$
3	Quvvat...	Vatt	Vt		Erg/sek	Erg/	Erg	$10^{-7}vt$
4	Elektr miqdori	Kulon	K		---	---	---	$S_0 10^k$
5	Elektr kuchlanishi E.Yu.K. elektr potensiallari farqi...	Volt	V		---	---	---	$S_0 10^{-8}v$
6	Elektr maydonning kuchlanganligi	---	v/m		---	---	---	$S_0 10^{-6}v/m$
7	Elektr sig'imi	Farada	f		---	---	---	
8	Elektr toki	Amper	A		---	---	---	
	Elektr qarshiligi	Om	om		---	---	---	

9								
10	Magnit oqimi	Veber	vb		Maksvell	Maks	Mx	
11	Magnit induksiyasi...	Tesla	tl		Gaus	Gs	---	
12	Induktiv va o'zaro induktivlik...	Genri	gn		---	---	---	
13	Magnit yurituvchi kuch..	Amper yoki amper o'ram	A a-u		Gilbert	Gb	Gb	
14	Magnit maydonining kuchlanganligi	—	$\frac{a}{m}$		erstea	e	Og	

Shunga o'xshash butun elektr va magnit miqdorlarni o'lchash uchun Om va volt etolonlari kifoya. Ammo, Om va volt etolonlarini vaqt, uzunlik va massa birliklaridan etolonlari bilan taqqoslab bo'lmaydi. Shuning uchun yana induktivlik etoloni va amper tarozisi ishlatiladi.

Kundalik elektr o'lchashlarda elektr miqdorining o'lchamlari ishlatiladi. Buning o'lchamlari tarozi toshlari (qadoq toshlar) singari turli miqdorlarni taqqoslash uchun ishlatiladi. Turli elekt va magnit miqdorlarni o'lchaydigan asboblardan ishni kontrol qilish va tekshirish ishlarida shunday o'lchamlarga asoslaniladi. Elektr yurituvchi kuchning o'lchami tarzida normal elementlar, qarshilik o'lchash uchun namuna qarshilik g'altaklari, noreaktiv qarshilik g'altaklari va qarshiliklar magazinlari ishlatiladi. Havo kondensatorlari, slyudali kondensatorlar, sig'im magazini sig'im o'lchamlari sifatida ishlatiladi. Induktivlik o'lchash g'altaklari induktivlik o'lchami sifatida ishlatiladi.

1.3. Elektr energiyasini ishlab chiqish va taqsimlash

Elektr energiyasini katta kichik elektr stansiyalarida asosan elektromexanik induksion generatorlar yordamida ishlab chiqariladi. Elektrostansiyalarining ikkita asosiy turi bor, issiqlik elektrostansiyalari va gidroelektrostansiyalari.

Bu stansiyalar bir biridan generatorlarining rotorini aylanuvchi dvigatellarning xarakteri bilan farq qiladi.

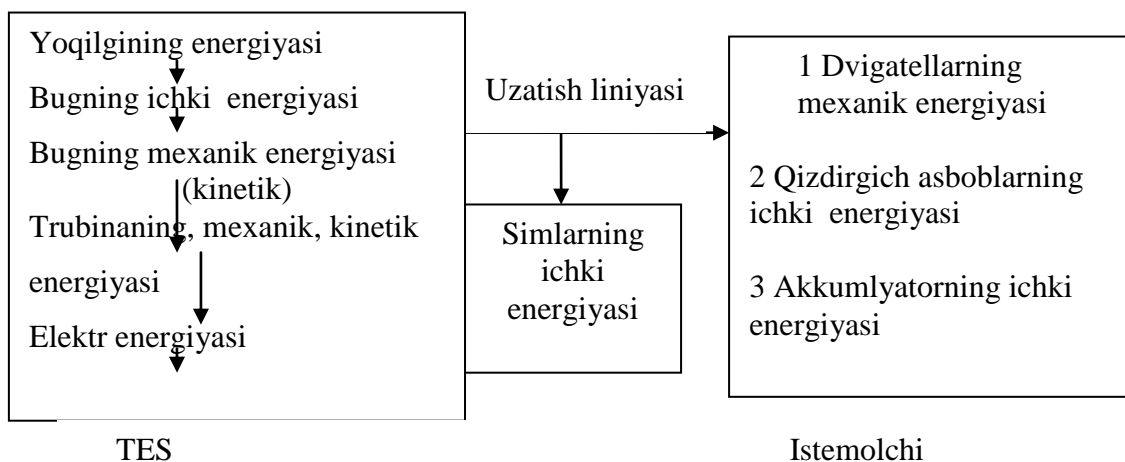
Issiqlik elektrostansiyalarida energiya manbai sifatida ko'mir, neft, mazut, yenuvchi slaneslar va gaz singari yoqilg'ilardan foydalaniladi. Bu stansiyalarda generatorlarining rotorlarini bug' va gaz trubinalari yoki ichki yonuv dvigatellari aylantiradi. Bug' trubinali yirik issiqlik elektr stansiyalari (TES) eng tejamli stansiyalardir. Mamlakatimizdagi TES larning ko'pchiligida yoqilg'i sifatida ko'mir kukinidan foydalaniladi.

Ularda 1kVt soat elektr energiyasi ishlab chiqish uchun bir necha yuz gramgina ko'mir yoqiladi. Bug' qozonida yoqilg'idan chiqarilgan energiyaning 90% gacha qismi bug'ga o'tadi. Trubinada bug' oqimining kinetik energiyasi rotorga uzatiladi. Trubining vali generatorning vali bilan maxkam birlashtirilgan. Bug' trubogeneratorlari ancha katta tezlik bilan ishlaydi. Ularda valning aylanish soni minutiga bir necha ming ni tashkil qiladi.

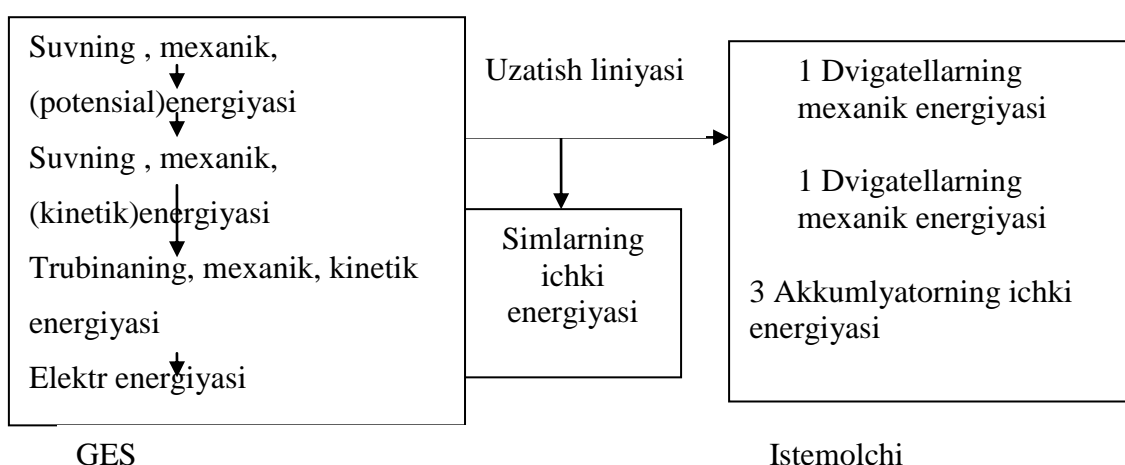
Issiqlik dvigatellarida jismning boshlang'ich temperaturasi ortgan sari dvigatelning F.I.K ham ortadi. Shu sababli trubinaga keladigan bug'ning parametrlari mumkin qadar yuqori ko'tariladi. Temperaturasi 550⁰ S ga , bosimi esa MPaga etkaziladi. TES larning F.I.K. 60-70 % ga yetadi Hozirgi paytda mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining 40 % ni TES berib turibdi. Ularda energiyaning ko'p qismi ishlab bo'lgan issiq bug' bilan chiqib ketadi. Energiyaning bir turdan ikkinchi turga aylanishi qo'yidagi sxemada keltirilgan.

Gidroelektrostansiyalarda (GESlarda) generatorlarning rotorini aylantirish uchun suvning potensial energiyasidan foydalaniladi. Elektr generatorlarining rotorini gidravlik trubinalar aylantiradi. GES ning quvvati to'g'on vositasida hosil qilingan suv satxlarning ayirmassiga (bosimiga) va bir sekunda truba orqali

o'tadigan suv massasiga (suv sarfiga) bog'liq. Bu yerda ham energiyaning bir turdan ikkinchi turga aylanishlari quyidagi sxemada ko'rsatilgan.



Gidroelektrostansiyalarda (GES larda) generatorlarning rotorlarini aylantirish uchun suvning potensial energiyasidan foydalaniladi. Elektr generatorlarining rotorini gidravlik trubinalar aylantiradi. GES larning quvvati to'g'on vositasida hosil qilingan suv satxlaring ayirmasiga (bosimiga) va bir sekunda trubina orqali o'tadigan suv massasiga (suv sarfiga) bog'liq. Bu yerda ham energiyaning bir turdan ikkinchi turga aylanishlari quyidagi sxemada ko'rsatilgan.



Mamlakatimizda ishlab chiqariladigan elektr energiyaning 20% ni gidroelektr stansiyalari beradi

Atom elektr stansiyalarning (AESlarning) energetika soxasidagi roli tobora ortmoqda.

Elektr energiyasidan foydalanish. Bizning mamlakatimizda elektr energiyaning eng ko'p ishlatiladigan asosiy soxasi sanoatdir, ishlab chiqariladigan butun elektr energiyasining 70% ga yaqin qismi sanoatga sarflanadi. Transport ham energiyani ko'p sarflaydigan yirik tarmoqlardandir. Tabora ko'p temir yo'llar elektr ulovidan (elektrovozlardan) foydalanish asosiga ko'chirilmoqda. Deyarli hamma sovxoz va kolxozlarda elektr energiyasini davlat elektr stansiyalaridan oladi va undan ishlab chiqarish va maishiy extiyojlar uchun asboblarini ishlatish uchun elektr energiyasidan foydalanishi hammaga ma'lum.

Hozir iste'mol qilinadigan elektr energiyasining ko'p qismi mexanik energiyaga aylantiriladi. Sanoat ishlab chiqarishidagi mexanizmlarning deyarli barchasini elektr dvigatellari harakatga keltiradi. Ular qulay va ixcham bo'lib, ishlab chiqarishni avtomatlashtirishga imkon beradi.

Gidroelektr stansiyalarining asosiy inshootlari va jihozlar. Gidroelektr stansiyalar yaratish va unga xizmat qiladigan stansiyalarni qurish va jihozlash bilan amalga oshiriladi.

Inshootlarga quyidagilar kiradi.

1) To'g'on – daryo o'zanini to'sib, kerakli bosim hosil qilib beruvchi gidrotexnik inshoot.

2) GES binosi – suv energiyasini elektr energiyasiga aylantirib berish uchun zarur bo'lgan asosiy jihozlarni o'z ichiga oluvchi gidrotexnik inshoot. Ba'zi hollarda (to'g'on ichi yoki to'g'on yoni GES lari) GES binosi to'g'onning asosiy qismini tashkil qilishi yoki to'g'on vazifasini bajarishi ham mumkin.

3) Quvurlar –yuqori befni GES binosi bilan tutashtiruvchi inshoot . Bunday quvurlar to'g'on ort iva shaxobcha kanali GES larda qo'llaniladi.

4) Shaxobcha kanallari tabiat sharoitiga ko'ra daryo o'zanidan ges binosini ko'rib bo'lmaydigan hollarda , daryo o'zanidan yoki to'g'on yonidan suv satxi g'iyaligidan kamroq qiyalik bilan suvni olib ketish uchun xizmat qiladigan inshoot.

5) Oqova nov daryo suvining bir qismini GES binosi dashqarisidan yuqori b'efdan quyi b'efga o'tkazib yuborishga va daryo sarfining o'zgarib turishiga qarab, yuqori b'ef sathini rostlab turishga xizmat qiladigan inshoot.

Yuqorida aytilganlardan tashqari GES inshootlariga foydalanib bo'lingan suvni qo'yi b'efga chiqarib yuboruvchi novlar , shaxobchadan kanallarga kelib quyiladigan hovuzlar va boshqalar ham kirishi mumkin.

Jihozlarga quydagilar kiradi:

1)Gidrotrubinalar-suv energiyasini mexanik energiyaga aylantirib berish uchun xizmat qiladigan gidromashina;

2)Elektr generatori-gidrotrubinada hosil qilingan mexanik harakatni elektr energiyasiga aylantiruvchi mashina..

3)yo'naltiruvchi apparat – suv bosimining yo'nalishini trubina kuraklariga moslab beruvchi moslama;

4)So'rish trubasi – gidrotrubinaning davomida qurilgan va siyraklanish hosil qilish yo'li bilan trubinaga keltirilgan suv bosimidan to'liq foydalanish uchun qurilgan moslama;

5)Spiral kamera- suvni reaktiv trubinalarning yo'naltiruvchi apparati kqraklariga bir tekstda yetkazib beradigan moslama;

6)Taqsimot shchiti-generator hosil qilgan elektr energiyasini tarmoqlarga taqsimlash uchun himoya va boshqarish vositalari o'rnatilgan qurilma.

Bundan tashqari , jixozlarga trubinaga keladigan suvni boshqarish va kontrol qilchash asboblari ham kiradi.

1.4. Elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari

Elektrik qurilmalarni o'lchash va uzish uchun, shuningdek, 500V kuchlanishgacha bo'lgan zanjirlarda ishlaydigan elektr dvigatellarini reversivlashga (xarakat yo'nalishini o'zgartirishga) mo'ljallangan qo'lda va avtomatik boshqariladigan turli grupp apparatlar (rubil'nik), perevikulchatellar, pereklyuchatellar, kontaktorlar, magnitaviy ishga tushirgichlar) past kuchlanishli apparatlarga kiradi. Vazifasiga ko'ra ularni to'rt gruppaga bo'lish mumkin: 1) qo'lda boshqariladigan; 2) releli kontaktor boshqarish; 3) himoya apparatlari; 4) texnologik kontrol va signalizasiya apparatlari.

Elektr qurilmalari quydagicha boshqarilishi mumkin:

A) noavtomatik, bunda u qo'lda ishga tushiriladi va to'xtatiladi; b) yarim avtomatik, bunda ulash qo'lda uzish esa avtomatik bajariladi. V) avtomatik, bunda elektr qurilma tashqi faktorlar ta'sir qilishi natijasida (masalan, temperatura, ishlash muddati, birlik sonlar va boshqalar) ulanadi va uziladi.

Shunday ekan elektr apparatlar; qurilmalarning energiyasi bilan yaxshi ta'minlanishini, texnologik rejimga muvofiq ravishda ularning ishga tushirilishi va tugatilishi; elektr dvigatellarni o'ta yuklanishlardan saqlanishi; Elektr energiya uzatishda avariya tanafus bo'lganda dvigatellarning tarmoqdan o'chirilishi, yangidan kuchlanish berilganda o'z o'zidan ishga tushib ketmasligi: elektr qurilmalar va texnologik mashinalarga xizmat qiluvchi xodimlarning havfsizligini ta'minlashi bir noqox liniyadagi mashina va mexanizmlarning liniya oxiridan avtomatik ravishda ulanib, teskari ketma – ketlikda o'chirilishi; mashinalardan biri ishdan chiqqanda potokdagi barcha mashina va mexanizmlar o'chirilishi; sozlash va remont qilish davrida texnologik ishlarni bajarish uchun avtomatlashtirilgan liniyadagi har qaysi mashina va mexanizmni individual boshqarilishini ta'minlanishi lozim.

Elektr qurilma noavtomatik boshqarilganda rubilniklar, viklyuchatellar, paket viklyuchatellar, kontaktorlar, magnitaviy ishga tushirgichlar, (issiqlik himoyasiz) qo'llaniladi.

Rubilnik va paket viklyuchatellardan magnitaviy ishga tushirgichlar nolinchi himoyaga ega bo'lishi bilan farq qiladi. Nolnchi ximoya ta'minlash tarmog'ida kuchlanish bo'lmaganda va qaytadan paydo bo'lgan elektr qurilmalarning o'z-o'zidan ulanishiga yo'l qo'ymaydi.

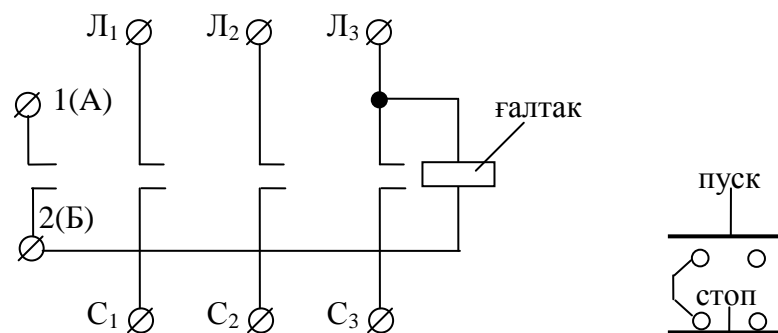
Rubilniklar quruq binolarda qo'llaniladi. Ochiq havoda va shuningdek, zax va chang binolarda YaRV tipidagi taqsimlagich yashiklardan foydalanish tavsiya qilinadi. Bunday taqsimlagich yashiklar uch qutubli rubil'nik va uchta saqlagichdan iborat bo'lib, ular suv sachrashidan va changdan himoya qilingan metall korpusga joylashtirilgan. Rubil'nik ulangan holatda yashikni ochish mumkin bo'lmasligi uchun uning tamonlariga bloklovchi qurilma montaj qilingan.

YaRV saqlagichsiz ishga tushirgich yashiklari (380 V kuchlanishgacha) 100, 200, va 400 A ga mo'ljallab chiqariladi.

Paket viklyuchatellar quruq ,changsiz va sachrash mumkin bo'lmagan binolarda o'rnatiladi, elektr dvigatellar , yoritish asboblari va boshqa istemolchilarni ulash va uzishda qo'llaniladi. Paket viklyuchatel ixcham bo'ladi; 220V kuchlanishda va aktiv nagruzkada quyilayotgan toklar 6-100A, 380 V kuchlanishda esa 6-60 A bo'lishi mumkin. Viklyuchatellar maxsus prujinaga ega bo'lib, u zanjirni tez ulash va uzishning imkonini beradi. Dastasi buralganda prujina tortiladi , uning ta'siri natijasida kontaktlar katta tezlik bilan ulanadi va uziladi.

Elektr qurilmalarini avtomatik tarzda va masofadan turib ulash xamda uzishda , taminlash tarmog'ida kuchlanish bo'lmaganda va qaytadan yana kuchlanish paydo bo'lganda o'z – o'zidan ulanib qolmasligi uchun magnitaviy ishga tushirgich xizmat qiladi.

