

MUNDARIJA.

KIRISH.....	3
I.BOB. ELEKTR TA'MINOTINING UMUMIY TAMOYILLARI.....	7
1.1 Elektr yuklama grafiklari va yuklama tavsiflari.....	11
1.2 Transformator podstansiyasining asosiy jixozlari.....	16
1.3. Taqsimlagich qurilmalar	31
II.BOB. Releli himoya haqida umumiy tushuncha.	34
2.1. Qisqa tutashuv toklari xaqida tushunchalar	34
2.2. Elektr qurilmalaridagi shikastlanishlar.....	39
2.3. Nonormal rejimlar.....	43
III. BOB. RELE HIMOYASIGA QO'YILADIGAN ASOSIY TALABLAR	45
3.1.Qisqa tutashuvni mumkin qadar katta tezlikda, qisqa vaqtda o'chirish ...	45
3.2.Tokli kesim.	48
3.3.Elektr divigatelni avtomatik boshqaruv va himoya prinsipial sxemasi	53
3.1-rasm Prinsipial sxemani ishlash prinsipi.....	55
IV. MEHNAT MUXOFAZASI.....	56
V. IQTISODIY QISM	60
XULOSA.....	68
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	69

KIRISH.

O‘zbekiston Respublikasining birinchi Prezidenti I.A. Karimov 2012- yilda Respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2013- yilgi iqtisodiy dasturning asosiy ustuvor vazifalari to‘g‘risidagi ma‘ruzasida: ... «Global iqtisodiyotda jiddiy muammolar saqlanib qolayotganligiga qaramay, 2012 yilgi iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor vazifalarini amalga oshirish natijasida iqtisodiy rivojlanishning barqaror yuqori sur‘atlari, makroiqtisodiy mutanosiblik, aholi hayot darajasining barqaror o‘shishi va mamlakatning jahon bozoridagi mavqeini mustahkamlash ta‘minlangan-ligini» ta‘kidlab o‘tdi [1] .

Iqtisodiy inqiroz davom etayotgan va jahon iqtisodiyotining o‘shishi sur‘atlari pasayib borayotgan bir sharoitda ishlab chiqarishlarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik jihatdan yangilash, sifatli, ichki va tashqi bozorlarda raqobatbardoshli mahsulotlar ishlab chiqarishni hamda xizmatlarning zamonaviy turlarini ko‘paytirish va nomenklaturasini kengaytirish, ishlab chiqarishning energiya sig‘imini qisqartirish alohida ahamiyat kasb etmoqda.

"O‘zbekenergo" davlat-aksiyadorlik kompaniyasi tasarrufida bug‘-gaz elektr stansiyalari qurish loyihalarini amalga oshirishni jadallashtirish, energiyaning muqobil manbalaridan foydalanish, elektr energiyasi iste‘molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimini joriy etish, elektr energiyasini ishlab chiqarish va uzatishda texnologik yo‘qotishlarni qisqartirish yuzasidan kompleks qo‘shimcha chora-tadbirlarni ishlab chiqish orqali energiya ta‘minoti sifatini yaxshilash mumkin.

Energiya, energiya hosil qiladigan va uni sarflaydigan yoki energiyani bir turdan boshqa turga aylantirib beradigan asbob-uskunalar va mahsulotlar, transport vositalari, qurilish, yo‘lsozlik va qishloq xo‘jalik mashinalari, yoritish texnikasi qurilmalari, isitish, harorat va namlikni bir xilda saqlab turish hamda havoni almashtirish tizimlari, xalq iste‘moli mollari, issiqlik o‘tkazmaydigan materiallar va qurilish konstruksiyalari, texnologiya jarayonlari, shuningdek

energiya hosil qilish va mahsulot ishlab chiqarish uchun energiya sarfi ko'rsatkichlarining majmui hamda qiymati energiyadan oqilona foydalanishni talab etadi.

Energiyani hisobga olish, uni nazorat qilish va boshqarish asboblari, energiya jihatidan samarali va ekologik jihatdan xavfsiz energetika qurilmalarini ishlab chiqaruvchi sanoat bazasi rivojlantirilishiga yordam beradi, bundan tashqari energiya sarflashning maxsus rejimini o'rnatish kerakligi zaruriyati tug'iladi.

O'zbekiston elektroenergetikasining rivojlanishi Boz-suv elektr stansiyasini qurilishidan boshlangan. Boz-suv gidroelektrstansiyasi (GES) 1921 yil 20 mayda ishga tushirilgan. Shundan keyin Chirchiq-Boz-su trakti bo'ylab 7 ta gidrostansiyalar va 4 ta issiqlik elektr stansiyalar qurilib ishga tushirildi. SHu bilan birgalikda O'zbekiston viloyatlarini ko'pchilik tumanlarida kichik quvvatli xo'jalik va o'rta quvvatli xo'jaliklararo gidrostansiyalar kurildi. 1950 yillarda boshlab O'zbekistonda energetika qurilishlari katta jadal bilan rivojlanib bordi va 10 dan ortiq gidrostansiyalar qurilib ishga topshirildi. Shu jumladan Chorvoq GES (600 MVt), Xodjikent GES (165 MVt), bundan tashqari bir qancha o'rta va kichik quvvatli gidrostansiyalar ham qurildi..