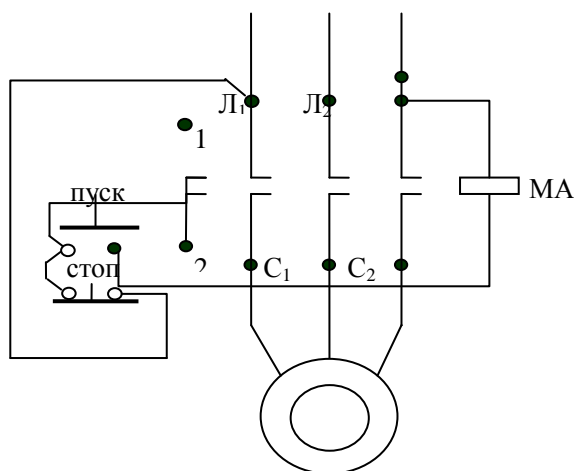
Magnitaviy ishga tushirgichlar uch guruh kontaktlarga ega: liniyaviy, kuch va blok kontaktlar. L_1 , L_2 , L_3 liniyaviy kontaktlarga ta'minlash manбайдan kelayotgan simlar, S_1 , S_2 , S_3 kuch kontaktlarga nagruzkaga ulanadi.



Magnitaviy ishga tushirgich va knopkali stansiyalarning sxemasi

1(A) va 2 (B) kontaktlarni blok kontaktlar deyiladi. Ularga knopkali stansiyaning «Pusk»knopkasidan kelayotgan simlar ulanadi. Magnitaviy ishga tushirgichni boshqarish uchun «Pusk» va «Stop» knopkalari bo'lgan knopkali stansiyalar qo'llaniladi. Knopkalar ochiq, himoyalangan va chang suv kirmaydigan, qo'lda va oyoqda bosiladigan (pedalli), ulaydigan va uzadigan kontaktli qilib chiqariladi. Knopkani qo'lda bosib zulanadi va uziladi. Prujina ta'siri ostida knopka dastlabki xolatga qaytadi.

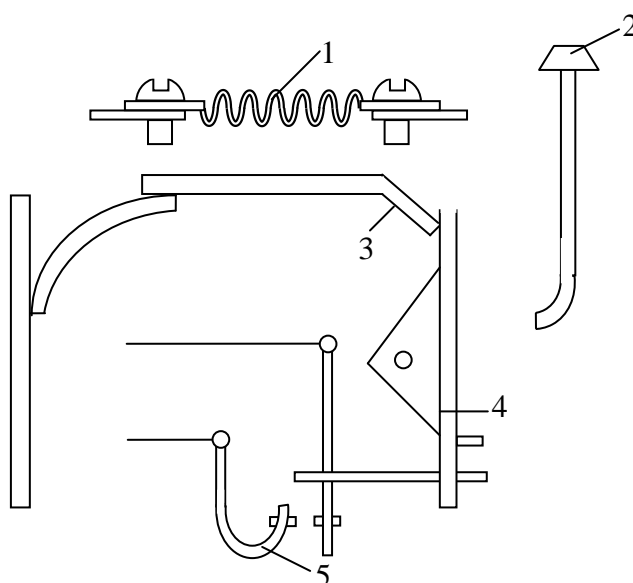
Quyidagi rasmda elektr dvigatelni tarmoqqa magnitaviy ishga tushirgich orqali ulash sxemasi ko'rsatilgan. Dvigatelni ishga tushirish uchun «Pusk» knopkasini bosish lozim. Magnitaviy ishga tushirish (MP) zanjirning to'xtashi natijasida g'altak o'zagi magnitlanadi va yakorni tortadi, bunda kontaktlar to'xtashadi.



Elektr dvigvtelni tarmoqqa magnitaviy ishga tushirish orqali ulash sxemasi.

Bir vaqtda blok kontaktlar 1 va 2 tutashadi. «Pusk» knopka qo'yib yuborilgandan keyin MP g'altak zanjiri blok-kontaktlariorqali tutashadi. Agar «Stop»yozilgan knopka bosilsa zanjir uziladi, g'altak toksizlanadi va magnitaviy ishga tushirgich dvigatelni tarmoqdan uzadi.

Dvigatellarni o'ta nagruzkadan saqlash uchun ko'pincha issiqlik relesi magnitaviy ishga tushirgichlar ishlatiladi. Issiqlik relesida bimetall plastinka 3 bo'ladi.

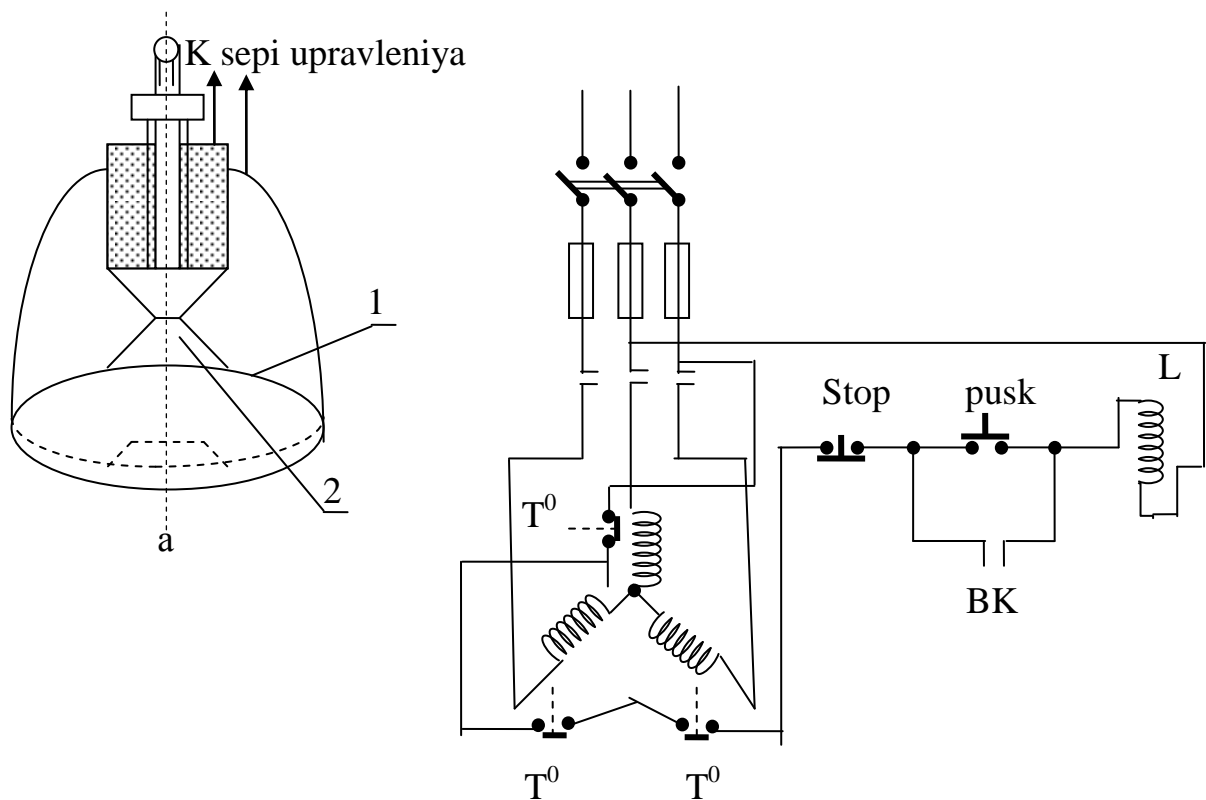


Relening qizdirgich elementi 1 elektrik dvigatelning ta'minlash zanjiri ga ketma- ket ulanadi. Dvigatel o'ta nagruzkada qizdirgich elementi orqali ortgan tok o'tadi. Qizdirgich elementidan ajraladigan issiqlik hisobiga bimetall plastinka qiziydi, chiziqli kengayishi kichik bo'lgan metall tamon va richak 4 ni bo'shatadi. Prujina ta'siri ostida richag magnitaviy ishga tushirgich g'altagi zanjiridagi kontakt 5 ni uzadi. Releni dastlabki vaziyatga qaytarishda knopka 2 xizmat qiladi.

Issiqlik va issiqli – tokli rele. Turli xil quvvatga ega bo'lgan elektr dvigatellarni o'ramlarining qizib ketishini yoki kuyib ketishining oldini olish (himoyalash) maqsadida T-1 tipidagi issiqlik relesi ishlatiladi.

Issiqlik relesining qismlari: o'ta sezgir termobimetalli disk hisoblanib, sfera shaklidagi egik , markazida esa siljuvchan kontakt biriktirilgan bo'ladi.

~



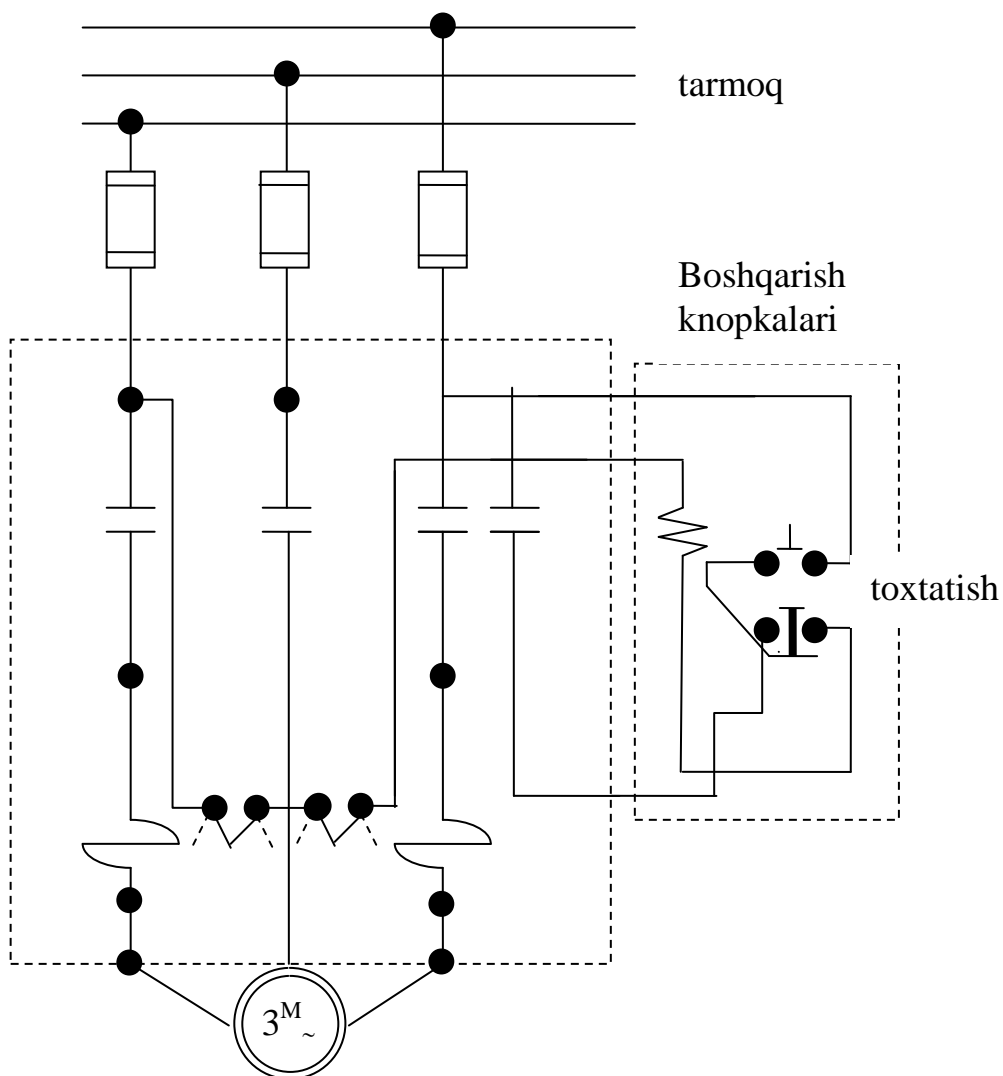
Temperaturali rele. 1-bimetallicheskiy disk; 2-kontakty rele.

Relening qizishi natijasida termometallicheskiy disk zudlik bilan o'zining egilishini boshqa yo'nalishga o'zgartiradi. Bu vaqtda kontaktlar birlashib proses uziladi. Dvigatelning sovishi bilan bir vaqtda rele ham soviydi va disk zudlik (sakrash yo'li bilan) bilan o'zining oldingi holatiga qaytadi. Kontakt rele uzoq muddat 5A tok o'tishini ta'minlaydi. Bu relening keng tarqalmaganligi sabab elektrodvigatel' o'ramlarining old qismiga joylashtirilmaganligi, bu esa elektrodvigatellarni tayyorlash texnologiyasiga qiyinchilik tug'diradi va inersiyasi tufayli rele tezlik bilan elektrodvigatelni o'chira olmasligidadir. Masalan; dvigatelning boshlang'ich ishlash momentida rotorning tormozlanishi. Hozirgi vaqtda issiqlik relelarining namunali tiplari ishlab chiqarilgan va tadbiq etilgan ular sezuvchan element sifatida pozistor qo'llanilgan. Bu relelar yuqori relelarga nisbatan noyob qimmatbahodir, dvigatel o'ramlarining old qismiga joylashtirilgan pozistorlar ning yuqori klassifikatsiyali montaj qilinishi talab etadi.

Magnitli puskatellar. Quvvati 50 kv gacha bo'lgan elektr dvigatellarni masofadan turib yurgizish uchun magnitli puskatellar qo'llaniladi. (quyidagi rasm)

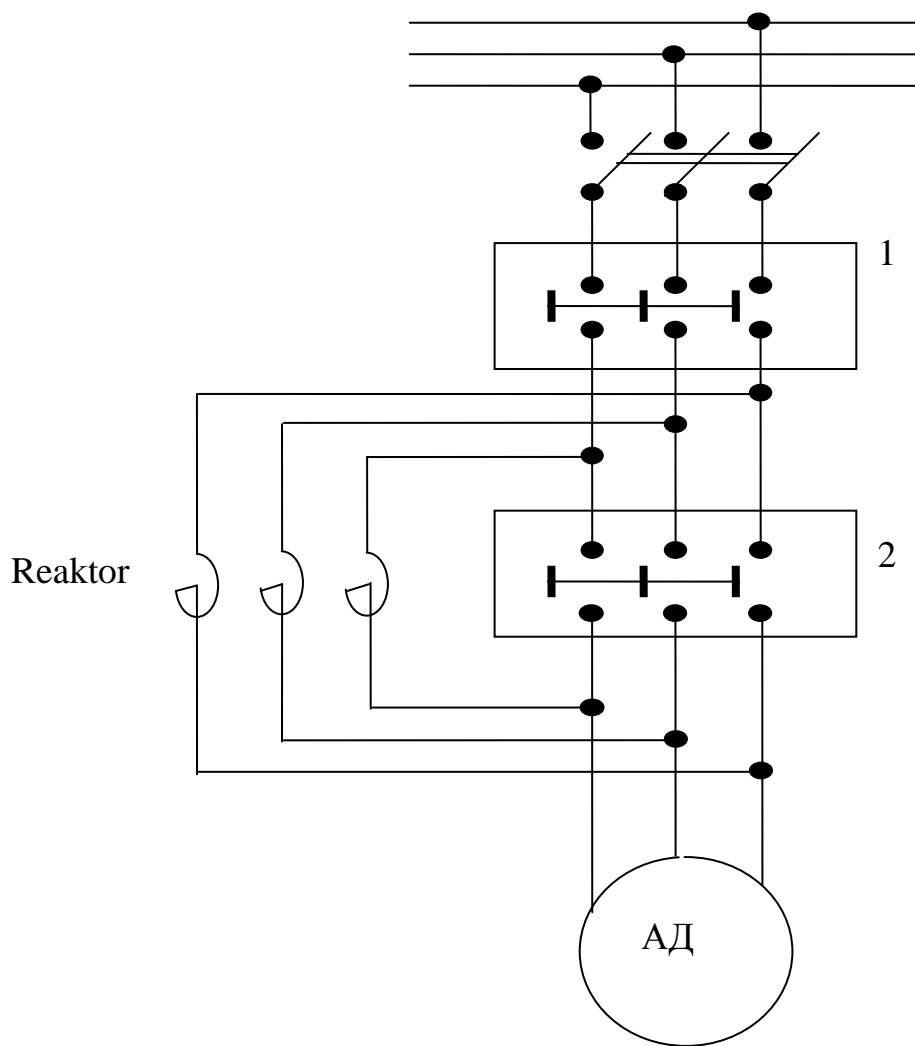
Dvigatelni yurgizish uchun magnitli puskatelning «yurgizish» deb yozilgan knopkasini bosish lozim. Bunda dvigatelning ikki fazasi orasiga ulangan g'altakli zanjir orqali tok o'ta boshlaydi. G'altak orqali tok o'tar ekan, dvigatelni elektr tarmoqi bilan biriktiradigan asosiy kontaktlarni ulyadi. Shundan keyin elektr dvigatel ishlay boshlaydi. Dvigatelni to'xtatish uchun puskatel'ning «to'xtatish» knopkasini bosish kifoya. Bunda g'altakli zanjir uziladi va g'altak orqali tok o'tmaydi. Natijida dvigatelning asosiy kontaktlari uzilib, dvigatel ishdan to'xtaydi.

Magnitli puskatellar maxsus himoya asbobi (issiqlik rele) bilan ta'minlangan bo'ladi. Dvigatelning nagruzkasi ortib ketgan taqdirda, bu himoya asbobi avtomatik ravishda uni elektr tarmoqlaridan ajratadi.



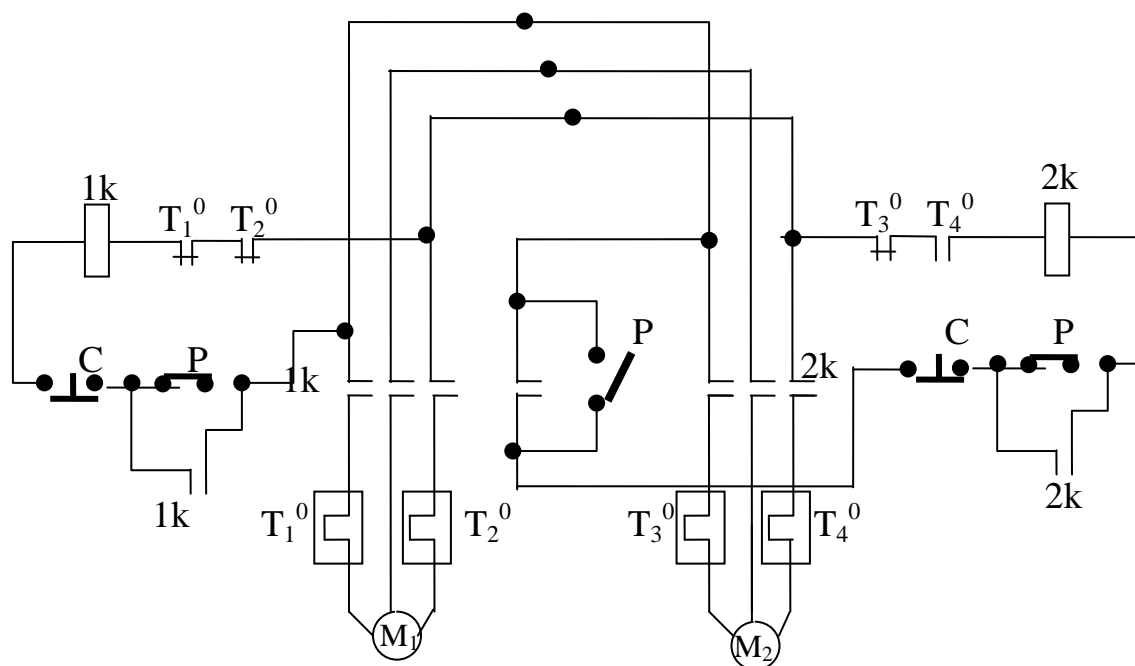
Dvigatelni reakter yordamida yurgizish. Reaktor katta reaktiv qarshilikka ega bo'lgan uskuna. Dvigatel tarmoqqa reaktor bilan ketma-ket ulansa, reaktorda ro'y beradigan kuchlanish nobudgarligi tufayli dvigatelga keladigan kuchlanish tarmoqning nominal kuchlanishiga qaraganda ancha kam bo'ladi.

Qo'ydagi rasmda asinxron dvigatelni reaktor yordamida yurgizish sxemasi ko'rsatilgan. Bunday sxema bilan dvigatelni tarmoqqa ulash uchun avval sxemada ko'rsatilgan viklyuchatel (1) ulanadi. Shunda dvigatel tarmoqqa reaktor bilan ketma-ket ulangan bo'ladi. Dvigatel yurib uning aylanish soni nominal qiymatga yetay deb qolganda, viklyuchatel (2) ni ulasak, dvigatel tarmoqqa to'g'ridan-tqg'ri ulangan bo'ladi.



Dvigatellarni rotorlar orqali ulash

Ish mexanizmlari o'zaro umumiy texnologik sikl bilan bog'liq bo'lgan holda (oziq tayyorlash, gung chiqarish va h.k.) elektrik dvigatellarni ishga tushirish va to'xtatishda ma'lum ketma-ketlik bo'lishi lozim.



Ikkita elektrik dvigatelni berilgan ketma-ketlikda ulanishini ta'minlaydigan blokirovkalash sxemasi: RT –issiqlik relesi, 1K – 1 chi kontaktor, 2K -2 chi kontaktor.

Dvigatellarni berilgan ketma -ketlikda ishga tushirish elektrik blakirovka qurilmasi bilan amalga oshiriladi. Ikkita elektrik dvigatelni berilgan ketma-ketlikda ishga tushirish va to'xtatishni taminlovchi blokirovka sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan. Kontaktor 1K ning zanjirida tutashtiruvchi kontaktorlar ulanganbo'lib, u elektr dvigatel M₂ bilan boshqariladigan kontaktor 2K ga tegishlidir. Bu dvigatel M₁ishga tushmay turib, dvigatel M₂ ning ishga tushishiga yo'l qo'ymaydi. Agar dvigatel M₁ to'xtasa, unda dvigatel M₂ ham to'xtaydi. Agar faqat M₂ dvigatelini ishga tushirish lozim bo'lsa, unda rubilnik R ni tushirish lozim.

Shuningdek, sanoatda PME, PMI, P, PA, PAYe, PNV va boshqa seriyadagi magnitaviy ishga tushirgichlar ishlab chiqariladi.

Magnitaviy ishga tushirgichlar ro'yxati va liniyadagi kuchlanishga bog'liq ravishda ular bilan boshqariladigan elektr qurilmalari va elektr dvigatellarining ruxsat etilgan quvvati.

3-jadval

Ishga tushirgich kattaligi	Ishga tushirgichlar				V kuchlanishda elektr qurilmaning yoki elektr dvigatelning quvvati, kv		
	noreversiv		reversiv		127	220	380
	Issiqlikdan himoya qilinmagan	Issiqlikdan himoya qilingan	Issiqlikdan himoya qilingan	Issiqlikdan himoya qilinmagan			
Ochiq qiligan							
3	PA-311	PA-312	PA-313	PA-314	5,5	10	17
4	PA-411	PA-412	PA-413	PA-414	7,5	14	28
5	PA-511	PA-512	PA-513	PA-514	14	30	55
6	PA-611	PA-612	PA-613	PA-614	20	40	75
Himoyalangan							
3	PA-321	PA-322	PA-323	PA-324	5,5	10	17
4	PA-421	PA-422	PA-423	PA-424	7,5	14	28
5	PA-521	PA-522	PA-523	PA-524	14	30	55
6	PA-621	PA-622	PA-623	PA-624	20	40	75
Chang-suv kirmaydigan							
3	PA-331	PA-332	PA-333	PA-334	5,5	10	17
4	PA-431	PA-432	PA-433	PA-434	7,5	14	28
5	PA-531	PA-532	PA-533	PA-534	14	30	55
6	PA-631	PA-632	PA-633	PA-634	20	40	75

Yuqori va past kuchlanishli elektr sim yo'llari. Bizga fizika fanidan ma'lumki elektr provodkalarda ro'y beradigan energiya nobudgarchiligi provodkadan o'tadigan tok miqdorining kvadratiga tog'ri proporsional va simning ko'ndalang kesimiga teskari proporsionaldir. Demak, elektr sim yo'llarida energiya nobudgarchiliginicheklash uchun tok miqdorini kamaytirish yoki yo'g'on sim ishlatish lozim.

Ma'lum bir miqdordagi elektr quvvatini sim yo'ldan o'tkazishda sim yo'ldagi kuchlanish qancha yuqori bo'lsa, unda o'tadigan tokning miqdori shuncha kam bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda simlarning ko'ndalang kesimini o'zgartirmay turib, sim yo'lining kuchlanishini qanchalik ko'paytirsak, sim yo'ldan o'shancha ko'p quvvat yuborgan bo'lamiz.

Elektr energiya manbalari , ya'ni elektr stansiyalari , energiya istemol qilinadigan joydan ancha uzoqda joylashgan bo'ladi. Shu sababga ko'ra , elektr stansiyalarida ishlab chiqarilayotgan elektr energiya istemolchilarga yuqori kuchlanishli elektr liniyalar orqali yuboriladi.

Energiya yuboriladigan masofa qancha yuqori bo'lsa , elektr liniyaning kuchlanishi ham shuncha yuqori bo'ladi. Masalan: 1050kilometr masofaga 1200000kvt quvvat yuboradigan elektr liniyaning kuchlanishi 500000v.

Kolxaz va savxozlar elektr energiyani ikki yo'l bilan ,Ya'ni o'zlari qurgan elektr stansiyalaridan yoki davlat energetika sistemalaridan olishi mumkin. Elektr sim yo'llar bajaradigan vazifasiga qarab, ikki turga bo'linadi. Ulardan biri ta'minlovchi elektr tarmoqlari bo'lsa, ikkinchisi taqsimlovchi elektr tarmoqlaridir.

Ta'minlovchi elektr tarmoqlarining vazifasi – elektr stansiyalaridan yoki energetika sitemalaridan energiya istemol qilinadigan tumanlarga yetkazib berishdan iborat. Energiya taqsimlovchi elektr tarmoqlarining vazifasi energiyani istemolchilarga taqsimlab berishdir.

Ta'minlovchi elektr tarmoqlari faqat yuqori kuchlanishli elektr liniyalardan iborat bo'lib , taqsimlovchi elektr tarmoqlarida ham yuqori , ham past kuchlanishli sim yo'llar bo'ladi.

Elektr tarmoqlarining kuchlanishi. Elektr energiyasidan foydalanishni osonlashtirish uchun elektr ustanovkalarida standart kuchlanish joriy qilingan. Elektr sim yo'llari uchun qabul qilingan standart kuchlanish 127, 220, 380, 500, 6000, 10000 va 35000 v ga teng. Generator va transformatorlardagi ikkilamchi obmotkalarining nominal kuchlanishi , sim yo'llaridagi standart kuchlanishga nisbatan 5 prosent yuqori qilib belgilanadi. Shuning uchun elektr sim yo'llarining oxiridagi kuchlanish ularda ro'y beradigan kuchlanishning pasayishi hisobiga qisman kamayib , standart kuchlanish tenglashadi.

Elektr sim yo'llaridagi kuchlanishning standart kuchlanishdan farq qilmasligi juda katta ahamiyatga ega.

Masalan: elektr lampalariga beriladigan kuchlanish lampalar uchun mo'ljallangan nominal kuchlanishdan 5 prosentdan ortiq bo'lsa , ular 1000 soat

o'rniga faqat 350 soat yonadi, 5 prosent kam bo'lgan taqdir dalampalar nuri 20 % xiralashadi.

Uchfazali elektr tarmoqlarida nominal kuchlanish deb liniya kuchlanishiga aytiladi. Liniya kuchlanishi faza kuchlanishidan $\sqrt{3}$ marta katta bo'ladi. Masalan; elektr sim yo'lining nominal kuchlanishi 10 kv ga teng bo'lganda, shu sim yo'ldagi faza kuchlanishi $10 \cdot \sqrt{3} = 17,3$ kv bo'ladi.

Har qaysi simdagi kuchlanish normal rejimda ham, avariya rejimida ham yerga nisbatan 250 v dan ortiq bo'lsa yuqori kuchlanishli tarmoq, undan past bo'lsa past kuchlanishli tarmoq deb ataladi.

Qishloqdagi past kuchlanish tarmoqlari 380/220 v kuchlanishga mo'ljallangan bo'ladi. Bunday past kuchlanishli tarmoqlari orqali elektr energiyasi ni faqat 1-11,5 km masofaga yuborish mumkin.

Energiyani 15-20 km masofaga yuborish uchun 10 kv kuchlanishli elektr sim yo'llari, 20 km dan ortiq masofaga yuborish uchun 35 kv kuchlanishli elektr sim yo'llari qurish lozim.

Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan simlar. Elektr sim yo'llarida bir qavatli yoki ko'p qavatli ochiq simlar tortiladi. Bunday simlar po'latdan, alyuminiydan, misdan, po'lat va alyuminiydan yasaladi.

Po'latdan yasalgan simlar 3 xil bo'ladi: PSO (provod stalbnoy osinkovanny) markali bir qavatli, PS markali ko'p qavatli va PMS (provod metistoy stali) markali ko'p qavatli.

Po'lat va alyuminiy dan yasalgan simlar (markasi AS) ko'p qavatli bo'ladi. Bunday simlarning sh yo'g'onligi 35 mm^2 dan 400 mm^2 gacha bo'ladi. Alyuminiydan yasalgan simlar (markasi A) ham ko'p qavatli, ko'ndalang kesimi 16 mm^2 va undan ko'p qilib ishlanadi.

Simning markasi (diametri mm, ko'ndalang kesimi mm ² hisobida)	Sim qavatlarining soni va diametri (mm hisobida)	Simning diametri (mm hisobida)	1- kilometr simning		Uzoq vaqt berilishi mumkin bo'lgan nagruzka (a hisobida)
			Og'irligi (kg hisobida)	Aktiv qarshiligi (om hisobida)	
PSO-3	1x3	3,0	56,0	19,52	23
PSO-F3,5	1x3,5	3,5	75,5	14,30	26
PSO-F4	1x4	4,0	99,0	10,96	30
PSO-F5	1x5	5,0	154,0	7,04	35
PS-25	5x2,2	5,6	194,0	5,52	60
PS-35	7x2,6	7,8	296,0	3,95	75
PS-50	12x2,2	9,2	396,0	2,75	90
PS-70	19x2,3	11,5	632,0	1,97	125
AS-35	A-6,S-3	8,3	128	0,91	170
AS-50	A-6,S-7	9,9	193	0,63	220
AS-70	A-6,S-7	11,7	269	0,45	275
AS-95	A-28,S-7	13,9	431	0,33	335
AS-120	A-28,S-7	15,3	504	0,27	380
A-16	7x1,7	5,1	44	1,96	105
A-25	7x2,11	6,3	68	1,27	105
A-35	7x2,50	7,5	95	0,91	170
A-50	7x3,00	9,0	137	0,63	215
A-70	7x3,54	10,6	190	0,45	263
A-95	7x4,19	12,4	266	0,33	325
A-120	19x2,8	14,0	323	0,27	375
M-4	1x2,24	2,2	35	4,46	50
M-6	1x2,75	2,7	53	3,06	70
M-10	1x3,55	3,5	88	1,84	95
M-16	7x1,17	5,1	145	1,20	100
M-25	7x2,10	6,3	222	0,74	180
M-35	7x2,50	7,5	314	0,54	220
M-50	29x3,00	9,0	452	0,39	270
M-70	19x2,12	10,6	623	0,28	340
M-95	19x2,49	12,4	850	0,20	-
M-120	19x2,80	14,0	1080	0,158	-

Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan ustunlar va izolyatorlar. Elektr sim yo'llarida asosan yog'ochdan hamda betondan yasalgan ustunlar ishlatiladi. Yog'och ustunlarning yerga ko'miladigan qismi tezda chirib, ishdan chiqmasligi uchun temir betondan yasalgan yordamchi ustunga ulanadi.

6,10 va 35 kv kuchlanishli sim yo'llarda ishlatiladigan temir – beton ustunlarga oid ma'lumotlar

Ustunchaning ko'ndalang kesimi	Uzunligi (m hisobida)	Betoning xajmi (m ³ hisobida)	Temirning og'irligi (kg hisobida)	Ustunchaning og'irligi (kg hisobida)
Doirasimon	3,0	0,088	18,6	220
	3,5	0,110	21,3	275
	4,0	0,120	36,1	300
	5,5	0,170	38,1	425
	6,0	0,180	54,8	450
Qo'sh tavrli	3,0	0,095	23,6	238
	3,5	0,111	27,9	275
	4,0	0,150	33,1	375
	5,5	0,171	43,7	427
	6,0	0,224	49,6	560

Ustun uchun ishlatiladigan yog'och ustun to'g'ri , chirimagan va kovaksiz bo'lishi lozim. Ustunlarning xizmat muddatini oshirish maqsadida konservasiya qiladilar.

Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan ustunlar asosan ikki xil bo'ladi: anker ustunlar va oraliq ustunlar. Anker ustunlar provodkaning boshiga , oxiriga , to shva temir yo'llarni, daryolarni kesib o'tadigan joylarga hamda burilishlarga o'rnatiladi.

Bundan tashqari sim yo'lining to'g'ri qismida bir – biridan 1,5-3 km uzoqlikda anker ustunlar o'rnatiladi. Anker ustunlarning izolyatorlariga sim yo'l siljimaydigan qilib , bog'lab qo'yiladi Oraliq ustunlar ikki anker ustuni orasida tortilgan simlarni ko'tarib turish uchun o'rnatiladi. Sim oraliq ustunlarning izolyatorlariga bog'lanmasdan faqat osib qo'yiladi.

Elektr tarmoqlarida asosan ikki tipdagi, ya'ni ilmoqqa o'rnatiladigan va osib osib qo'yiladigan izolyatorlar ishlatiladi.

Past kuchlanishli elektr tarmoqlarida ilmoqqa o'rnatiladigan TF yoki AIK markali izolyatorlar qo'llaniladi.

TF va AIK markali izolyatorlarga oid ma'lumotlar

Izolyatorning markasi	Nominal kuchlanish (kV hisobida)	Asosiy o'lchamlari (mm hisobida)	
		Balandligi	Diametri
TF-2	0,5	108	75
TF-3	0,5	86	61
AIK-1	0,5	98	96
AIK-2	0,5	77	79
AIK-3	0,5	60	62

Yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlarida ilmoqqa o'rnatiladigan ShS va ShD markali izolyatorlar qo'llaniladi.

ShS va ShD markali izolyatorlarga oid malumotlar

Izolyatorning markasi	Nominal kuchlanishi (kV hisobida)	Asosiy o'lchamlari (mm hisobida)		Izolyatorning og'irligi (kg hisobida)
		Balandligi	Diametri	
ShS	6	90	120	0,85
ShS	10	105	140	1,3
ShD	35	275	255	2,75

Elektr provodka o'tkazishga doir ba'zi bir shartlar. Asosiy sim yo'llaridan tortiladigan tarmoq simlar qishloq xo'jalik mashinalari tegmaydigan darajada baland bo'lishi lozim.

Aholi yashamaydigan joylar (ko'chalar va hovlilar) ustidan o'tadigan simlar ustunlarga maxkam biriktirilgan va normaga muvofiq yerdan kamida 7 m balandga o'rnatilgan bo'lishi shart. Odamlar, qishloq xo'jaligi mashinalari o'tadigan, ammo aholi yashamaydigan joylardagi elektr sim yo'llari ham yerdan kamida 7 m balanda bo'lishi kerak.

6 kilovoltli sim yo'llarining ustunlarini o'rnatishda vertikal gabarit bilan birga gorizontil gobaritga ham rioya qilish lozim. Elektr sim yo'llar ham yaqin atrofdagi uylar, to shva temir yo'llarning normal ishlashiga xalaqt bermaydigan va xavf tug'dirmaydigan qilib tortilishi kerak.

Tepasidan yuqori kuchlanishli elektr sim yo'llari o'tgan yerlarga bemalol ekin ekish mumkin. Ammo aholi yashaydigan yerlarda trassaning o'rtasidan o'ng va chap tamoniga 10,5 m himoya zonasi ajratiladi. Yuqori kuchlanishli elektr liniyalarning himoya zonasida quyidagi ishlarni qilish mumkin emas:

- a) daraxt o'tkazish;
- b) imorat va binoalar qurish;
- v) yo'l ochish;
- g) transportni sim tagida to'xtatish;
- d) poxol, beda, qamish va pichan bosish, xirmon qilish.

Terilgan meva, paxta va hokozalarni sim yo'llar tagiga to'kish, mollarni boqish, olov yoqish va boshqalar.

Elektr sim yo'llar tortilgan ustunga biror zarar yetkazmaslikgi va tubiga suv yig'ilmasligi uchun xar bir ustun atrofida 1, m cha himoya zonasi ajratiladi.

Past kuchlanishli sim yo'llarning eng chetki simi bilan imorat va boshqa inshootlar orasidagi gorizantal masofa (sim shamolda tebranib ,imoratga yaqinlashgan payt) 2 metrdan kam bo'lmasligi kerak.

Inshootlar ustidan o'tadigan elektr sim yo'llar ulanmagan , ya'ni yaxlit bo'lishi kerak.

Elektr sim yo'llar binolar tepasidan o'tganda qo'yidagilarga rioya qilinishi kerak:

A) Simlar juda salqib turganda ham bino tomi bilansimning orasida kamida 2 m bo'lishi lozim»

B) Binolarning tomi yonmaydigan material bilan yopilishi kerak;

V) Tunika tomlar sim orqali yer bilan yaxshilab biriktirilgan bo'lishi kerak.