Shular qatorida O'zbekiston energotizimi negizini, asosan issiqlik elektrostansiyalar (IES) tashkil etadi; Sirdaryo IES (quvvati 3000 MVt); Toshkent IES i (1860 MVt); Yangi- Angren IES (2100 MVt); Navoi IES (1250 MVt); Taxia-Tosh IES (1200 MVt). Ularda 30 dan ortiq yangi zamonaviy energobloklar o'rnatilgan. Ularni har birini quvvatlari 15 dan 300 ming kVt ni tashkil qiladi.

O'zbekiston energotizimidagi eng yirik issiqlik elektr stansiyasi Tallimarjon IES bo'lib, uning loyiha quvvati 3200 MVt ni tashkil qiladi, har-bir energoblokining quvvati 800 ming kVt dan iborat.

O‘zbekiston energetikasiga qarashli gidro va issiqlik energostansiyalar 1991 yil 5283 MVt soat elektroenergiya ishlab chiqdi. Shundan issiqlik stansiyalar 4807 MVt soat (90,9%), gidroelektr stansiyalar esa 482 MVt soat (91%) Ishlab chiqilgan elektr energiyasini iste’molchilarga yetkazib berish maqsadida O‘zbekenergo Davlat aksionerlik kompaniyasi qarmog‘ida 12 ta viloyat elektr tarmoqlar korxonalarini ishlab turibdi.

O‘zbekiston energotizimi respublika iste’molchilarini elektr energiyasiga bo‘lgan talabalarini to‘liq qondira oladi, bundan tashqari ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining bir qismini Janubiy Qozog‘iston, Tojikiston, Qirg‘iziston va Afg‘onistonga eksport qilinadi.

Boshqa mahsulotlarni ishlab chiqarishga qaraganda, elektr energiyasini ishlab chiqarish o‘ziga xos xususiyatga ega, bu ishlab chiqarilgan mahsulotni saqlab bo‘lmasligidadir. Ishlab chiqarilgan elektr energiyasi shu zahotiy oq iste’mol qilinishi kerak. Akkumulyatorlardan foydalanilgan holda uning ma’lum bir qismini saqlash mumkin, lekin bu qurilmalarning foydali ish koeffitsientini kamligi va gabaritlarini kattaligi hamda ularni narhlarini haddan tashqari qimmatligi, bundan tashqari ular tez-tez ishdan chiqib turishi tufayli kamdan-kam foydalaniladi.

Hozirgi paytda O‘zbekistondagi elektr stansiyalarning umumiy o‘rnatilgan quvvati 12,8 mln. kVt ni tashkil etadi. Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasi asosan, 86% issiqlik elektr stansiyalarida, 11,5% gidroelektrstansiyalarda va 2,5% esa boshqa stansiyalarda ishlab chiqariladi [3].

Podstansiyada elektr energiyasidan samarali foydalanish maqsadida avtomatik qayta ulash qurilmalarini qo‘llash masalasi ko‘rilgan, buning uchun podstansiyaning 10 kV li tarafiga elektromexanik yuritmalik avtomatik qayta ulash qurilmalaridan foydalanilgan. Hozirgi zamonda elektr ta’minoti xo‘jaligi yetarli darajada murakkab inshoot hisoblanadi. U, nimstansiyalar, kuchli transformatorlar, o‘zgartirgichlar, kommutatsion elektr apparatlari va boshqa

jihozlardan tashkil topgan bo‘lib, ularning ayrim qismlari avtomatik boshqarish rejimida ishlaydi. Elektr stansiyalari har xil xizmat vazifalarini bajaruvchi apparatlar bilan jihozlangan, ularning o‘zaro funksional bog‘liqligi va bir-biri bilan moslashgan holda ishlash zarurligi, elektr ta‘minoti tizimining muvaffaqiyatli, puxta ishlashiga bog‘liq bo‘lib qoladi. Hozirgi vaqtda xalq xo‘jaligining boshqa sohalari kabi paxta va to‘qimachilik sanoati ishlab chiqarishini avtomatlashtirish ham jadal suratlarlarda olib borilmoqda, mehnat unumdorligini va ishlab chiqarish madaniyatini oshishini, mahsulot tannarxini kamaytirishni ta‘minlovchi avtomatlashtirilgan mashina, agregat, oqim liniyalari barpo etilmoqda.

Diplom loyihasida podstansiya xaqidagi ma‘lumot, uning yuklamalari, ish rejimlari, avtomatik vositalari va ularning elektr sxemalari, shuningdek, avtomatik himoya relolarining ishlash prinsiplari va sxemalari, xamda ulardan samarali foydalanish bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Bitiruv malakaviy ishida Nasos stansiyasini avtomatik himoyasini tizimini tadqiq etish masalasi ko‘rilgan. Unda 110/10 kV podstansiyasining elektr jihozlarini umumiy joylashishi, qisqa tutashuv toklarini hisoblash, releli himoya haqida umumiy ma‘lumotlar keltirilgan. Kuch transformatorlarining parametrlari asosida qisqa tutashuv toklar aniqlanib shu toklar asosida himoyalar hisoblab chiqilgan, podstansiyaning himoyalash bo‘yicha sxemalar va amaliy hisoblar keltirilgan.

Bulardan tashqari, diplom loyihasida podstansiyadagi elektr uskunalarni ekspluatatsiya qilish davrida xizmat ko‘rsatuvchi personallarni elektr tokidan shikastlanishini oldini olish chora-tadbirlari, ekologiyaga ta‘siri o‘rganilgan. Texnik-iqtisodiy samaradorlikni hisoblash, orqali yangi tadbiriq etilayotgan variantning yillik samarasi aniqlangan.