380/220 voltli elektr sim yo'llarda 4 qator sim tortiladi, Bulardan uchtasi faza simlari va bittasi nol sim . Ular quydagicha joylashishi kerak: ustunning tepa qismiga faza simlar osilib nol sim faza simlari tagiga osiladi. Ko'chadagi elektr chiroqlari simlardan pastga o'rnatilgan kronshteynlarga osiladi. Ko'chadagi elektr chiroqlariga quvvat. Yo'g'onligi kamida $1,5 \text{ mm}^2$ bo'lgan . izolyasiyali simlar orqali keladi.

Moboda past kuchlanishli elektr sim yo'l ustunlariga radio yoki telefon simlarni birga osish lozim bo'lsa, u holda radio va telefon simlari 380/220 voltli elektr tarmog'ining sim yo'llaridan kamida 1,2 m pastda bo'lishi shart. Bunda elektr sim yo'l ustunning bir tamonga, telefon va radio simlari esa ustunning ikkinchi tamoniga osilishi kerak.

Past kuchlanishli elektr sim yo'llari tortiladigan sim ustunlar , ko'chalarning chetiga bir –biridan 50 m narida o'rnatiladi. 380/220 voltli elektr tarmog'ining simlariga tegishi mumkin bo'lgan daraxt shoxlari qirqib tashlanishi kerak.

Taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagi transformator budkalar. Taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagi transformator budkalarining asosiy vazifasi – yuqori

kuchlanishli elektr liniyalardagi kuchlanishni istemolchilarga 127 va 380 v gacha pasaytirib berishdan iborat.

Bunday transformator butkalari ikki xil qilib ishlanadi:

- 1) Ochiq transformator budkasi;
- 2) Metaldan yasalgan komplekt podstansiya yoki g'ishtdan quriladigan yopiq transformator budkasi.

Transformator budkalarini boshqarish va kuzatish uchun ularning qulay va xavfsiz bo'lishi hamda elektr apparatlariga begona kishilar tegaolmaydiganqilib o'rnatilishi kerak.

Ko'tarma transformator budkalari A yoki AP shaklidagi ustunlarga o'rnatiladi. Transformator va yuqori kuchlanish elektr apparatlari yerdan 3-4 m baland qilib ishlanganshiyponchaga o'rnatiladi. Past kuchlanishli yashikchaga joylashtirilganshchit qulaylik uchun yerdan 1-1,5 m balandga o'rnatiladi.

Transformator budkasining past kuchlanishli shchitdan 389/220 voltli elektr tarmog'i, ko'tarma budkaning ustunlaribo'ylab 5 m balandga ko'tariladi. Demak, transformator budkasining ustunlari past kuchlanishli elektr tarmog'ining ustuni vazifasini ham bajaradi.

Ko'tarma transformator budkalariga o'rnatiladigan kuch transformatorlarining quvvati 100 kva dan ortiq bo'lmasligi lozim. Faqat ayrim hollardagina juda puxta ishlangan ko'tarma budkaga, quvvati 180 kva bo'lgan transformatorlarni o'rnatish mumkin.

Metaldan yasalgan komplekt podstansiya zavoda tayyorlanadi. Bunday podstansiya yerdan 1-1,5 m baland qilib ishlangan fundamentga o'rnatiladi.

Quvvati ancha katta bo'lgan transformatorlarni o'rnatish uchun ayrim hollarda g'ishtdan maxsus bino quriladi. Bunday binolarning balandligi 6 m dan kam bo'lmasligi lozim. Sababi shuki , yuqori kuchlanishli tarmoqning simlari binoga 5,5 m balanddan kiritiladi.

1.5. Elektr o'lchov asboblari

Elektr energiya ishlab chiqari va iste'mochilarga yuborish bilan birga ular tamonidan qabul qilinayotgan energiyaning miqdori va sifatini tekshirib turish lozim bo'ladi. Masalan, energiya miqdori schyotchik , tok kuchi amper , kuchlanish volt metr, quvvat vattmetr, tok chastotasi chastotametr bilan o'lchanadi.

Quyidagi jadvalda bazi elektr o'lchov asboblarning nom iva shartli belgilari berilgan.

Har qanday elektr o'lchov asbobi elektr toki ta'sirida yuz beradigan biror xodisa orqali ishlangan bo'ladi. Hamma elektr o'lchov asboblarida bunday hodisa mexanik energiyaga aylantiriladi va asbobga o'rnatilgan ko'rsatgichni (strelka) harakatlantiradi.

Elektr o'lchov asboblarning nomi va shartli belgilari.

O'lchanadigan kattalik	Priborning nomi	Shartli belgisi	O'lchov birligi
Tok kuchi	Ampermetr	A	Amper
	Milliampermetr	mA	Milliamper
Kuchlanish	Voltmetr	V	Volt
	Millivoltmetr	mV	Millivolt
Quvvat	Vattmetr	W	Vatt
	Kilovattmetr	kW	Kilovatt
Energiya	Elektr energiyasi schyotchigi	kWh	Kilovatt-soat
Qarshilik	Ommetr	Ω	Om
	Megoommetr	m Ω	Megom

Magnita elektrik stansiyasidagi o'lchov asboblari o'zgarmas magnit maydoni bilan shu maydonda joylashgan o'tkazgichdagi tokning o'zaro ta'siriga asoslangan. Ular faqat o'zgarmas tok zanjiridagi elektr miqdorini o'lchash uchun qo'llaniladi.

Elektromagnit sistemasidagi o'lchov asboblari elektr toki o'tib turgan o'ram atrofida hosil bo'ladigan magnit maydoni bilan shu o'ram orasiga joylashgan temir o'zakning o'zaro ta'siri asosida ishlanadi va o'zgarmas tok zanjirida ham, o'zgaruvchan tok zanjirida ham qo'llanilaveradi.

Elektrodinamik sistemadagi o'lchov asboblari. Bunday asboblar elektr toki o'tib turgan ikkita alohida o'ramning o'zaro ta'siri asosida ishlanadi va

elektromagnit sistemasidagi elektr o'lchov asboblari singari ham ikkala tok zanjirida ham qo'llaniladi.

Har qanday elektr o'lchov asboblari ham elektr miqdorlarni o'lchash paytida bir oz xatolikka yo'l qo'yadi .

O'lchanayotgan miqdorning xaqiqiy qiymati bilan o'lchov asbobi ko'rsatgan qiymat orasidagi tafovut absolyut hatolik deb ataladi va Δ (delta) harfi bilan belgilanadi. Bu harf o'lchanayotgan miqdori belgilovchi harf oldiga yoziladi. Masalan, kuchlanishni volt metr bilan o'lchash paytida sodir bo'ladigan absolyut xatolik ΔU shaklida yoziladi.

Absolyut xatolik o'lchov asbobining qanchalik o'lchay olishi xaqida to'la tasovur bera olmaydi. Bunga sabab, juda katta miqdorlarni o'lchaganda ham , kichik miqdori o'lchaganda ham absolyut hatolik bir hil son bilan ifoda qilinadi. Masalan, 100A tok kuchini o'lchashda absolyut xatolik $\Delta I = 5A$ bo'lsa , 10 A tok kuchini o'lchashda ham o'shancha bo'ladi.

Elektr o'lchov asboblarining qanchalik aniq o'lchashini ifodalash uchun keltirilgan xatolik degan tushinchadan foydalaniladi.

Keltirilgan xatolik deb, absolyut xatolikni elektr o'lchov asbobining shkalasida ko'rsatilgan eng katta miqdoga nisbatini aytiladi. Keltirilgan xatolik prosent bilan ifodalanadi.

Elektr energiya schyotchigidan boshqa hamma o'lchov asboblari, keltirilgan xatolikning kattaligiga qarab yettita klassga bo'linadi:

0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; va 4,0






Har qaysi asbobning aniqlik klass nomeri shu asbobdagi keltirilgan xatolikning miqdoriga teng bo'ladi. Masalan, 200 ampergacha bo'lgan tok kuchini o'lchay oladigan ya'ni shkalasidagi eng katta raqam 200A bo'lgan ampermetrning aniqlik klasi 1,0 bo'lsa, shu ampermetr bilan shu ampermetr bilan o'lchash paytida faqat 1% xatoga yo'l qo'yiladi. Boshqacha aytganda, o'lchanayotgan tok kuchining ampermetr ko'rsatayotgan qiymati haqiqiy qiymatidan faqat 1,0% farq qiladi.

0,1 va 0,2 klass o'lchov asboblari juda aniq ishlaydi, shuning uchun bunday asboblari asosan tekshirish va tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

Texnikada aksari 0,5 va undan ko'proq prosent xatoga yo'l qo'yadigan asboblari ishlatiladi.

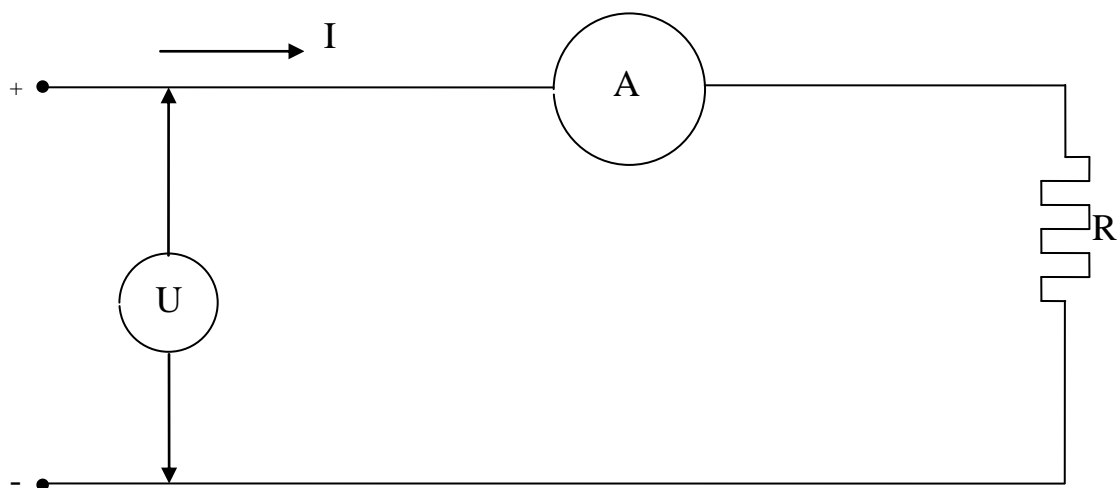
Elektr o'lchov asboblari shkalasida bir necha shartli belgilar yozilgan bo'ladi. Bunday belgilar shu asbob bilan shu asbob bilan qanday kattalikni o'lchash mumkin ekanligini, asbob qanday toka mo'ljallangan ekanligini, asbobning qanday sistemaga va qanday aniqlik klassiga taaluqli ekanligini, asbobni ishlatishda qanday holatda o'rnatish lozimligini va nihoyat asbobning izolyatsiyasi qanday kuchlanishga bardosh bera olishini ko'rsatadi.

Quyidagi jadvalda elektr o'lchov asboblari shkalasida yozilgan shartli belgilar va bunday belgilarning manosi berilgan

Shkalada ko'rsatilgan shartli belgilar	Shartli belgining ma'nosi
	Magnitoelektrik sistemadagi o'lchov asbobi
	Elektromagnit sistemadagi o'lchov asbobi
	Elektrodinamika sistemadagi o'lchov asbobi
	O'zgarmas tok zanjirida o'lchash uchun mo'ljallangan asbob
	O'zgarman tok zanjirida o'lchash uchun qo'llaniladigan asbob
≡	O'zgarmas tok zanjirida ham, o'zgaruvchan tok zanjirida ham ishlatilishi mumkin bo'lgan elektr asbob
↑	Asbob vertikal holatda o'rnatilishi lozim
→	Asbob gorizantal holatda o'rnatilishi lozim
0,5	Asbobning aniqlik klass nomeri

Tok kuchini o'lchash. Tok kuchi ampermetr bilan o'lchanadi. O'lchanadigan tok zanjiriga ampermetr doimo ketma-ket ulanadi.

O'zgarmas tok kuchini o'lchashda magnitoelektrik sistemadagi ampermetr qo'llaniladi, chunki magnitoelektrik sistemadagi ampermetrning shkalasi bir tekis bo'lingan bo'ladi.

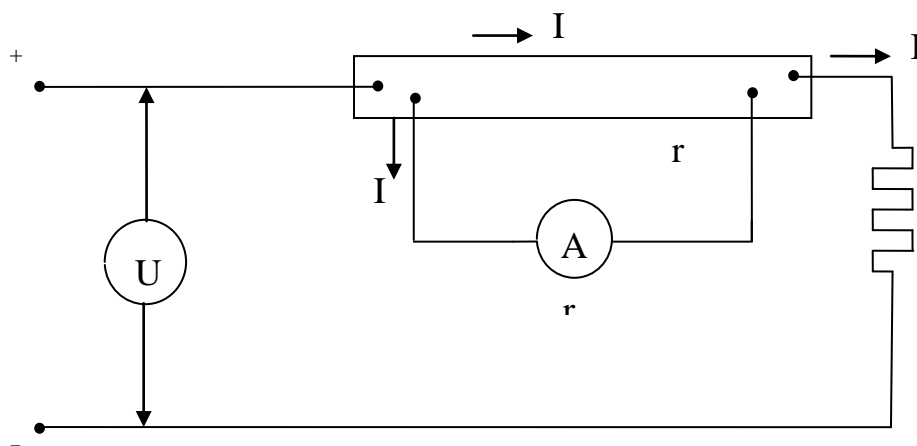


O'zgaruvchan tok kuchini o'lchash uchun elektromagnit sistemasidagi ampermetr ishlatiladi. Bunday ampermetr bilan o'zgarmas tok kuchini ham, o'zgaruvchan tok kuchini ham o'lchash mumkin. Elektromagnit sistemadagi asboblarning shkalasi bir tekis bo'linmagan.

Oz miqdordagi tok kuchini o'lchash uchun milliampermetr va mikroampermetrlar ishlatiladi.

Katta miqdordagi tok kuchini o'lchash uchun o'zgarmas tok zanjirlariga ampermetr shunt bilan birgalikda ulanadi, o'zgaruvchan tok zanjirlariga esa maxsus tok transformatorlari orqali ulanadi.

Shunt-elektr qarshiligi juda oz bo'lgan miss plastinkadan iborat. Shunday plasmtinka o'lchanadigan tok zanjiriga ketma ket ulanib , ampermetr unga papalel qilib ulansa, o'lchanuvchi tok ikkiga ajraladi va uning bir qismi ampermetr orqali , ikkinchi qismi esa shunt orqali o'tadi.



Shuntning qarshiligi ilgariidan hisoblangan va ampermetr qarshiligiga nisbatan bir necha marta kam bo'ladi.

Shunt qarshiligini hisoblash uchun o'lchanadigan tok ning ampermetr orqali o'tadigan tok ga nisbati harfi bilan belgilaymiz:

$$n = \frac{I}{I_A}$$

n - o'lchash chegarasining shunt yordamida bir necha barobar kengayishini ko'rsatadi.

Shunt orqali o'tadigan tok I_{sh} Krixgof qonuniga binoan:

$$I_{sh} = I - I_A = n I_A - I_A = (n - 1) I_A$$

$$\frac{R_{sh}}{R_A} = \frac{I_A}{I_{sh}} = \frac{I_A}{(n - 1) I_A} = \frac{1}{(n - 1)} \quad \text{bo'lganda}$$

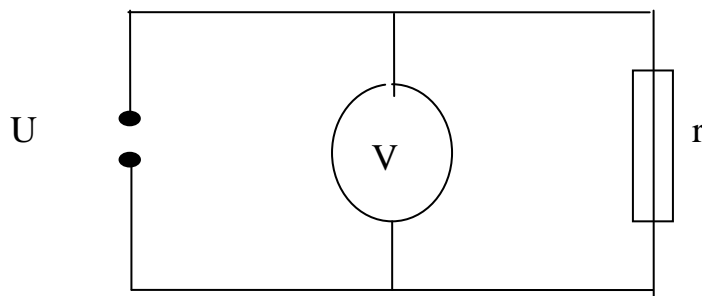
$$R_{sh} = \frac{R_A}{n - 1};$$

Tenglamalarda R_{sh} – shunt qarshiligi

R_A – ampermetr qarshiligi

Shunt qarshiligini hisoblab chiqish uchun shu formuladan foydalanish lozim.

Kuchlanishni o'lchash. Kuchlanish voltmetr bilan o'lchanadi. Voltmetr elektr zanjiriga doimo parallel qilib ulanadi.



Voltmetr ulangan zanjirning elektr rejimi o'zgarmasligi uchun voltmetrning qarshiligi juda katta bo'lishi va voltmetr orqali o'tadigan tok kuchi nihoyatda kichik bo'lishi lozim.

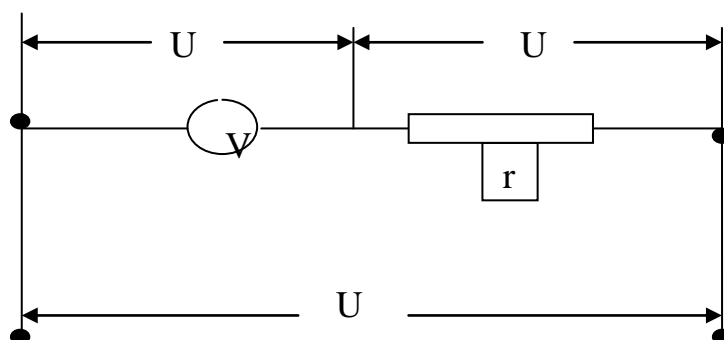
O'zgarmas tok zanjirida kuchlanishni o'lchash uchun aksari magnitoelektrik sistemasidagivoltmetrlar ishlatiladi.

600 voltgacha bo'lgan kuchlanishni voltmetr bilan bevosita o'lchash mumkin.