Bitiruv malakaviy ishi 70 betda, kompyuter yozuvida tayyorlangan bo‘lib 22 ta rasmdan, 5 ta jadvaldan, 11 ta foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxatidan va ilovalardan iborat.

I.BOB. ELEKTR TA'MINOTINING UMUMIY TAMOIYILLARI.

Elektr ta'minoti tizimi deb elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash qurilmalarining majmuasiga aytiladi. Elektr energiyasi elektr stansiyalarda ishlab chiqariladi.

Hozirgi kunda ushbu turdagi elektr stansiyalari mavjud:

- issiqlik elektr stansiyalari (IES)- ular kondensatsion (KES), issiqlik (issiqlik elektr markazlari - IEM) va gazoturbinali (GTUES) bo'ladi. Katta KES lar , katta xuddagi iste'molchilarni energiya bilan ta'minlab turadi. Ularni davlat tuman elektr stansiyalari (DRES) deb yuritiladi;
- gidroelektr stansiyalari (GES) va gidro akkumulyasiyalovchi elektr stansiyalari (GAES);
- atom elektr stansiyalari (AES);
- gelio elektr stansiyalari yoki quyosh elektr stansiyalari (QES);
- geotermal elektr stansiyalari (GTES);
- dizel elektr stansiyalari (DES);
- burtma (priliv) elektr stansiyalari (PES);
- derivatsiyali elektr stansiyalar (DeES);
- shamol elektr stansiyalari (SHES).

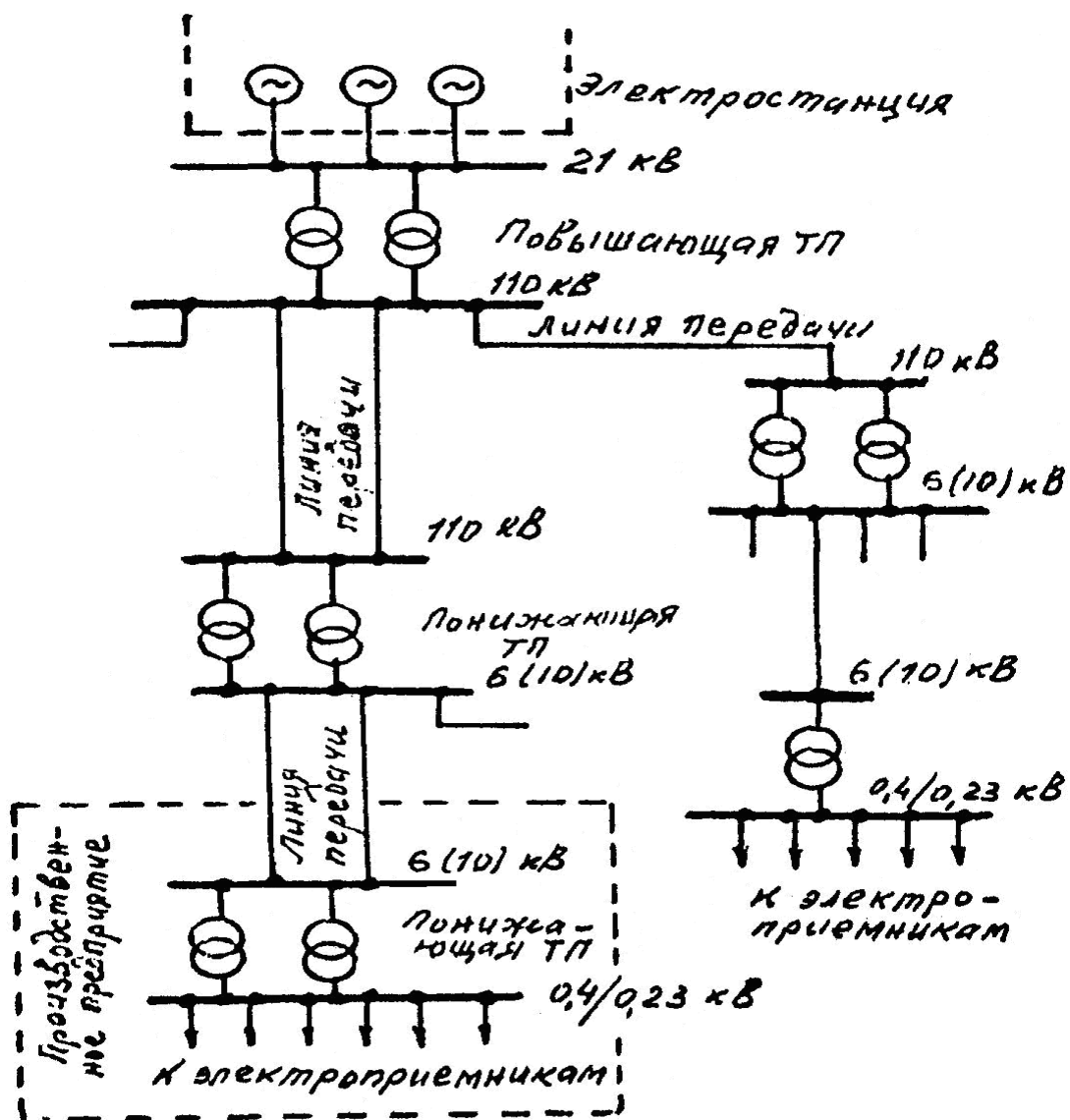
Yangi elektr energiya manba'lari yaratish ustida ilmiy – tadqiqot, muhandislik – loyihalar ustida ish olib borilmoqda. Bularga misol tariqasida MTD (magnitogidrodinamik) qurilma (bunda issiqlik energiyasi to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylanadi), krogen turbogenerator (bunda o'tao'tkazuvchanlik xodisasi qo'llanadi), tezkor neytronlarda ishlovchi AES lar va x.k. kiradi. Elektr energiyani elektr uzatish vositalari – elektr uzatish liniyalari, kabel liniyalari orqali amalga oshiriladi. Ma'lumki, bir xildagi quvvatni yuqori kuchlanishda uzatilganda tok kichik qiymatga ega bo'ladi. Bunda uzatish liniyalari

o'tkazgichlari ko'ndalang kesim yuzasi kichrayadi va energiya isrofi xam kamayadi.

1–rasmda, misol tariqasida, elektr energiyasini elektr stansiyalardan iste'molchilarga uzatish sxemasi keltirilgan. Bunda generatorlar 21 kV li kuchlanishga ega elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Kuchaytiruvchi transformator podstansiyasida bu kuchlanish 110 kV gacha ko'tariladi va energiya uzatish liniyalaridan iste'molchilarga uzatiladi. Iste'molchi markaziga keltirilgan yuqori kuchlanishli elektr energiyasi pasaytirgich transformator podstansiyasida 6 yoki 10 kV ga aylantiriladi va ishlab chiqarish korxonalariga keltiriladi. Bu yerda yana pasaytiruvchi podstansiyalarda kuchlanish 400/230 V ga tushiriladi va energiya iste'molchisiga beriladi.

Elektr stansiyalar parallel ishlashi uchun birlashib energotizimlar xosil qiladi. Ular juda katta xalq xo'jaligi ahamiyatiga ega, chunki ular juda katta qator texnik, iqtisodiy afzalliklarga egalar. Ular:

- blokli TES va AES agregatlarini tizimga kiritish hisobiga energetika rivojini keskin jadallashtiradi;
- iste'molchilarni elektr ta'minoti ishlash puxtaligini oshiradi;
- elektr energiyaning ishlab chiqarishni va taqsimlashni yuqori iqtisodiy ko'rsatkichlarda butun energotizimda olib borishlik imkonini beradi. Bunga elektr energiyasini iste'molchilarga oqilona taqsimlash orqali erishiladi;
- elektr energiya sifatini oshiradi, boshqacha aytganda kuchlanish va chastota qiymatlari tebranishini o'rnatilgan me'yordan ortmasligini ta'minlaydi, chunki yuklama tebranishi barcha elektr stansiyalarga taqsimlanadi;
- energotizim bo'yicha zahira quvvatlari yig'indisini kamaytiradi.
- Bir qancha energotizimlar parallel ishlab birlashgan energo tizimga ulanganda ushbu afzalliklar yanada yaqqol ko'rinadi.
- To'qimachilik korxonalari elektr energiyasi bilan davlat energo tizimidan ta'minlanadi. Puxta va uzluksiz ta'minlov nuqtayi nazaridan olganda elektr ta'minotchilari uch turkumga bo'linadi.



1.1 – rasm. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va iste'molchilarga uzatish sxemasi

Birinchi turkumga elektr energiyasi ta'minotida uzilish yuz bersa hayot uchun xavf paydo bo'lishi yoki jihozlar shikastlanishi, brak maxsulot ishlashi, texnologik jarayon buzilishi tufayli moddiy talofot yuz berishi mumkin bo'lgan obyektlar kiradi.

Ikkinchi turkumga shunday iste'molchilar kiradiki, ularda elektr ta'minotidagi uzilish ishlab chiqarilayotgan maxsulotning kamayishi, ishchilar va mashinalar bekor qolishiga sababchi bo'ladi.

Uchinchi turkumga birinchi va ikkinchi turkumlarga to'g'ri kelmaydigan iste'molchilar kiradi (ikkinchi darajali sexlar, iste'molchilar).

Birinchi turkum elektr iste'molchilari uchun elektr ta'minoti uzilishi sira mumkin emas. Ular ta'minoti ikkita alohida – mustaqil elektr manba'laridan ta'minlanishi shart.

Ikkinchi turkum elektr iste'molchilari bir – ikki manbaga ega bo'lishlari mumkin. Elektr ta'minotini zahiralar maxalliy sharoitni hisobga olgan holda texnik – iqtisodiy hisob – kitoblar asosida aniqlanadi.

Uchinchi turkum iste'molchilari bitta ta'minot manba'idan "ozuqalanadi". Ba'zi hollarda ularda ham zahiraviy ta'minlovchi bo'lishi mumkin.

Elektr energiya sifati asosan chastota doimiyligi va kuchlanish mo'tadilligi bilan baholanadi. O'zgaruvchan tok chastotasi ± 0.5 Gs farqi bilan aniqlanadi. Kuchlanishning nominalga nisbatan og'ishi elektr motorlarida ± 5 %, yoritish tizimlarida ± 2.5 % bo'lishi mumkin.

1.1 Elektr yuklama grafiklari va yuklama tavsiflari.

Podstansiyalarda oʻrnatiluvchi kuch transformatorlari korxonaning ishlab chiqarish dastgohlari, qurilma – inshootlarini ular ishlash vaqtida toʻxtovsiz elektr energiya bilan (elektr isroflarini hisobga olgan holda) taʼminlay oladigan quvvatga ega boʻlishi zarur.