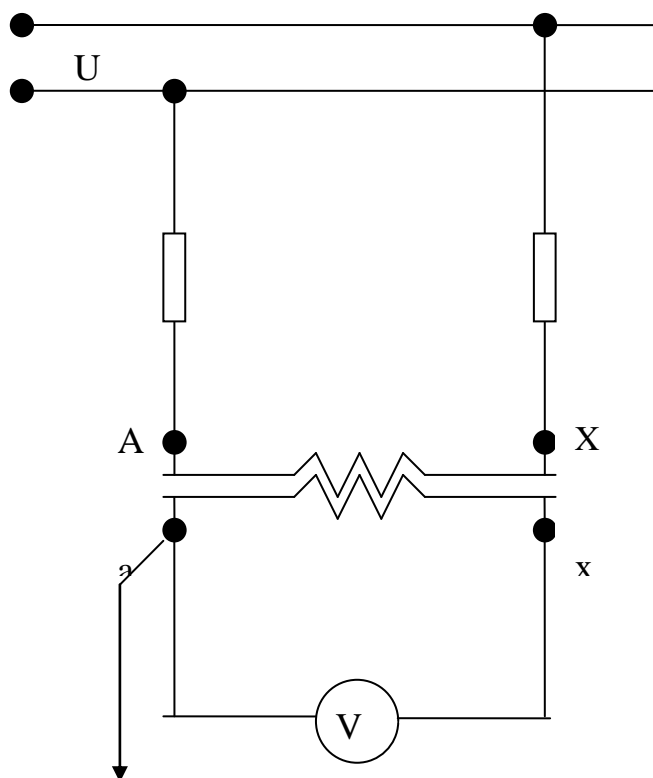
Voltmetrning standart shkalalari ;

0-25; 0-50; 0-140; 0-260; 0-600

600 volt dan ko'p bo'lgan kuchlanishni o'lchash uchun voltmetr o'zgarmas tok zanjiriga qo'shimcha qarshilik bilan ulansa,



O'garuvchan tok zanjiriga maxsus kuchlanish transformatori orqali ulanadi, u quyidagi ko'rinishda bo'ladi.



Voltmetrni kuchlanish transformatori orqali ulash.

Qo'shimcha qarshilik zanjirga ulanishdan oldin hisoblab chiqiladi va voltmetrning qarshiligiga nisbatan ancha katta bo'ladi. Qo'shimcha qarshilik voltmetr bilan ketma-ket ulanadi, shuning uchun:

$$\frac{R_{qush}}{R_v} = \frac{U_{qush}}{U_v}$$

Bu tenglamada $R_{qo'sh}$ -qo'shimcha qarshilik; R_v -voltmetr qarshiligi; $U_{qo'sh}$ - qo'shimcha qarshilik zanjirlaridagi kuchlanish; U_v -voltmetr zanjirlaridagi kuchlanish.

Qo'shimcha qarshilikni hisoblash uchun o'lchanadigan kuchlanish U ning bevosita voltmetr o'lchay oladigan kuchlanish U_v ga nisbatini m harfi bilan belgilaymiz:

$$m = \frac{U}{U_v}$$

Bunda, m -o'lchov chegarasining qo'shimcha qarshilik rdamida necha barovar ko'payishini ko'rsatadi.

$$\text{Demak, } U_{qo'sh} = (m-1) U_v$$

Endi $R_{qo'sh}$ ni topamiz:

$$R_{qo'sh} = (m-1) R_v$$

Voltmetrning o'lchash chegarasini qo'shimcha qarshilik yordamida $=10$ marta ko'paytirish zarur, deyaylik.

Shunda $R_{qo'sh} = (10-1) R_v = 9R_v$ bo'ladi.

Demak qo'shimcha qarshilik voltmetrning qarshiligidan 9 marta ziyod.

Kuchlanish transformatorini ulash yuqori kuchlanishli zanjirdagi kuchlanishni, tok transformatorini ulash esa yuqori kuchlanishli zanjirdagi tok kuchini havf xatarsiz o'lchashga imkon beradi. Ikkilamchi obmotka birlamchi obmotkadan izolyasiyalangan va yerga ulangan (zazemleniya) bo'ladi, shu sababli ampermetrga yoki voltmetrga tasodifan tegib ketish havfli emas.

Tok transformatoridan foydalanganda ikkinchi obmotka ampermetrga ulangan yoki qisqa tutashtirilgan bo'lishi shart. Ikkilamchi obmotkani zanjirdan

uzish vaqtida unda katta kuchlanish paydo bo'ladi. Chunki uni uzishda magnit oqimi juda ortib ketadi. Shu bilan birga transformator ikkilamchi obmotkasining elektr yurituvchi kuchi ham nihoyat darajada ortadi, bu esa shu yerda ishlayotgan xodimlarning hayoti uchun juda xavflidir.

Quvvatni o'lchash. O'zgarmas tok zanjiridagi quvvatni ampermetr va voltmetr ko'rsatgan miqdolardan foydalanib, qudagi formula bilan osongina topish mumkin:

$$P = UI$$

O'zgaruvchan tokning quvvati induksion yoki elektrodinamik vattmetrlar bilan o'lchanadi. Bu asboblarning tok obmotkasi zanjirga ketma ket ulanib, kuchlanish obmotkasi parallel ulanadi. Vattmetrning strelkasi zanjirdagi aktiv quvvatni vatt hisobida ko'rsatadi.

Iste'molchilarni faqat elektr lampochkalardan yoki isitish apparatlaridan, ya'ni aktiv qarshilikdan iborat bo'lgan holda o'zgaruvchan tok zanjiridagi quvvatni ampermetr va voltmetr ko'rsatgan miqdordan foydalanib aniqlash mumkin.

O'zgaruvcha tokning energiyasini o'lchash. Sarflangan energiya miqdorini o'lchaydigan asbob elektr energiya schyotchigi yoki o'isqacha schyotchik deb ataladi.

Schyotchikning oynalari orasidagi raqamlar sarflangan energiya mig'dorini ifodalaydi.

Ba'zi schyotchiklarda gektovatt-soat degan yozuv bo'ladi. Bunday schyotchiklar sarflanayotgan energiya miqdorini gektovatt-soat bilan hisoblaydi. Bu schyotchikning oynachalariorasidagi raqamlar sarflangan energiyani necha gektovatt-soat ekanligini ko'rsatadi.

Ko'pincha schyotchiklarda «kilovatt-soat» degan yozuv bo'ladi. Bunday schyotchiklar sarflanayotgan energiya miqdorini kilovatt – soat bilan hisoblaydi.

Bir fazali tok zanjiriga ulanadigan schyotchiklarning vattmetr kabi to'rtta klemmasi bor. Bulardan ikkitasi tok klemmasi va qolgan ikkitasi kuchlanish klemmasi deb ataladi. Schyotchik tok zanjiriga vattmetr kabi ulanadi.

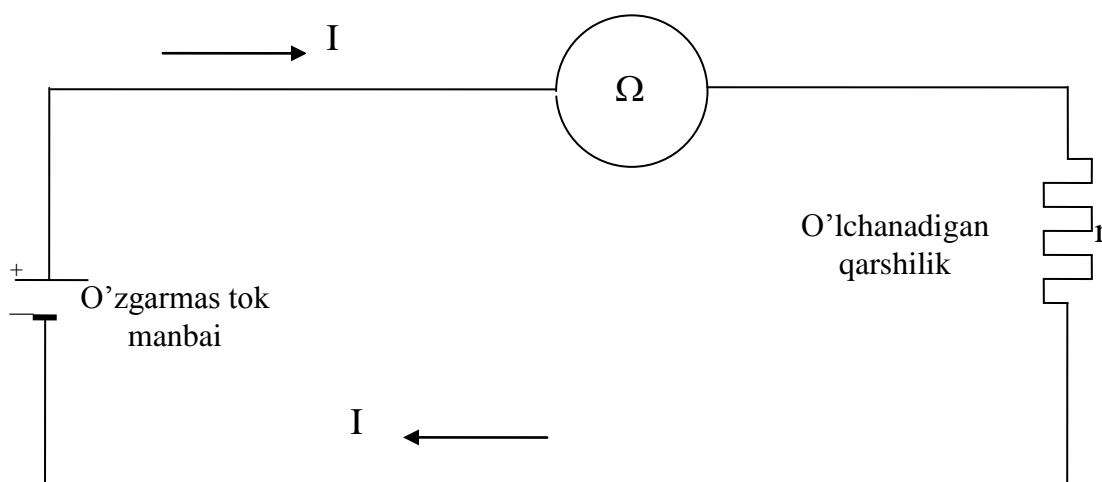
Bir fazali tok energiyasi bir fazali induksion sistemasidagi schyotchik bilan ulanadi.

Uch fazali tok zanjiridagi energiya zanjirining xususiyatiga qarab, bir hil usulda ulanadi. Fazada nagruzkalari bir xil bo'lgan to'rt simli sistemadagi inergiyaning miqdorini o'lchash uchun induksion sistemadagi schyotchikdan foydalanish mumkin. Bu holda schyotchik bita faza orqali sarflangan energiya mqdorini o'lchaydi. Uchala faza orqali sarflangan energiyaning umumiy miqdorni bilish uchun schyotchik hisoblagan energiya miqdorini uchga ko'paytirish kerak.

Faza yuklamalari xar xil bo'lgan uch fazali tokzanjiridagi uchta alohida schyotchik lki bita uch fazali schyotchik bilan ulchanadi. Aksari uch fazali schyotchik bir korpusga joylashgan bir fazali uchta schyotchikdan iborat bo'ladi.

Qarshiliklarni o'lchash. O'zgarmas tok zanjiridagi qarshiliklarni ikki usul bilan o'lchash mumkin: ulardan biri qarshilikni bevosita o'lchaydigan asbob – ommetr bo'lsa , ikki nchisi –voltmetr va ampermetrdan foydalanib o'lchash.

Ommetr – magnitoelektrik sistemasidagi elektr o'lchash asbobidir. Asbob o'natilgan qutichaning ichiga u bilan ketma –ket ulangan o'zgarmas tok manbai (masalan, kichik batareya) joylashtirilgan bo'ladi. Endi o'lchanadigan qarshilikni shu zanjirga ketma – ket ulasak, yopiq elektr zanjiri hosil bo'ladi va ommetr hamda qarshilik orqali tok o'tadi.



Zanjirdagi tok kuchi o'lganadigan qarshilikning kattaligiga bog'liq emas. Qarshilik kichik bo'lsa zanjir orqali kuchli tok , qarshilik katta bo'lsa kuchsiz tok o'tadi.

To4kning kuchiga qarab ommetr strelkasi siljiydi va tegishli vaziyatni oladi. Ommetrning shkalasi om hisobida qarshilik bevosita ko'rsatadigan qilib graduировka qilingan bo'ladi.

Zanjir uzub qo'yilsa zanjir orqali tok o'tishi to'xtaydi va ommetrning strelkasi cheksizlikni ko'rsatadi. Zanjirning qarshilik ulangan klemmelarini bir biriga bevosita ulansa, ya'ni zanjir qisqa tutashtirilsa, qarshilik nolga teng bo'ladi. Shuning uchun ommetrning strelkasi nolni ko'rsatadi.

II-Bob. O'quv ustaxonlarini elektr energiyasi bilan ta'minlash usullari

2.1. O'quv ustaxona binolariga elektr kiritish

Past kuchlanishli elektr sim yo'llaridan tushirilgan simlar binolarga devor yoki tomga o'rnatilgan kronshteynda (traversadan) bo'g'ot orqali kiritiladi.

Binolarga kiritilgan simlar ikki qismdan iborat bo'ladi:

Biri ustundan devorlarga o'rnatiladigan izlyatorgacha yoki tomlarga o'rnatiladigan kronshteyngacha bo'lgan qismi»

Ikkinchisi izolyatordan yoki kronshteyndan boshlanib binolarning ichidagi taqsimot shchitiga o'rnatilgan saqlagichlargacha bo'lgan qismi: Binolarga simlar tomdagi kronshteyndan tushiriladigan bo'lsa, ustundan kronshteyngacha tortilgan sim tomdan kamida 2 metr baland qilib o'rnatiladi. Ikkinchi qismi esa tom va bo'g'ot orasidan o'tgan yaxlit po'lat truba ichidan o'tkazilishi lozim.

Simlar binolarga devor orqali kiritilganda, simlarning birinchi qismi, ya'ni ustundan devordagi izolyatolargacha bo'lgan qismi, 10 m dan uzun bo'lmasligi kerak. Shuningdek bu sim ko'chaning transport qatnaydigan qismidan o'tmasligi shart. Qoidaga ko'ra simlarning ustunga ulanadigan joyi yerdan kamida 5,5 m va devordagi izolyatorga bog'lanadigan joyi 2,75 m balanda bo'lishi kerak. Bordiyu bu shartlarni bajarishning iloji bo'lmasa, unda elektr kiritiladigan binoning yoniga maxsus qo'shimcha ustun o'rnatish lozim. (Jadvallar)

Tashqi provodka simlari orasidagi masofa

Standart masofa	Masofa bundan kam bo'lmasligi kerak (mm hisobida)
Proleti 6 m gacha bo'lgan izolyasiyasi yo'q simlar orasidagi masofa	150
Proleti 6 m dan ortiq bo'lgan izolyasiyasi yo'q simlar orasidagi masofa	200
Proleti 6 m gacha bo'lgan izolyasiyasili simlar orasidagi masofa	100
Proleti 6 m dan ortiq bo'lgan izolyasiyali simlar orasidagi masofa	150
Izolyasiyali simlar va yer bilan birlashtirilgan konstruksiyalar orasidagi eng kam masofa	20
Izolyasiyasi yo'q simlar va yer bilan birlashtirilgan konstruksiyalar orasidagi eng kam masofa	150
Devorlarga o'rnatilgan izolyatorlar orasidagi masofa	200

Simlar parallel tortilganda izolyatorlar orasidagi masofa (mm hisobida)

Simlaning ko'ndalang kesimi (mm ² hisobida)	Qo'shni simlarning izolyatorlari o'rtasidagi masofa		Bita sim bo'ylab o'rnatilgan izolyatorlar orasidagi masofa	
	To'g'ri joyda	Burchakli joyda	Devor bo'ylab gorizantal joylashganda	Shan va devor bo'ylab vertikal joylashganda
1,5-2,5	100	140	1000	1500
4-6	150	210	1500	2500
10-25	200	280	2000	5000
35-150	250	350	2000	5000

Simning markasi	Nomi	O'rnitish usuli	Ishlatiladigan joyi
PRG-500	Egiluvchan , rezina izolyasiya va ustun to'qima bilan qoplangan mis sim	Metall truba ichiga o'rnatiladi	Binoning ichi va tashqarisiga elektr mashinalari apparatlari va asboblarni o'lchashda ishlatiladi. 500 v kuchlanishga mo'ljallangan
APRTO	Rezinka izolyasiyali , usti ip to'qima bilan qoplangan , trubalar ichiga o'rnatiladigan alyuminiy sim.	Po'lat trubalar ichiga urnatiladi	Quruq nam va juda nam bo'lgan binolarning ichi va tashqarisidagi yoritish va kuch tarmoqlarida ishlatiladi
PRP	Rezinka izolyasiyali, usti po'lat simdan yasalgan to'qima bilan qoplangan miss sim.	Skobaning tagiga olib, ochiq qilib o'rnatiladi	Bino ichidagi stanok va mexanizmlarga ulanadigan elektr simlari sifatida ishlatiladi. Simlarga moy va emulsiya tegmasligi lozim, ammo bir oz mexanik kuch ta'sir qilishi mumkin. 500 v kuchlanishga mo'ljallangan.
VRG	Misdan yasalgan rezinka izolyasiyali, polixlorvinil bilan qoplangan kabel	Po'lat va shisha trubalar ichiga o'rnatiladi	Yong'in chiqish va portlash havfi bo'lgan binolardagi yoritish va kuch tarmoqlarida ishlatiladi. 500 v kuchlanishga mo'ljallangan
KRPT	Bir joydan ikkinchi joyga o'tsa (ko'chma) rezinka izolyasiyali og'ir kabel	-	Elektr mashinalarini tarmoqqa ulashda ishlatiladi. Ancha-muncha mexanik kuch

			ta'sir qilishi mumkin. 500 v kuchlanishga mo'ljallangan
ShRPL	Rezinka izolyasiyali ko'chma yengil shnur	-	Elektr mashinalarini tarmoqqa ulashda ishlatiladi. 200 v kuchlanishga mo'ljallangan

Asosiy ustunda keladigan simlar bu ustunga yerdan kamida 3,5 m balanda ulanadi. Simlarning binoga tushiriladigan qismi izolyasiya qilingan bo'lishi lozim. Binolarning ichida izolyasiyali simlar ishlatiladi. Izolyasiyali simlarni binoning ichida ikki usulda ochiq yoki yopiq qilib o'rnatish mumkin. Elektr kiritiladigan binoning xarakteriga va bino ichidagi provodkaning bajaradigan vazifasiga ko'ra o'rnatiladigan simlarning markasi ham , ko'ndalang kesimi ham xar xil bo'ladi.

2.2. Elektr bilan yoritish, yorug'lik kattaliklari va ularni o'lchaydigan birliklar

Elektr bilan yoritish maqsadida elektr lampalari ishlatiladi. Elektr lampalari bir necha xil bo'ladi: cho'g'lanish, lyuminessent, gaz bilan yoritiladigan va maxsus lampalar.

Elektr lampalarida xosil bo'ladigan issiqlik energiyasi yorug'lik energiyasiga aylanib, yorug'lik oqimini hosil qiladi. Yorug'lik oqimining o'lchov birligi – lyumen (qisqacha lm) deb ataladi.

Lyumen miqdorini quydagi misollardan tasavvur qilish mumkin: yozda yer satxining xar bir kvadrat metriga quyoshdan tushadigan yorug'lik oqimi 10000 lm ga teng bo'ladi: 220 v kuchlanishli va quvvati 100 vt ga teng bo'lgan cho'g'lanish lampasi 1000 lm yorug'lik oqimi hosil qiladi.

Elektr lampalarning yorug'lik oqimi har tarafga tarqalishi mumkin. Elektr lampalari yoritish armaturasining ichiga o'rnatilsa, lampaning yorug'lik oqimini kerak bo'lgan tamonga yo'naltirish mumkin.

Yorug'lik oqimining zichligi yorug'likning kuchi deb ataladi. Yorug'likning kuchi qancha ko'p bo'lsa nur tushayotgan joy shuncha ko'p yoritiladi. Yorug'likning kuchi svera sv (sham) bilan o'lchanadi.

Bir kvadrat metr joyga tushayotgan yorug'lik oqimining miqdori lyuks deb ataladi va shu joyning yoritilish darajasini belgilaydi.

Elektr lampa hosil qilayotgan yorug'lik oqimining shu lampa ista'mol qilayotgan elektr quvvatiga bo'lgan nisbati lampaning yorug'lik berish darajasi deb ataladi va lm/vt bilan o'lchanadi.

Elektr lampalar. Elektr lampalar 110, 127 va 220 v kuchlanishga mo'ljallab yasaladi va quvvati 10 vt dan 1000 vt gacha bo'ladi. Lampalarning quvvati va nominal kuchlanishi ularning sokoli yoki shisha baloniga yoziladi.

Lampalar elektr tarmog'iga doimo parallel qilib ulanadi. Lampa qanday kuchlanishga belgilangan bo'lsa, faqat shunday kuchlanishli tarmoqqa ulanishi kerak. Aks holda lampa kuyadi yoki yaxshi yoritmaydi. Lampa ulangan

tarmoqning kuchlanishi qisman o'zgarib tursa, lampaning ko'rsatgichlari ham sezilarli darajada o'zgaradi.

Kuchlanishning o'zgarishi natijasida cho'g'lanish lampalarida ro'y beradigan o'zgarishlar

Kuchlanish (nominalga nisbatan % hisobida)	Tok (% hisobida)	Quvvat (% hisobida)	Yorug'lik oqimi (% hisobida)	Yorug'lik berish darajasi (% hisobida)	Lampaning ishlash muddati (% hisobida)
100	100	100	100	100	100
95	97,7	92,5	83,5	90,5	250
90	95	85	70	82	500
105	102,5	108,5	118,5	109	40
110	106	117	137	117	10

Yoritish armaturalari. Yorug'lik oqimini bir tekisda tarqatish, tegishli tamonga yo'naltirish va lampalarni biror narsaga tegib sinmasligi uchun yorug'lik armaturalari ishlatiladi. Yorug'lik armaturasi elektr lampalari bilan birlikda svetilniklar deb ataladi. Ularga oid ma'lumotlar jadvallarda berilgan.

Svetilniklarga oid asosiy ma'lumotlar

Svetilniklar nomi	Qayerda ishlatiladi	Svetilnikning polga nisbatan balandligi (m hisobida)
Alfa	Quvvati 60vt. Xonalarni yoritishda ishlatiladi.	Keragicha qilish mumkin
Plafon	Quvvati 60 vt dan 300 va gacha . Shipi past bo'lgan xonalarni yoritish uchun ishlatiladi.	2-4
Lyusetta	Quvvati 500 vt gacha bo'lgan lampa bilan tura rjoy , kontora, sklad vash u singari joylarni yoritish uchun ishlatiladi.	3-5
Sut rangli shisha shar	Kotalarni yoritish uchun ishlatiladi.	3-5
Universal (U yoki Um)	Quvvati 500 vt gacha bo'lgan lampa bilan fabrika va zavod binolarini va boshqa joylarni yoritish uchun ishlatiladi.	3-5
Osib qo'yiladigan yoki shtapgacha o'rnatiladigan farrorli svetilnik	Quvvati 60 vt gacha bo'lgan lampalar bilan nam yoki chang joylarni yoritishda ishlatiladi.	Keragicha qilish mumkin
Osib qo'yiladigan germetik qilib ishlangan farfor svetilnik	Nam joylarni yoritish uchun ishlatiladi.	Keragicha qilish mumkin

O'rnatiladigan joyning xarakteristikasiga qarab svetilniklarni tanlash.

Joyning xarakteristikasi	Qaysi svetelnikni tanlab olish kerak
Isitiladigan quruq binolarda	Qanday svetelnik o'rnatilsa ham bo'laveradi
Isitilmaydigan quruq binolada	Plafondan boshqa hamma svetelniklar o'rnatilishi mumkin
Nam joylarda	Lyusetta, universal, U_m , U , F_m
Juda nam joylarda	Lyusetta, U_m , U , F_m
Chang joylarda	U_m , U_0 , F_m , R_n
Yong'in chiqishi havfli bo'lgan joylarda	U_m , U_0 , F_m , R_n (plastmassadan qilingan patronishlash mumkin emas.)
Tashqarida	U , F_m proyektorlar

Ishlab chiqarishga oid joylarda yoritish normalari

Joylarning nomi	Eng kam yoritilishdarajasi (lyuks hisobida)	Zapas koeffitsenti
Mexanik ustaxonalar	50	1,3
Yog'och ustaxonalar	75	1,5
Avtogarajlar		
A) mashina turadigan joylar	10	1,3
B) zapravka qilinadigan joylar	20	1,3
V) akkumlyatorlar turadigan joylar	50	1,3
G) remont zali	50	1,3
D) rezina va moy turadigan skladlar	5	1,5
J) benzin turadigan joy	10	1,5
Z) asbobuskunalar turadigan joy	20	1,5

Uy joy va jamoat binolarida yoritilish normalari

Joylarning nomi	Eng kam yoritilish darajasi (lyuks hisobida)	
	Cho'g'lanish lampalari bo'lganda	Lyuminessint lampalari bo'lganda
Odamlar turadigan uylar		
Odamlar yashaydigan xonalar	25	75
Dam olish uylari va qizil burchaklar	75	150
Oshxonalar	75	150
Kasalxonalarda operatsiya qilinadigan zal	150-200	300-400
Vrachlar kabineti	100	200
Izolyatorlar	50	150
Ko'z kasallari yotadigan palatalar	10	2
Bolalar bog'chasi va yasli		
O'ynaydigan va ovqat yeydigan xonalar	75	200
Tomosha ko'radigan xonalar	100	200
Uxlaydigan xonalar	50	150
Maktablar		
Sinflar, laboratoriyalar, kabinetlar	150	300
Zallar	100	200
Rasm va chizmachilik darslari o'tiladigan kabinetlar	200	400
Sport zallari	50	150
Biblioteka	150	300

2.3. O'quv ustaxonalarini jixozlash va elektr ta'minoti

Maktablar oldiga qo'yiladigan asosiy vazifa o'sib kelayotgan yosh avlodga bilim berishva tarbiyalashdan iboratdir.

Tarbiyaning tarkibiy qismlaridan birini mexnat tarbiyasi tashkil etadi. Mehnat tarbiyasi maktablardagi o'quv ustaxonalarida, o'quv kabinetlarida, ishlab chiqarish korxonalarida yonida tashkil etilgan o'quv sexlarida, tajriba uchastkalarida, dalachilik brigadalari va boshqa joylarda olib boriladigan mashg'ulotlar davomida berib boriladi.

Mehnat ta'limi va tarbiyasini to'g'ri yo'lga qo'yish o'quvchi yoshlarni mexnat malakalari bilan qurollantirish, ularda mexnat madaniyatini, turli hil kasblarga moyilligini shakllantirish, mehnat ta'limi darslarining samarali o'tishi ko'p jixatdan o'quv ustaxonalarining barcha talablarga javob berarli darajada jihozlanishiga bog'liqdir.

Mexnat ta'limi va tarbiyasini amalga oshirishda boshqa fan o'qituvchilari bilan bir qatorda mehnat o'qituvchisining roli ham kattadir. Bunday ulkan vazifani amalga oshiruvchi, pedagogik va maxsus tayyorgarlikka ega bo'lgan mehnat o'qituvchilari pedagogika institutlarining fizika texnika va industrial – pedagogika fakultetlari qoshida tashkil etilgan umumtexnika fanlari va mexnat bo'limida ishlab chiqariladi.

O'quv ustaxonasini jihozlashda ustaxona binosini tanlash va unga nisbatan qo'yiladigan talablarni etiborga olish zarur.

O'quv ustaxonalarida yakka tartibda foydalaniladigan o'rinlardan tashqari umum foydalaniladigan ish o'rinlari, qo'shimcha jixozlar ham bo'ladi.

O'quv ustaxonasida umum foydalaniladigan ish o'rinlardan tokarlik, vint qirqish, parmalash stanoklari, elektr charx, sandon va boshqalar; qo'shimcha jihozlardan asbob uskunalari, o'quv ko'rgazma qurollari materiallar, tayyorlangan va chala ishlarsaqlanadigan shkaf va javonlar joylashtiriladi. Ustaxona devorlariga osiladigan o'quv kurgazma did bilan batartib joylashtirilishi kerak.

O'quv ustaxonasida kompleks tarzidagi ishlar ham bajarilishini hisobga olib, bita yoki ikkita durudgorlik ish o'rnini joylashtirilishi maqsadga muvofiq.

Xavfsizlik texnikasi va sanitariya-gigiyena qoidalari talablariga amal qilgan holda o'quv ustaxonalari uchun alohida qo'shimcha xonalar ajratilishi kerak. Bu xonada turli xil materiallar, ortiqcha asbob-uskuna va moslamalar tayyorlangan ishlar saqlanadi. Qo'shimcha xonaning maydani kengroq bo'lgan taqdirda ehtiyojga qarab undan temirchilik undan temirchilik xonasi sifatida ham foydalanish mumkin. Bu holda tokorlik vint qirqish stanogi, elektr charx, mufel pechlari, sandonlar temirchilik xonasiga joylashtirilib, unga alangali pechlar, payvantlash apparatlari ham o'rnatiladi.

Har bir kasb uchun ajratilgan ustaxona maydoning yetarliligi. Ustaxona gruppadagi o'quvchilar uchun yetarli darajada ish o'rinlarini joylashtirish imkonini beradigan maydonga ega bo'lishi kerak. Yakka tartibda foydalaniladigan ish o'rinlarisoni o'quvchilarsonidankam bo'lmasligiga erishmoq kerak.

O'quv ustaxonalarida yakka tartibda foydalaniladigan ish o'rinlaridan tashqari umum foydalaniladigan ish o'rinlari, qo'shimcha jihozlar ham bo'ladi.

Ustaxona binosining elektr energiyasi bilan ta'minlanishi. Binoni yoritish, stanoklarni elektr energiyasi bilan ta'minlash maqsadida binoga uch fazali elektr tarmog'i kiritiladi.

Havfsizlik texnikai qoidalariga to'la amal qilgan holda elektr tarmog'i umumiy taqsimlagichli shitga ulanib, uni xonalardagi yoritish tarmog'i va stanoklarga taqsimlanadi.

Havfsizlikni taqsimlash maqsadida har bir xonaga yoritish tarmog'i uchun alohida, stanoklar uchun alohida umumiy saqlagichli rubilnik o'rnatish, shuningdek, xar bir stanokka alohida-alohida saqlagichli rubilniklar maqsadga muvoiqdir. Bu hol bir stanokni ishga sozlash yoki remont qilish vaqtida boshqalarning to'xtab yoki yoritish tarmog'ining uzilib qolmasligini ta'minlaydi, ayrim ko'ngilsiz hollarning oldini olishga yordam beradi.

Ustaxona binosida aptechka qutisining bo'lishi. O'quv ustaxonasida amaliy mashg'ulot vaqtida o'quvchilar jarohatlanishi, tobi qochishi mumkin. Bunday hollarda birinchi yordam tariqasida turli xil dorilar ichkiziladi, jaroxatlangan yer dorilanib bog'lanadi. Shuning uchun ustaxona binosida xar xil dori-darmonlar,

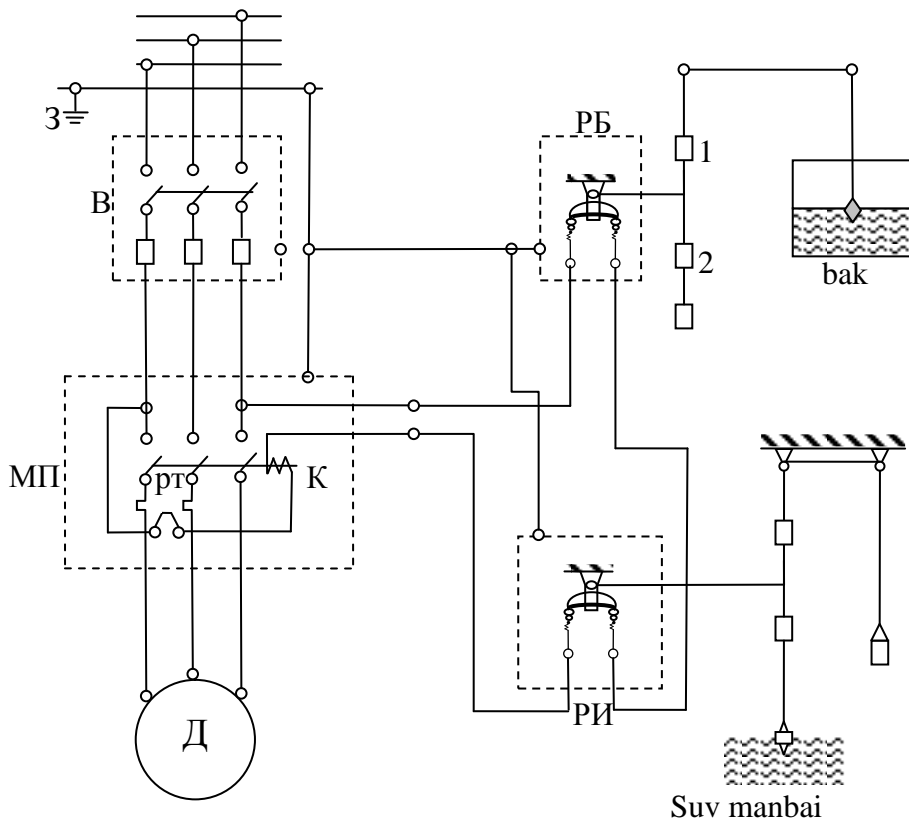
bint, paxta solib qo'yiladigan aptechka qutisi o'rnatiladi. Undagi dorilarning yetarliligini ta'minlash, ularni, yangilash va to'ldirib turish ishlari ustaxona mudirining (maktab meditsina hamshirasining) vazifasidir.

O'quv ustaxonalarini jixozlash mexnat o'qituvchisining zimmasiga tushadi. Shuning uchun pedagogika inustitutlarining ustaxonalarida olib boriladigan amaliy mashg'ulotlar davomida, mehnat darslarini o'qitish metodikasi bo'yicha o'tkaziladigan laborotoriya amaliy mashg'ulotlarda talabalarga o'quv ustahonalarni jihozlash xususida keng tushinchalar berilib, ayrim tayanch maktablarining o'quv ustaxonalri bilan tanishtiriladi.

Mehnat o'qituvchisi zimmasiga o'quv ustaxonasini jihozlash bilan bir qatorda undagi ishdan chiqqan dastgoh, asbob-uskuna, moslama va stanoklarni tuzatish, ishga sozlash, yangi asbob-uskunalar bilan to'ldirishvazifasi ham yuklatiladi. Shuning uchun pedagogika inustituti o'quv ustaxonalarida olib boriladigan amaliy mashg'ulotlar davomida bo'lg'usi mehnat o'qituvchilariga asbob uskuna, moslama va stanoklarni tuzatish va ishga sozlash kabilar ham o'rgatib boriladi.

Ustaxona binosida qo'l yuvgich, sovun sochiq bo'lishi. «Salomatlik tuma boylik» deydi halqimiz. Salomatlik garovlaridan biri ozodalikdir. Shuning uchun sanitariya-gigiyena talablariga ko'ra mashg'ulotdan so'ng yuz qo'lni yuvish zarur. Buning uchun ustaxonada ixtiyoriy bir turdagi qo'l yuvgich, sovun va sochiq bo'lishi kerak.

Avtomatik ravishda ishlaydigan minorali nasos stansiyalari. Avtomatik ravishda ishlaydigan va balki yuqoriga ko'tarilgan (minorali) nasos stansiyalarining prinsipial elektr sxemasi quydagi rasmda ko'rsatilgan.



Rasimda MP-magnit puskatel, V-uch qutubli rubilnik, RI va RB-simob relelari,3-yerga tutashtiruvchisim,D-nasos dvigatel.

Bakdagi suv satxi ko'tarilib yoki pasayishi bilan suvning ustida qalqib turgan probka ham pasayib yoki ko'tarilib turadi. Probka bakning yuqorigi belgilangan chizig'iga yetishi bilan rele RB elektr zanjirini uzadi. Bunga sabab shuki, probka ko'tarilganda fiksator (1) rele RB richagini bosadi va RB richagini ko'taradi va kotakt ulanadi.

2.4. Elektr montyoriga kerak bo'ladigan asboblari va hujjatlar

Elektr montyoriga qo'yidagi asbob va moslamalar doimo kerak bo'lib turadi: maxsusombir, gayka kaliti, montyorik pichog'i, buklama metr yoki temir metr lentasi, har xil otvertkalar, rezinka qo'lqop, himoya ko'zoynagi, asboblari uchun maxsus montyor sumkasi, elektrotexnik materiallar va zapas qisimlar turadigan ombor. Bulardan tashqari elektr montyori ixtiyorida havo sim yo'llariga oid ishlarini bajarishda hamda elektr mashinalari va transformatorlar bilan ishlashda kerak bo'ladigan asbob-uskunalar bo'lishi shart.

Havo provodkalariga oid ishlarga kerak bo'ladigan asboblarga quyidagilar kiradi: belkurak, shibba, qo'l arralar, ustunning tikligini tekshiradigan shovun, ustunlarning qanchalik chiriganligini tekshiradigan shchup-bigiz. Simlarni tortishda ishlatiladigan qisqichlar, viklyuchatellarni ulash uchun kerak bo'ladigan maxsus ishlangan uzun yog'och, mantyorlik «panja», uzunligi 0,5 m bo'lgan po'lat lo'm, himoya belbog'I 0,5-100 tonna yuk ko'tara oladigan ikki yoki uch rolikli polisplast, uzunligi 20 m va yo'g'onligi 15-20 mm bo'lgan arqon, bolta, sopining uzunligi 2-3 m bo'lgan bir-ikkita changak va xudi shuningdek ikki – uchta tirgak, shlyambur, parma sim yo'llarini qisqa tutashtiradigan va yer bilan birlashtiradigan maxsus sim arqon.

Elektr mashinalar va transformatorlar va mashinalar bilan ishlashda kerak bo'ladigan asbob va uskunalarga quyidagilar kiradi: sinash lampasi, avtomobil akkumlyatori va lampochka (bu lampochka akkumlyator kuchlanishiga mo'ljallangan bo'ladi), 10 va 20 m uzunlikdagi to'qima ruletka, og'irligi 0,5 kg keladigan slesarlik bolg'asi, sig'imi 1 l bo'lgan kavsharlash lampasi, izolyasiya lentasi, yog'och narvon, fonar, cho'ntak elektr fonari, elektr mashinalarining rotorini bilan statori o'rtasidagi oralikni o'lchaydigan shchup, gorizantal yuza tekshiriladigan «shayton» (uroven), transformator moyidan namuna olish uchun shisha.

O'lchov asboblari komplektiga quyidagilar kiradi:

- 1) o'zgaruvchan va o'zgarmas tok voltmetri, (o'lchash chegarasi 15, 150 va 500 v bo'lishi kerak);

- 2) megger;
- 3) o'zgaruvchan va o'zgarmas tok ampermetri (o'lchash chegarasi 5, 50 va 100 a bo'lishi kerak);
- 4) 150 gradusgacha temproturani o'lchaydigan termometrlar;
- 5) Taxometr (mashina rotorining aylanish sonini o'lchaydi);
- 6) Kompas (elektr mashina qutublarini aniqlash uchun ishlatiladi);
- 7) Mikrometr.

Elektr stansiyasining elektr mantyorida qo'ydagi hujjatlar bo'lishi kerak:

- 1) Elektrostansiyaning loyihasi (qurilish chizmalari, sxemalari, tushintirish xati, qurilish smetasi).
- 2) Tuman, shahar va viloyat elektr stansiyalarining sxemalari smetasi.
- 3) Stansiya binosining plani.
- 4) Stansiyaning elektr kommutasiya sxemasi.
- 5) Elektr tarmoq sxemalari.
- 6) Elektr energiya iste'molchilarining ro'yxati.
- 7) Instruksiyalar.
- 8) Avariya haqida tuzilgan aktlar papkasi.