Zavodning oqilona taʼminotiga erishishini taʼminlash uchun, elektr isteʼmolchilarining ish davridagi qabul qilinuvchi quvvatning oʻzgarishini bilish zarur. Shu maqsadda yuklama grafigi $R = \psi (t)$ qurilishi kerak. Bu grafikda absissa oʻqi boʻylab vaqt t va ordinat oʻqi boʻylab esa isteʼmol qilinayotgan quvvat R beriladi.

Xaqiqiy yuklama grafigi qaydlovchi (registratsiyalovchi) asboblardan yordamida olinishi mumkin. Bu oʻlchov asboblari kerakli parametrlarni vaqt birligida qayd etadi.

Zavodning barcha yuklamasini ikki qismga ajratishi mumkin – kuch va yoritish qismlari. Kuch yuklamasi oʻz tavsifiga koʻra nisbatan oʻzgarmas hisoblanadi va ishlab chiqarish jarayoni va jihozlarning yuklanishiga smenalar soniga bogʻliq boʻlib qoladi. Yoritgichlar bilan bogʻliq yuklama keskin oʻzgaruvchan boʻlib, u sutka va yil vaqtiga bogʻliq boʻladi.

Yuklama grafiklari sutkali, oylik va yillik boʻladi. Yillik grafik fasliy tavsifga ega boʻlib, kerakli boʻlgan podstansiya transformatori soni va quvvatini aniqlash imkonini beradi. SHuningdek, jihozlarning taʼmirini oyma – oy belgilab, transformator yuklamasi katta boʻlib ishlashini taʼminlaydi.

Elektr yuklama grafigini aktiv (R_{sr}), reaktiv (\check{S}_{sr}) va toʻliq (S_{sr}) quvvatlar oʻrtacha qiymatlari boʻyicha qurish mumkin. Aktiv va reaktiv quvvatlar oʻrtacha qiymatini aktiv va reaktiv oʻlchagich – hisoblagich priborlar yordamida aniqlash mumkin:

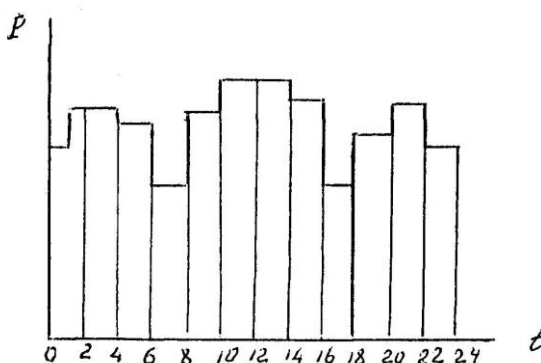
$$P_{cp} = \frac{W_a}{t}; \quad Q_{cp} = \frac{W_{cp}}{t}, \quad S_{cp} = \sqrt{P_{cp}^2 + Q_{cp}^2} \quad (1.1)$$

bunda W_a – t vaqt ichidagi aktiv energiya;

W_r – shu vaqtdagi reaktiv energiya ;

t - vaqt

1.2 – rasmda sutkali yuklama grafigi misol tariqasida keltirilgan.



1.2 – rasm. Sutkali yuklama grafigi

Yuklama grafigi joylashgan yuza berilgan vaqt ichida energiya iste'molini bildiradi. Yuklama grafigi taxlili bir qancha unga taalluqli bo'lgan qiymat va koeffitsientlarni aniqlash bilan bog'liq.

O'rtacha sutka yuklama R_{sr} elektr energiyasining sutka davomidagi iste'moli qiymati W_{ust} T vaqt ichidagi haqiqiy ishlagani nisbatiga teng.

$$P_{cp} = \frac{W_{ycm}}{T} \quad (1.2)$$

Sutka davomidagi quvvatning eng katta miqdori R_{max} ta'minlovchi manbaning aktiv quvvatini aniqlaydi. Bir tekis ta'minlash grafigi darajasi to'ldirish koeffitsienti K_{zap} bilan tavsiflanadi va o'rtacha yo'llama R_{sr} ni maksimal yuklama R_{max} ga nisbati bilan aniqlanadi;

$$K_{san} = \frac{P_{cp}}{P_{max}} \quad (1.3)$$

O'rnatilgan jihozlarning sutkali foydalanish darajasini yuklama grafigini to'ldirish koeffitsienti orqali baholash mumkin, binobarin yuklama qanchalik tekis bo'lsa to'ldirish koeffitsienti K_{zap} birga yaqin bo'ladi.

To'ldirish koeffitsientiga teskari bo'lgan qiymat, ya'ni maksimal yuklamaning o'rtacha yuklamaga nisbati maksimal yuklamaning ishlatilish koeffitsienti deb yuritiladi:

$$K_m = \frac{P_{max}}{P_{cp}} \quad (1.4)$$

Yuklama grafigining shakl koeffitsienti K_f o'rtacha kvadrat yuklama $R_{sr kv}$ ning o'rtacha yuklama R_{sr} nisbati bilan aniqlanadi:

$$K_f = \frac{P_{cpkv}}{P_{cp}} \quad (1.5)$$

O'rtacha kvadrat yuklama quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$P_{cpkv} = \frac{P_1^2 t_1 + P_2^2 t_2 + \dots + P_n^2 t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

bunda $R_1, R_2, R_n - t_1, t_2, \dots, t_n$ vaqtlardagi o'zgarmas yuklamalar

Ko'rib o'tilgan koeffitsientlar aktiv quvvatga taalluqli. Xuddi shu yo'l va shu ko'rinishdagi iboralar to'la quvvat uchun ham olinadi.

Ma'lum bir vaqt (sutka, oy, yil) dagi maksimum yuklamaning ishlatilgan davri:

$$T_m = \frac{W_a}{P_{max}} \quad (1.6)$$

bunda W_a – ko'rilayotgan vaqtga taalluqli iste'mol qilinayotgan aktiv energiya.

Maksimal T_m dan foydalanishning yillik soatlari soni qiymati bo'yicha podstansiya jihozlaridan foydalanish darajasini foydalanish koeffitsienti orqali aniqlaymiz

$$K_u = \frac{T_{mz}}{T_k} \quad (1.7)$$

bunda T_k – yil davomidagi kalendar soatlar soni

Istiqbolli yuklanish grafigi loyixalash davrida aniqlanadi. Uni aniqlash uchun elektr iste'molchilarining o'rnatiluvchi quvvatlari xaqidagi ma'lumotlarga ega bo'lish kerak.

O'rnatilgan quvvat – bu barcha iste'molchilar nominal quvvatlari yig'indisidir

$$R_{ust} = \sum R_{nom} \quad (1.8)$$

Podstansiya shinasiga qo'shiladigan quvvat qiymati iste'molchi elektr qurilmalari (η_n) va mahalliy elektr qurilmalari (η_s) foydali ish koeffitsientlarini hisobga olgan holda nominal yuklamada olib boriladi

$$P_{np} = \frac{\sum P_{nom}}{\eta_n \cdot \eta_c} \quad (1.9)$$

Ekspluatatsiya qilish amaliyotida iste'molchi oladigan quvvat o'rnatilgan quvvat yig'indisidan kichik bo'ladi. Bu holat bir vaqtli ish koeffitsienti K_o va yuklanish koeffitsienti K_3 ni hisobga olgan holda bajariladi. Bunda iste'molchi yuklanishining maksimal qiymati.

$$P_{max} = \frac{K_o K_3}{\eta_n \cdot \eta_c} \cdot \sum P_H = k_{cnp} \cdot \sum P_H, \quad (1.10)$$

bunda $K_{cnp} = \frac{k_o \cdot k_3}{\eta_g \cdot \eta_c}$ - iste'molchi guruhlarining talab koeffitsienti.

Talab koeffitsienti bir xil turdagi iste'molchilarni ekspluatatsiya qilish tajribasidan aniqlanadi.

Transformatorning to'la quvvatini aniqlash uchun reaktiv quvvatning maksimal qiymatini aniqlash talab etiladi:

$$Q_{\max} = P_{\max} \operatorname{tg} \varphi \quad (1.11)$$

bunda $\operatorname{tg} \varphi$, $\cos \varphi$ qiymatidan aniqlanadi. $\operatorname{Sos} \varphi$ qiymati oldindan dastlabki iste'molchi parametri sifatida beriladi.

1.1 – jadvalda paxta tozalash zavodlari uchun K_{spr} , $\cos \varphi$ va $\operatorname{tg} \varphi$ larning o'rtacha qiymatlari keltirilgan.

1.1-jadval

Elektr iste'molchilari guruhlari	Talab koeffitsienti K_{spr}	$\cos \varphi$ ning o'rtacha yillik koeffitsienti	$\operatorname{tg} \varphi$
Asosiy texnologik jihoz	0.6-0.64	0.7	1
Nasos va ventilyatorlar	0.7	0.75	0.86
Sex ichki uzluksiz transporti mexanizmlari	0.65	0.7	1
Metalga ishlov beruv dastgoxlari	0.6	0.65	1.17
Xomashyo zonasidagi ko'taruv tushiruv mexanizatsiyasi	0.3-0.5	0.7	1

Guruhlarning aktiv va reaktiv quvvatlari yig'indisi, yoritishga sarflanuvchi quvvat R_{osv} bilan birgalikda transformatorli podstansiya past kuchlanish shinasidagi to'la quvvatni belgilaydi:

$$S = \sqrt{(P_{\max} + P_{\text{ocb}})^2 + Q_{\max}^2} \quad (1.12)$$

Taxminiy hisob – kitoblarda yillik energiya iste'molini aniqlashda quyidagi tenglamadan foydalaniladi:

$$W_{akt} = R_R \cdot T_{mg} \quad (1.13)$$

bunda R_R – hisobiy (uzluksiz maksimal) yuklama,

T_{mg} – aktiv maksimum yuklama ishlatilgan yillik soatlar soni.

1.2 Transformator podstansiyasining asosiy jixzlari

Kuch transformatorlari. Transformator podstansiyasining asosiy jihozlaridan biri – bu kuch transformatoridir.

Transformator – bu elektromagnitli apparat bo'lib, bir qiymatdagi o'zgaruvchan tok va kuchlanishni ikkinchi bir qiymatdagi tok va kuchlanishga aylantirib, elektr manba'idan iste'molchiga uzatish uchun xizmat qiladi.

Transformatorlar bir va uch (ko'p) fazali bo'ladi. Har bir fazadagi har xil kuchlanishli chulg'amlar soniga qarab transformatorlar ikki va uch chulg'amli bo'lishi mumkin. Undan tashqari bir xil kuchlanishli chulg'amlar ikki va ko'p parallel shaxobchalardan tashkil topgan bo'ladi.