Elektr montyor stansiyani ishga tushirish va to'xtatish vaqtlarini, stansiya ishlab turganda esa stansiya shchitidagi elektr o'lchov asboblarning ko'rsatishlarini maxsus daftarga-schyot jurnaliga yozib borishi lozim. Bu yozuvlarga qarab elektrostansiyaning ishi tekshirilib turiladi va stansiya va ishlab chiqargan energiya miqdorihisobga olinadi.

Zavod, fabrika, korxonalar va boshqalar elektr energiyani podstansiya orqali davlat energiyasi sistemasidan oladigan bo'lsa, elektr montyorda shu podstansiyaning proyeksi, elektrlashtirish sxemalari, elektr energiya iste'molchilarining ro'yxati bo'lishi lozim. Montyor podstansiyadagi elektr mashinalar va apparatlar ishini, elektr sim yo'llarining xolatini tekshirib turadi va sarflanayotgan elektr energiya miqdorini hisobga oladi.

Podstansiyada va elektr sim yo'llarida uchragan kamchilik va nuqsonlarni montyor maxsus daftarga, ya'ni remont jurnaliga yozib boradi. Jurnalga kamchilik

va nuqsonlarning topilgan joyi, aniqlangan vaqti va mufassal ta’rifi yozilishi lozim.
Remont jurnalining formasi quyida ko’rsatilgan.

Remont jurnali

Kun, oy, yil	Nuqson topilgan joy	Nuqsonning mufassal topilgan joyi	Nuqson qachon yo’qotilgan joyi

Podstansiyaga ulangan iste’molchilarning sarf qilingan podstansiyadagi schyotchikdan aniqlanadi.

Buning uchun elektr montyor xar bir oyda bir marta schyotchik ko’rsatgan raqamlarni elektr energiyasi hisobga oladigan jurnalga yozib boradi. Bir oyda sarflangan energiya miqdori jurnalga shu oyda yozilgan raqamlar orasidagi ayirmaga teng bo’ladi. Elektr energiyani hisobga olish jurnalining formasi quyida ko’rsatilgan.

Kun, oy, yil	Schyotchik ko’rsatgan raqamlar	Sarflangan elektr energiya miqdori (kVt-soat hisobida)	Eslatma

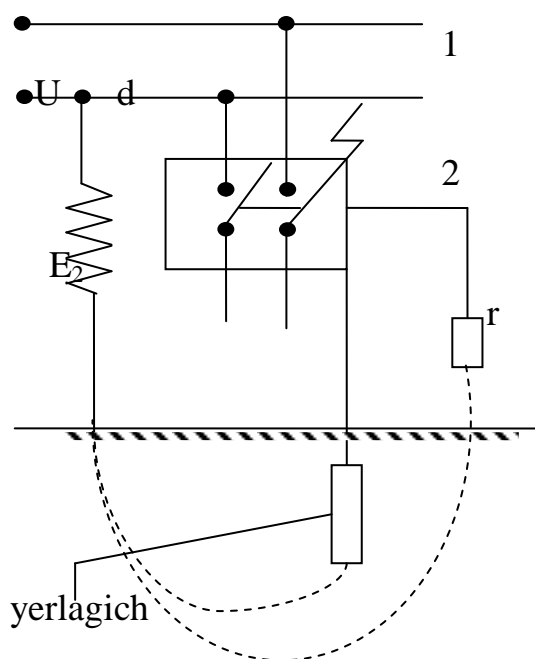
2.5. Elektr tokidan himoyalانuvchi vositalar va asosiy xavfsizlik qoidalar

Elektr tokining kishiga qanchalik zarar yetkazishi tanadan o'tgan tokning miqdoriga bog'liq. 0,05 amperdan ortiq tok yoki 36 volt dan ziyod kuchlanish kishi hayoti uchun xavfli. 0,1 amper va bundan ortiq tok kishini o'ldiradi.

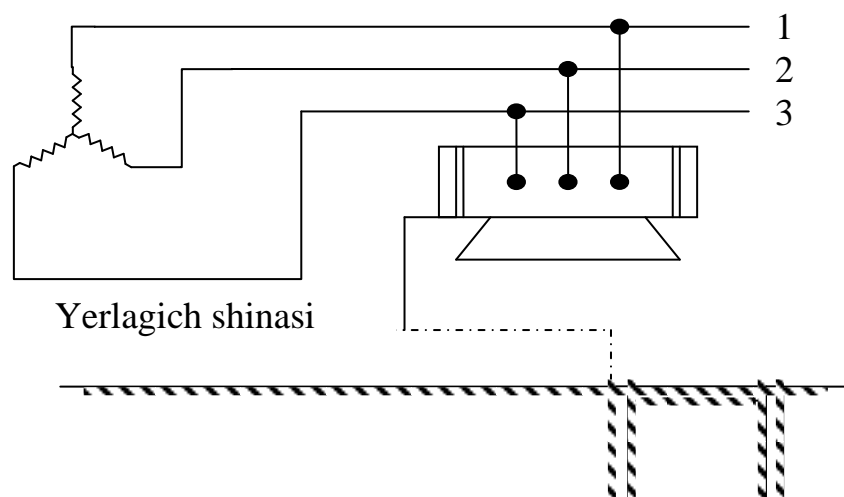
Insonni quyidagi hollarda tok o'ldiradi:

- A) elektr ustanovkasining tok o'tib turadigan qismlariga tegilsa;
- B) elektr ustanovkasining tok o'tmaydigan, lekin avariya paytida tok o'tishi favfi bo'lgan qismlariga bevosita tegilsa;
- V) elektr ustanovkasining yuqori kuchlanishli tok o'tib turadigan qismlariga yaqin borilsa yoki tegilsa;
- G) elektr ustanovkasining avariya vaqtida yuqori kuchlanishli tok ta'sirida bo'ladigan qismlariga yaqin borilsa.

Tok o'tishi havfini yo'qotish uchun elektr ustanovkalarining tok o'tmaydigan yoki kuchlanish ta'sirida bo'lmaydigan barcha metal qismlari yerga ulanishi lozim. Gaz tadbirni yerga ulash (zazemleniye) deyiladi. Elektr ustanovkalari quyidagicha yerga ulanadi.



1-rasm. Yerga ulanadigan himoya sim s'hyemasi



2-rasm. Elektr uskunalarini zazemleniye qilish sxemasi

Uzunligi 2 metrdan ortiq bo'lgan metall truba (3) yerga qoqiladi. (rasmda) yoki 1-1,5 m chuqurlikda ura qazib, unga varaq metall qo'yiladi. (2-rasmda)

Yerga ko'miladigan metall (zazemlitel) uchun diometri 25-30 mm va uzunligi 2,5-3 m bo'lgan po'lat truba yoki qalinligi 4 mm va kengligi 12 mm dan kam bo'lmagan po'lat lenta ishlatiladi.

Po'lat trubalar yerga 0,7-0,8 m chuqurlikda, po'lat lentalar esa yerning muzlamaydigan va qurib qolmaydigan qatlamiga ko'milishi kerak.

Po'lat lentalarning uchlari, ko'ndalang kesimi 100 mm^2 dan kam bo'lmagan shisha bilan o'zaro ulanadi.

Yerga ko'milgan po'lat trubalar orasidagi masofa 2,5-3 m bo'lishi lozim. Elektr ustanovkaning tok o'tmaydigan barcha metall qismlari, ya'ni elektr mashinalar, yoritish lampalari va apparatlarning korpusi transformator baki. Boshqarish shchitining metall karkasiana shu varaq metallga izolyasiyalanmagan ayrim sim bilan tutashtiriladi.

Yerga ulangan simlarni bir-biriga ulaydigan po'lat simlarning ko'ndalang kesimi quyidagichadir: tarqoq joylashgan iste'molchilarning nol nuqtasi maxsus sim orqali yer bilan birlashtiriladi. Elektr tarmog'ining nol simini yerga ulashni zakuleniye deyiladi.

Uch fazali tok manbaidan nol sim tortilgan va yerga ulangan bo'lsa, yelektr uskunalarining korpuslaini yerga ulamasdan, shu nol simga ulash kifoya. (2-rasm)

Ko'ndalang kesimi yumaloq bo'lgan yerlagich bino ichiga o'rnatiladigan bo'lsa, uning diometri 5 mm, binodan tashqarida bo'lsa 6 mm bo'lishi, to'g'ri burchakli yerlagich bino ichiga o'rnatiladigan bo'lsa, uning ko'ndalang kesimi 25 mm² va qalinligi 2 mm, binodan tashqarida bo'lsa, ko'ndalang kesimi 48 mm² va qalinligi 4 mm bo'lishi shart.

Bino ichida yerlagichlarni bir-biriga ulaydigan alyuminiy simning ko'ndalang kesimi: sim izolyasiyasiz (ochiq) bo'lganda 6 mm², izolyasiyalangan bo'lganda 2,5 mm²; mis simning ko'ndalang kesimi: izolyasiyasiz bo'lganda 4 mm², izolyasiyalangan bo'lganda 1,5 mm².

Elektr ustanovkalarining tok o'tib turgan ochiq metall qismlarini (masalan, bino polidagi elektr transformatoridan chiqqan simlar, elektr stansiyadagi boshqarish shchitining orqa tomoni va hakozo) tok urmasligi uchun atrofni qurshab qo'yish kerak. Kishi tega olmaydigan joylardagina izolyasiyasiz, ochiq metall simlar qo'llaniladi. Elektr toki urishi havfi mumkin bo'lgan joylarga ogohlantiruvchi plakatlar osib qo'yish kerak.

Elektr montyor ustunga chiqishda oyog'iga «panjara» kiyib olishi, ishga kirishuvdan oldin o'zini ustunga kamar bilan maxkamlasha lozim. Iqlanadi. Qorong'ida va yomg'ir yog'ib turganda stansiyadan tashqaridagi elektr ustanovkalarda ishlash taqiqlanadi. Momoqaldiroq boshlanishi bilan sim yo'llarida va podstansiyalarda ishlash yaramaydi. Motyorning elektr ustanovkalarda yalang oyoq va bosh yalang ishlashi qat'iy taqiqlanadi. Yuqori kuchlanishli elektr sim yo'llari tagidan boshqa simlar o'tkazish zarur bo'lganda yuqori kuchlanishli sim yo'llarni, albatta, tok manбайдan ajratish kerak.

Ustunga o'rnatilgan ko'tarma transformator podstansiyasiga chiqish kerak bo'lganda:

- A) elektr sim yo'llarini tok manбайдan ajratish;
- B) taqsimot shkafidagi past kuchlanish rubilnigini tarmoqdan ajratish;
- V) qo'lga rezina qo'lqop kiyib yuqori kuchlanish ajratgichlarini maxsus dastali shtanga bilan ajratish;

G) podstansiyadagi yuqori kuchlanishli saqlagichlarni tarmoqdan ajratish va podstansiya uskunalarning tok o'tib turadigan qismlarini yerga yaxshilab ulash zarur.

Transformator podstansiyasidan yoki ustunga o'rnatilgan ko'tarma transformator podstansiyasidagi transformatorlarni tashqi tamonidan ko'zdan kechirish va mayda chuyda kamchiliklarini tuzatish vaqtida yuqori kuchlanishli sim yo'llarni tok manбайдan ajratmay, faqat transformator podstansiyasining o'zini yuqori va past kuchlanishli sim yo'ldan ajratish kerak.

Elektr sim yo'llarini ko'zdan kechirishda uzilgan simlarga va uzilib bir uchi yerda yotgan bo'lsa, sim yo'lini darhol energiya manбайдan ajratish kerak. Sim yo'l remont qilish maqsadida energiya manбайдan ajratilgandan keyin, viklyuchatel va ajratgichlarga «qo'shilmasin» degan plakat osib qo'yilishi lozim. So'ngra uchala fazani bir-biriga qo'shib, sim yo'lni ikki joydan, ya'ni boshidan va bevosita remont kiladigan joydan yerga ulash kerak.

Kishi tokdan shkastlanmasligi uchun elektr uskunalarning tok o'tmaydigan qismlarini yerga ulash va ularni yog'och panjaralar bilan o'rab qo'yish kerak.

Birinchi yordam berish. Juda oz bo'lishiga qaramay 5-10 milliamperli elektr toki kishining asabini qitiqlaydi va talvasaga soladi. 20-30 milliamperli elektr toki kishining muskullarini beixtiyor qisqartiradi va jonsarak qilib qo'yadi. Bu vaqtlarda kishi o'z ixtiyori bilan tok o'tib turgan elektr sim yo'lni qo'yib yubormaydi. Bunday xollarda dastlab kishini elektr ustanovkaning tok o'tayotgan qismidan ajratib, tok ta'siridan xalos qiliq kerak. Elektr uskunasi tok manбайдan tezgina ajratishning iloji bo'lmasa quyidagilar bajarilishi lozim:

A) past kuchlanishli tok urganda – tok ta'siridagi kishini simdan ajratish uchun quruq latta, arqon, yog'och yoki o'zidan tok o'tkazmaydigan narsalardan foydalanish zarur.

Tok ta'siridagi kishini etagi yoki yengidan tortib simdan aeratsa ham bo'ladi. Bunda uning ochiq tanasiga tegib ketmaslik uchun juda extiyot bo'lish kerak.

Tok ta'siridagi kishining oyog'i ostiga quruq taxta tashlab uni yerdan uzib va qo'llarini simdan tortib ajratsa ham bo'ladi. Bu vaqtda mumkin qadar bir qo'lda ish bajarish kerak. Tok ta'siridagi kishiga birinchi yordam berishda qo'lga rezinka qo'lqop va oyoqqa kalish kiyib dastasi quruq bolta bilan simni uzish yoki maxsus izolyasiyalangan asbob bilan qirqish ham mumkin;

B) yuqori kuchlanishli tok urganda, qo'lga rezinka qo'lqop va oyoqqa rezinka etik kiyib yuqori kuchlanishga mo'ljallangan shtanga bilan simdan ajratish kerak.

Tok ta'siridagi kishini faqat bitta simga tegib turgan bo'lsa, shu simni yer bilan birlashtirib, kishini tok ta'siridan ajratsa bo'ladi. «Tok urgan» kishi xushidan ketgan va nafas olishi og'irlashgan yoki to'xtagan bo'lsa, sun'iy ravishda nafas oldirish va darrov tez yordam punktiga xabar berish kerak.

Tok urgan kishi xushidan ketgan bo'lsa, tekis joyga yotqizib kiyimining tugmalarini yechish , kamarini bo'shatish va sof havo kelib turishiga imkoniyat tug'dirish lozim. Tok urgan kishini yerga ko'mish butinlay xato va zararli bo'lib, hech qachon bunday usulni qo'llamaslik kerak.

2.6. Chilangarlik o'quv ustaxonalarida texnika xavfsizligi qoidalari mavzusini o'qitish metodikasi

Mavzu: Chilangarlik o'quv ustaxonalarida texnika xavfsizligi qoidalari mavzusini o'qitish metodikasi

Dars maqsadi:

Ta'limiy: o'quvchilarga chilangarlik o'quv ustaxonalarida texnika xavfsizligi qoidalari mavzusi haqida umumiy ma'lumotlar berish, bilimlarini oshirish.

Tarbiyaviy: texnika xavfsizligi qoidalari, tarbiyaviy xususiyatlari bilan tanishtirish;

Rivojlantiruvchi: o'quvchilarning ko'nikma va malakalarini shakllantirish, ilmiy izlanishga, ijodkorlikka yo'naltirish.

Dars tipi: ko'nikma va malakalarni shakllantirish

Dars turi: laboratoriya

Dars metodlari: amaliy, ko'rgazmali, aqliy hujum.

Fanlararo bog'lanish: materiallarga ishlov berish, asboblarning va dastgohlar, o'quv ustaxonalarida kasb ta'lim amaliyoti, inson xayoti faoliyati xavfsizligi, fizika, pedagogika, pedagogik mahorat, psixologiya, axborot texnologiyalari.

Moddiy-texnik jihatdan jihozlash va ko'rgazmali qurollar: ko'rgazmali qurollar va tarqatma materiallar: texnika xavfsizligiga oid stendlar, texnika xavfsizligi burchagi namunasi, mavzuga oid adabiyotlar, dars o'tishga oid o'quv-uslubiy qo'llanmalar, laboratoriya ishi yo'riqnomalari.

Mavzu yuzasidan tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. Avazboyeva O.I., Isyanov R.G., Odilboyev X. Mehnat ta'limi uslubiyotidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, TDPU. 1995.

2. Davlatov K. Mehnat va kasb ta'limi tarbiyasi hamda kasb tanlash nazariyasi va metodikasi. – T.: «O'qituvchi», 1992.

3. Davlatov K. Mehnat va kasb ta'limi, tarbiyasi hamda kasb tanlash nazariyasi va metodikasidan amaliy mashg'ulotlar: Pedagogika instituti o'quvchilari uchun qo'llanma. – T.: «O'qituvchi», 1995.

4. Boltaboyev S.A., Magdiyev O.Sh. Mehnat va kasb ta'limi metodikasidan amaliy mashg'ulotlar (Metodik qo'llanma). T.: TDPU, 2002.

5. Sharipov Sh.S. va b. Pedagogik amaliyot (metodik qo'llanma). T.: TDPU, 2006.

6. Sharipov Sh.S., Jalilov T. Xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalari. Metodik yo'riqnoma. Toshkent-2002.

7. Boltaboyev S.A., Magdiyev O.Sh., Sattorov V.N., Avazboyev O.I. Mehnat va kasb ta'limi metodikasidan o'quv mashg'ulotlari. Uslubiy qo'llanma. 2002.

8. Iskandarov A.S. Materiallarni kesib ishlash, kesuvchi asboblari va stanoklar. O'quv qo'llanma. Toshkent, 2004.

Mashg'ulot yuzasidan metodik tavsiyalar

Chilangarlik o'quv ustaxonalarida texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishtirish chilangarlik o'quv ustaxonalarida mashg'ulotlarni boshlashdan oldin o'tiladigan birinchi mavzu hisoblanib, bunda o'qituvchi mavzuni tushunarli o'tib berilishi talab qilinadi. Bu mavzuni aynan chilangarlik o'quv ustaxonasida o'tish maqsadga muvofiq hisoblanib ustaxona sharoitidan kelib chiqib mavzu yoritilishi mumkin bo'ladi. Birinchi navbatda o'quvchi ushbu mavzu yuzasidan ta'lim oluvchilar fikrini bilib bo'lgandan so'ng ushbu fikrlarni jalb to'ldirishi mumkin. Ta'lim oluvchilar fikrini bilish auditoriya ushbu mavzu qanday bilim darajasiga ega bo'lish imkonini berib, shunga ko'ra darsni tashkillashtirish mumkin. Avvalo o'qituvchi namunadagi texnika xavfsizligi qoidalariga mos jixozlangan o'quv ustaxonasi ko'rsatib shundan so'ng, talab darajasiga javob bermaydigan o'quv ustaxonasini ko'rsatib o'tishi va misol keltirishi mumkin. Shundan so'ng texnika xavfsizligiga rioya qilinmagan taqdirda qanday noxush hodisalar ro'y berishini aytib o'tishi kerak bo'ladi. Darsda o'qituvchi texnika xavfsizligi bilan tanishganlik haqidagi ma'lumotga imzo chektirib olishi kerak. Bundan tashqari mavzuga yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llash mavzuni yanada qiziqroq o'tishiga zamin yaratadi.

Darsning borishi

1. Tashkiliy qism. (5 daqiqa).

Darsga o'qituvchi kirib keladi va o'quvchilar bilan salomlashib, navbatchini aniqlaydi, xona tozaligini tekshirib bo'lgach, davomatni aniqlaydi.

2. O'tgan dars mavzusi va yangi mavzu uchun zaruriy materiallarni takrorlash (10 daqiqa).

O'quvchilar javoblari umumlashtirilib va yangi mavzu yuzasidan yo'l-yo'riqlar beriladi.

3. Yangi mavzu yuzasidan yo'l-yo'riqlar (45 daqiqa).

Reja:

Yangi mavzuni tushuntirish uchun reja beriladi va rejaga asosan tushuntiriladi.

Mavzu: Chilangarlik o'quv ustaxonalarida texnika xavfsizligi qoidalari.

REJA:

1. O'quv va o'quv-ishlab chiqarish, chilangarlik o'quv ustaxonalariga qo'yiladigan talablar.

2. O'quvchilarga texnika xavfsizligi bo'yicha yo'riqnoma berish.

3. Chilangarlik o'quv ustaxonalarida xavfsizlik texnikasi bo'yicha yo'riqnoma.

1. O'quv va o'quv-ishlab chiqarish, chilangarlik o'quv ustaxonalariga qo'yiladigan talablar.

Maktab, kasb-hunar kollejlari, korxonalar, o'quv-ishlab chiqarish ustaxonalari, ulardagi jihoz va uskunalarning joylashtirilishi ishlab chiqarish korxonalarini loyihalash talablariga, respublika sanitariya-epidemiologiya xizmati tomonidan tasdiqlangan sanitariya qoidalari javob berishi lozim. O'quv sexlari ishlab chiqarish korxonalarida hududidan chiqish yo'lagi yaqinida, havoni almashtirib turish uchun qulay sharoitda joylashtiriladi. Ular korxonalar ichki qismida joylashgan holda binodan chiqib ketish uchun yuk tashish yo'llari bilan kesishmaydigan maxsus yo'laklarga ega bo'lishi kerak. Yo'lak asfalt yoki beton qoplamaga ega bo'lishi zarur. Texnologik jarayon, ish jarayonida qo'llaniladigan jihozlar hajmi va og'irligini e'tiborga olgan holda o'quv-ishlab chiqarish xonalari binoning

yerto'lasidan tashqari har qanday qavatida joylashtirilishi mumkin. Shuningdek qavatlararo shovqin izolyasiyasining me'yoriy talablariga javob berishi lozim. Kasb-hunar kolleji binosiga tutash holda qurilgan o'quv ustaxonalari sinf xonalari, boshqa qavatlardan tovush yutuvchi kapital devor va izolyasiyalash vositalari bilan himoyalinishi lozim. O'quv ustaxonalarning xonalari yorug', issiq va quruq bo'lishi kerak. Ustaxonalarni yerto'la yoki yarim yerto'la sharoitida joylashtirish ta'qiqlanadi.

2. O'quvchilarga texnika xavfsizligi bo'yicha yo'riqnoma berish.

Barcha kasb ta'limi o'qituvchilari, o'quv ustalari, mehnat o'qituvchilari o'quv ustaxonalari va korxonalarda o'quvchilarga o'rgatilishi lozim bo'lgan texnika hamda mehnat ta'limi sohalariga oid texnika xavfsizligi va ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalarini bilishi kerak. Korxonalarda amaliyot o'tayotgan o'quvchilar korxonalar ishchilariga o'rnatilgan tartib asosida mehnat xavfsizligi qoidalari bilan tanishtiriladi. Korxonalar ma'muriyati o'quvchilarning ish o'rinlarida o'z vaqtida va to'liq yo'riqnoma olishga mas'ul. O'qituvchi youi usta o'quvchiga qandaydir vazifani topshirishda uni texnologik jarayon, mashina yoki stanok tuzilishi va ish sharoitiga oid boshqa ma'lumotlarni berish bilan birga mazkur ishni bajarish uchun kerak bo'ladigan xavfsizlik qoidalari bilan ham tanishtirishi kerak bo'ladi. Shuningdek, o'quvchi saqlovchi moslamalar vazifasi, xavfsiz ishlash qoidalari, ish o'rnini yig'ishtirish va tozalash, shaxsiy gigiyena to'g'risida ma'lumot olishi kerak. Bu borada o'quvchi bilimi vaqti-vaqti bilan tekshirilib, to'ldirilib turiladi.

3. Chilangarlik o'quv ustaxonalarida xavfsizlik texnikasi bo'yicha yo'riqnoma.

I. Ish jarayonida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan xavf.

a) Quyidagilar oqibatida kelib chiqadi:

1. Himoya to'siqlarining nosozligi yoki mavjud bo'lmasligi.
2. Detal yoki asbobning mustahkam o'rnatilmaganligi.
3. Kesuv asboblari nosozligi yoki o'tmaslashib qolganligi.
4. Harakat uzatuvchi tasmani stanok ishlab turgan vaqtida o'rnatish olish.

5. Elektr jihozlari nosozligi, xususan yerga ulashning noto'g'ri bajarilganligi.

6. Ish o'rnidagi tartibsizlik.

b) quyidagi oqibatlarga olib keladi:

1. Qo'l va barmoqlarning jarohatlanishi.
2. Bilak suyagining sinishi.
3. Soch yoki boshqa a'zolari o'rab ketishi.
4. Mo'rt metallarga ishlov berishda chiqqan uchqundan jarohatlanish.

II. Ish boshlangunga qadar quyidagilar bajarilishi kerak:

1. Maxsus ishchi kiyim to'g'ri kiyilishi;
 - a) yeng uchidagi tugmani qadab olish, uni bog'ich bilan bog'lamaslik.
 - b) sochlarni bosh kiyim tagiga olish.
2. Himoya moslamalari mavjudligi va ishonchliligi, stanok korpusining yerga ulanishi to'g'riligini tekshirish.
3. Stanokni erkin holatda ishlatib ko'rish.
4. Asbob va namunalarni tegishli taglik yoki moslamada muayyan tartib asosida joylashtirish;
5. Ishlov beriladigan namuna yaroqliligini tekshirish ko'rish;
6. Keskich va ishlov beriladigan materialni mustahkam o'rnatish;
7. Stanok ishini erkin yuritib sinab ko'rish, ishga tushirish qutisi sozligini tugmachalar bosish va richaglarni harakatlashtirish yo'li bilan tekshirish.

III. Ish vaqtida

1. Keskichni ishlov beriladigan namunaga bir tekis yaqinlashtirish, qirindi chiqishini oshirib yubormaslik kerak. Stanokdagi detalni egov yoki qattiq tutqichga o'rnatilgan qum qog'oz bilan tozalash. Tutqich saqlash gardishiga ega bo'lish, ish vaqtida qo'l bilan tutib turilishi kerak.

2. Stanokni to'xtatishdan oldin keskich namunadan uzoqroqqa olinadi. Gayka va bolt kallaklariga mos keluvchi kalitlardan foydalanish. Ishlov beriladigan sim stanokdan chiqib turmasligi kerak. Tarmoqda elektr toki uzilsa, darhol stanokni ishdan to'xtat, tugmasini bosib qo'y.

3. Jarohatlanishning Idini olish maqsadida quyidagilar ta'qiqlanadi:
- boshni patron yoki ishlov berilayotgan namunaga haddan ziyod yaqin egish;
 - stanokning aylanayotgan qismlari ustidan buyumlarni uzatish va olish;
 - stanokka suyanish yoki o'tirib olish, unga asboblarni qo'yish;
 - stanok ishdan to'liq to'xtamagunga qadar ishlov berilayotgan detal o'lchash, moylash, tozalash va qirindilarni olish;
 - kesuvchi asbob yoki ishlov beriladigan detalni latta yoki boshqa buyum bilan sovitish;
 - stanok ishi patronni qo'l bilan ushlab to'xtatish;
 - stanokni o'chirmagan holda qoldirib ketish;
 - ishlov berilayotgan detalni ushlab yoki tutib turish;
 - boshqa xalaqit beruvchi ish yoki suhbatga berilish.

IV. Ish tugaganidan so'ng

1. Stanok ishchi qismlarini dastlabki holatiga qaytarish, motorni o'chirish.
2. Stanokda qolgan qirindilarni tegishli asboblar bilan tozalash.
3. Stanokni artish, moylash, asbob va himoya vositalarini tartibga keltirish, o'qituvchi yoki navbatchiga topshirish.
4. Yangi o'quv materialini mustahkamlash va o'quvchilar bilimini baholash.

(10 daqiqa).

Savollar:

1. O'quv ustaxonlariga qo'yiladigan asosiy talablar?
2. Chilangarlik o'quv ustaxonalarida texnika xavfsizligi qoidalari?
3. O'quv ustaxonalarining yo'nalishlariga qarab qo'yiladigan texnika xavfsizligi qoidalari farqlarini aytib bering?

O'quvchilarga yuqoridagi savollar beriladi va savollar berishlari so'raladi, javoblar umumlashtiriladi.

5. Darsni yakunlash (10 daqiqa).

- a) Uyga vazifa berish;

O'tilgan mavzu yuzasidan qo'shimcha adabiyotlardan foydalanib mavzuni mustahkamlab tayyorlanib, mavzu bo'yicha 10 ta test tuzib kelish.

b) Ish o'rnini yig'ishtirish.

2.7. Pedagogik taklif va tavsiyalar

Ma'lumki, o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarida barcha jihozlar elektr tokining asosiy iste'molchilari hisoblanadi. Bu ularning elektr toki ta'sirini yo'qotuvchi elektr xavfsizligi masalalarini nazarda tutish kerakligini taqozo qiladi. Shuningdek, sex uchastkalarida o'rnatilgan stanoklar elektromagnit to'lqinlari, radioaktiv moddalar ta'sirida bo'lishi mumkin, bulardan saqlanish chora-tadbirlari ko'rilishi lozim. Bu zararliklar va xavfli holatlarga havo muhitini zararlantiruvchi va ifloslantiradigan bug', changlar va gazlarni hisobga olish kerak bo'ladi. Buning uchun o'quvchilarga o'quv ishlab chiqarish ustaxonalari haqida to'liq ma'lumotlar berish zarur.

Mamlakatimizning ishlab chiqarish sohalari rivojlanib borayotganligini hisobga olib ustaxona jihozlari, ularga qarov va ta'mirlash shartlarini o'quvchilar kollej davridayoq mukammal o'rganib olishlari lozim. Xususan, elektr jihozlardan himoyalaniшни bilashlari katta ahamiyatga ega.

O'quvchilarga turli xil stanoklardan yoki ustaxona jihozlarida ishlayotganda, stanoklarni ishga tayyorlashda ularning ishchi organlariga alohida ahamiyat beriladi. O'quvchilarga stanoklarning mustahkamligi ularni tashkil qilgan qismlar mustahkamligiga bog'liq ekanligi ta'kidlab o'tiladi. Masalan, har qandan mexanizmning mustahkamligini uning biriktiruvchi qismlarining mustahkamligisiz tasavvur qilib bo'lmaydi (masalan, gayka, bolt va boshqalar). Bundan tashqari, stanoklarning tashqi tomondan zararlanib, mustahkamligini yo'qotib qo'yishi mumkin bo'lgan omillarni hisobga olish kerak (masalan, o'z vaqtida moylash, bo'yoq ko'chib ketishi natijasida zanglash va h.k.).

Umuman, o'quvchilarga ustaxona elektr jihozlari haqida ma'lumotlar berish, texnika xavfsizligi qoidalarini o'rgatish, ta'mirlash ishlarini amalga oshirish

bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarini oshirishda quyidagilarga e'tibor qaratilsa maqsadga muvofiq bo'ladi:

- Ustaxona elektr jihozlarining ishonchli ishlashini ta'minlashdagi asosiy omillardan biri, ularning holatini nazorat qiluvchi asbob-uskunalar va avtomatik boshqarish hamda muvofiqlashtirish qurilmalari bilan jihozlashdir. Ba'zi bir holatlarda avtomatik boshqarish tizimi ishlamay qolishi mumkin. Bunday holatda texnologik jarayonni boshqarish ishlayotgan ishchi zimmasiga tushadi va uning xavfsizligi boshqaruvchi kishi mahoratiga bog'liq bo'ladi. Shunday holatlarda o'qituvchi o'quvchilarning imkoniyatlari, ruhiy va jismoniy jihatlari bu vaziyatga tayyor bo'lishi uchun yetarlicha tayyorgarlikdan o'tkazishi lozim.

- O'nlab shkala, signal va boshqa belgilarni yuboruvchi nazorat-o'lchov qurilmalari holatini hisobga olish va ularni kerakli ko'rsatmalar bilan ta'minlab, texnologik jarayonni to'xtovsiz davom ettirish ishchidan katta mahorat talab qilishi bilan birga uning kuchli toliqishiga va ma'naviy charchashiga olib keladi. Shuning uchun ham ustaxona jihozlarining boshqarish organlari aniq ko'rinadigan va yengil boshqariladigan, farqlash oson qilib joylashtirishga katta e'tibor berilishi ta'kidlanadi.

- O'quv ishlab chiqarish ustaxonalariga o'rnatiladigan jihozlar tartib bilan joylashtirilishi, ularni ko'zdan kechirish uchun qulay, moylash, qismlarga ajratib ta'mirlash, sozlash, bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish va boshqarish oson bo'lishi kerakligi o'quvchilarga doimo eslatib turiladi.

XULOSA

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgan yillardan boshlab ishlab chiqarishga katta e'tibor qaratildi. Sababi, agar respublikamizning ishlab chiqarish sanoati qanchalik rivojlangan bo'lsa, iqtisodimiz shunchalik mustahkam, xalqimiz to'q va boy-badavlat yashaydi.

Ushbu bitiruv malakaviy ishida biz o'quvchilarga o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarining elektr jihozlari bilan tanishish imkoniyat va shart-sharoitlari, bu bilimlar bilan qurollantirishning qanchalik zarurligini yoritib berishga harakat qildik. Ustaxona jihozlari, ularga texnik xizmat ko'rsatish, texnika xavfsizligi, o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarida uchraydigan asosiy jihozlar haqida ma'lumotlar keltirib o'tdik.

Ishda o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarida ish sharoitlarini yaratish, asbob-uskunalar bilan mukammal tanishish, ish va mahsulotning sifatiga, ishchi-xodimlarning salomatligiga qanchalik ta'sir ko'rsatishini tushuntirib berishga harakat qildik. Kasb-hunar kolleji o'quvchilari biz bitiruv ishida keltirgan ma'lumotlarimizga tayangan holda o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarida mavjud ish sharoitlari bilan tanishib borsalar, ustaxona jihozlari bilan ishlashda texnika xavfsizligi choralari, shovqin va elektr tokidan himoyalanih, yoritish manbalaridan foydalanish, elektr energiyasi bilan ta'minlash va shu kabi boshqa asosiy faoliyatlar haqida ko'nikma hosil qilib borsalar, kelajakda ulardan mohir ustaxona ishchi-xodimi chiqishi mumkin. Bunday kadrlar mamlakatimizning ishlab chiqarish sanoatini yanada rivojlantirishda yetakchi rol o'ynaydilar.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Karimov I.A. Yuksak ma'naviy – yengilmas kuch. – T.: «Ma'naviyat», 2008.
2. Karimov I.A. Barkamol avlod - O'zbekiston taraqqiyotining poydevori. - Toshkent.: «O'zbekiston», 1997.
3. Karimov I.A. Yangicha fikrlash va ishlash - davr talabi.- Toshkent: O'zbekiston, 1997.
4. O'zbekiston Respublikasi «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi». -T.: Sharq, 1997.
5. Txorjyevskiy D.A. Myehnat ta'limi myetodikasi. -Toshkyent «O'qituvchi», 1990.
6. Vorobyev A.I. Myehnat ta'limi va kasb tanlashga yo'llash myetodikasi. –T.: «O'qituvchi», 1980.
7. Avazboyeva O.I., Isyanov R.G., Odilboyev X. Mehnat ta'limi uslubiyotidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, TDPU. 1995.
8. Davlatov K. Mehnat va kasb ta'limi tarbiyasi hamda kasb tanlash nazariyasi va metodikasi. – T.: «O'qituvchi», 1992.
9. Davlatov K. Mehnat va kasb ta'limi, tarbiyasi hamda kasb tanlash nazariyasi va metodikasidan amaliy mashg'ulotlar: Pedagogika instituti o'quvchilari uchun qo'llanma. – T.: «O'qituvchi», 1995.
10. Boltaboyev S.A., Magdiyev O.Sh. Mehnat va kasb ta'limi metodikasidan amaliy mashg'ulotlar (Metodik qo'llanma). T.: TDPU, 2002.
11. Sharipov Sh.S. va b. Pedagogik amaliyot (metodik qo'llanma). T.: TDPU, 2006.
12. Sharipov Sh.S., Jalilov T. Xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalari. Metodik yo'riqnoma. Toshkent-2002.
13. Boltaboyev S.A., Magdiyev O.Sh., Sattorov V.N., Avazboyev O.I. Mehnat va kasb ta'limi metodikasidan o'quv mashg'ulotlari. Uslubiy qo'llanma. 2002.
14. Iskandarov A.S. Materiallarni kesib ishlash, kesuvchi asboblari va stanoklar. O'quv qo'llanma. Toshkent, 2004.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I-Bob. Elektr energiyasi haqida asosiy tushunchalar.....	8
1.1. Tok kuchi, elektr qarshilik va elektr o'tkazuvchanlik.....	8
1.2. Elektr o'lchash birliklari, etalonlar va elektr miqdorlarining o'lchamlari.....	13
1.3. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlas.....	15
1.4. Elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari.....	19
1.5. Elektr o'lchov asboblari.....	35
II-Bob. O'quv ustaxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlash usullari.	
2.1. Binolarga elektr kiritish.....	45
2.2. Elektr bilan yoritish.....	48
2.3. O'quv ustaxonalarini jihozlash va elektr ta'minoti.....	51
2.4. Elektr montyoriga kerak bo'ladigan asboblari va hujjatlar.....	55
2.5. Elektr tokidan himoyalovchi vositalar va asosiy qoidalar.....	58
2.6. Chilangarlik o'quv ustaxonalarida texnika xavfsizligi qoidalari mavzusini o'qitish metodikasi.....	63
2.7. Pedagogik taklif va tavsiyalar.....	69
Xulosa.....	71
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	72