Hozirgi vaqtda quvvat bo'yicha kuch transformatorlari shkala koeffitsienti $K_{sh}=1.6$ qiymatda tayyorlanadi, masalan

10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1000	1600	2500	4000	6300

va x k

Hozirgi kunda transformator kuchlanishlari 220 va 500 kV ga, quvvati 630 M.V.A. ga, 330 kV lisi esa-1000 MV.A ga yetgan.

Transformatorning asosiy parametrlari bo‘lib nominal quvvat, kuchlanish, tok; qisqa tutashish kuchlanishi; salt ishlash toki; salt ishlash isrofi; qisqa tutashish isrofi hisoblanadi.

Transformatorning nominal quvvati – uning zavod pasportida keltiriluvchi to‘la quvvati bo‘lib, normal sharoitda nominal kuchlanish, tok va chastota bilan ishlashi tushuniladi.

Salt ishlash davridagi birlamchi va ikkilamchi chulg‘amlardagi kuchlanishlar transformatorning nominal kuchlanishlari deb yuritiladi.

Transformatorning nominal toklari deb uning zavod pasportida keltirilgan toklar qiymatlariga aytiladi. Ushbu tok qiymatlari bilan transformator uzoq vaqt uzluksiz ishlashi mumkin.

Istalgan transformatorning nominal tokini uning nominal quvvat qiymati va nominal kuchlanish qiymati orqali aniqlash mumkin.

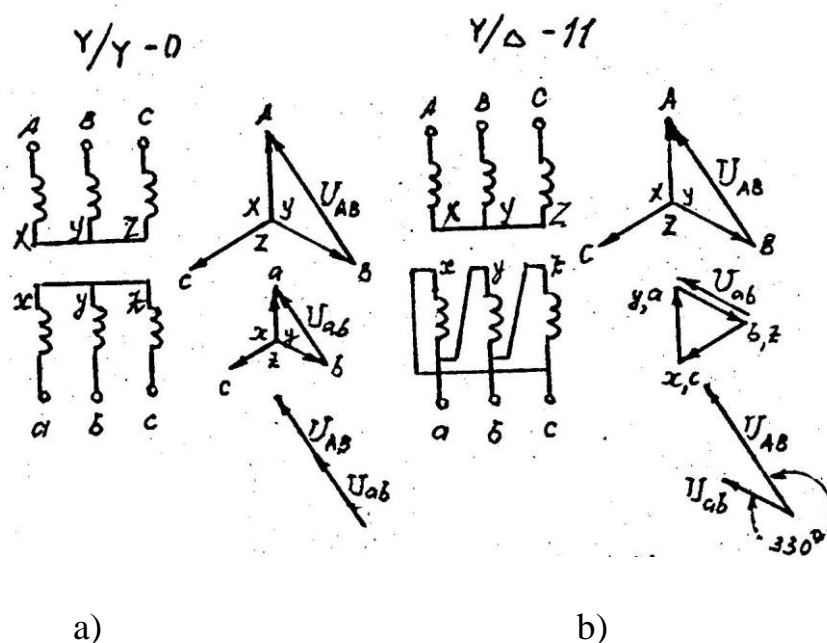
Qisqa tutashish kuchlanishi deb transformatorning bitta chulg‘ami qisqa tutashgan holda undan nominal tok o‘tgandagi kuchlanish pasayishiga aytiladi. Qisqa tutashish kuchlanishi transformatorida kuchlanish pasayishini bildiradi. Odatda qisqa tutashish kuchlanishi nominal kuchlanishga nisbatan poyizda beriladi.

Salt ishlash toki – bu ikkilamchi chulg‘am ochiq bo‘lgan holda birlamchi chulg‘am toki. Bu tok po‘lat o‘zakda aktiv va reaktiv quvvat yo‘qotishlarini bildiradi va transformator nominal tokiga nisbatan foizda keltiriladi. Salt ishlashdagi quvvat yo‘qotishlari po‘latdagi qayta magnitlanish (peremagnichivanie) va uyurma toklar tufayli xosil bo‘luvchi quvvat yo‘qotishlaridan iborat. Qisqa tutashishdagi quvvat yo‘qotishlari esa yuklama tufayli chulg‘amdan tok o‘tganda hosil bo‘luvchi quvvat yo‘qotishlari va qo‘shimcha isroflardan iborat. Salt ishlash va qisqa tutashish quvvat yo‘qotishlari salt ishlash va qisqa tutashish tajribalaridan aniqlanadi.

Transformatorlarni parallel ulaganda, ularning ulanish guruhlari bir xil bo'lishi shart. Ulanish guruhlari transformator birlamchi va ikkilamchi chulg'amlari liniyaviy kuchlanishlari oralaridagi burchak farqi bilan aniqlanadi.

Ulanish guruxini aniqlash uchun chulg'amlar ulanish sxemasini tuzish kerak. Uch fazali transformatorlarning birlamchi va ikkilamchi chulg'amlari (U) yulduz yoki uchburchak (Δ) ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Misol tariqasida uch fazali transformatorning ulanish guruhlari qarab o'tamiz (1.3- rasm).



1.3 – rasm. Uch fazali kuch transformatorining ulanish guruxi

Transformator birlamchi chulg'amlarining bosh qismi A,V,S, oxirgi uchlari X,Y,Z, ikkilamchi chulg'amlarini esa – bosh qismi a,v,s, oxiri x,y,z, bilan markalanadi. Bunda yuqori kuchlanish chulg'amlari (YUK) – bosh harflar bilan, past kuchlanish (PK) tarafı kichik harflar bilan ifodalanadi. Chulg'amlarning bosh va oxirgi qismlari tegishli ravishda yulduz yoki uchburchak shaklida ulangandagina ikkilamchi chulg'amlarda uch fazali simmetrik kuchlanishlar olinadi.

Chulgʻamlar ulanish sxemalariga bogʻliqlik ravshida a – v fazalari liniyaviy kuchlanishi oʻz yoʻnalishlari boʻyicha birlamchi chulgʻam A –V fazalari liniyaviy kuchlanishlari yoʻnalishi boʻyicha bir tomonga yoʻnalgan yoki 30^0 burchakka ogʻgan boʻladi. Transformatorida ulanish guruhi chulgʻamlar ulanishidan keyin belgilanadi. 1.3 – a rasmda chulgʻamlar ulanishi Y/Y-0 va vektor diagrammasi keltirilgan, 1.3b – rasmda esa Y/ Δ – 11 ulanish sxemasi berilgan.

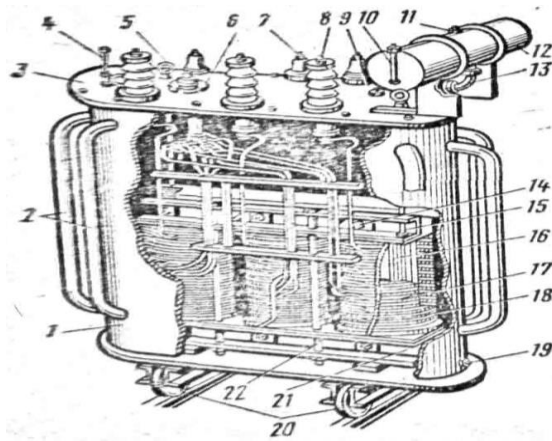
Ekspluatatsiya davomida chulgʻamlar va magnit oʻtkazgich qiziydi. Bu hol ulardagi quvvat yoʻqolishi sababli roʻy beradi. Ularni yoʻqotish maqsadida shamollatish-sovutish tizimlari qoʻllanadi. Sovutish vositalaridan quyidagi tizimlar qoʻllanishga ega: tabiiy – havoda sovutish, tabiiy moy bilan sovutish (M), kuchli transformatorlarda esa moyli – purkagichli va tabiiy moy sirkulyasiyasi bilan (D), shuningdek, xavo sovutgichi orqali purkash va majburiy sirkulyasiya yordamida (DS) sovutish.

Tabiiy havo bilan sovutilganda transformator tabiiy havo konvensiyasi yoʻli bilan soviydi. Bunday transformatorlar «quruq» transformator nomi bilan ataladi va S harfi bilan belgilanadi.

Moyli sovutilishda chulgʻam va magnit oʻtkazgichda xosil boʻlgan issiqlik atrof moy muhitiga beriladi. Bakda xosil boʻluvchi sirkulyasiya tufayli radiator trubalaridan atrof – muhit havosiga uzatiladi.

1.4– rasmda tabiiy usulda moy bilan sovutiluvchi uch fazali transformator sxemasi berilgan.

Ikkilamchi yuqori kuchlanishli transformator chulgʻamlarida qoʻshimcha klemmalar koʻzda tutilgan boʻlib, ular kuchlanishni $\pm 5 \%$ ga rostlash uchun moʻljallangan.



1.4 – rasm. Tabiiy usulda moy bilan sovutiluvchi transformator sxemasi

Transformatorning asosiy tavsiflari uning shartli belgilarida tavsiflangan bo‘ladi. Masalan, TM – 1000 – 10/0.4 , λ / Δ - 11 transformatori quyidagicha izoxlanadi: T – uch fazali; M – moy sovutishli; 1000 – nominal quvvat, kV A; 10 – birlamchi chulg‘am nominal kuchlanishi, kV; 0,4-ikkilamchi chulg‘am noominal kuchlanishi, kV; λ / Δ - 11 – ulanish guruxi va ulanish sxemasi.

1.2 – jadvalda zavod nimetansiyalarida o‘rnatiluvchi moyli, ikki chulg‘amli uch fazali transformatorlarning texnik ko‘rsatgichlari berilgan.

Uch fazali moyli ikki chulg‘amli transformatorning texnik ko‘rsatgichlari.

1.2 – jadval

Tur	Nominal quvvat kV.A	Chulg'am kuchlanishi, Kv.		Isroflar, kVt		Qisqa tutashish kuchlanishi,%	Salt ishlash toki, % nominal
		Yuqori	Pastki	Salt ishlash	Qisqa tutashish		
TM -100/6-10	100	6;10	0.4	0.49	1.97	4.5	2.6
TM -160/6-10	160	6;10	0.4	0.73	2.65	4.5	2.4
TM -250/6-10	250	6;10	0.4	0.95	3.7	4.5	2.3
TM -400/6-10	400	6;10	0.4	1.20	5.5	4.5	2.1
TM -630/6-10	630	6;10	0.4	1.56	8.5	5.5	2.0
TM -1000/10	1000	6;10	0.4	2.45	12.5	5.5	1.4
TM -1600/10	1600	6;10	0.4	3.30	18.00	5.5	1.3
TM -2500/10	2500	6;10	0.4	4.6	25.00	5.5	1.0

O'lchov asboblari o'lchash ko'lamini oshirish va texnika xavfsizligini ta'minlash maqsadida o'lchov transformatorlaridan foydalaniladi. O'lchov transformatorlari tok transformatorlari va kuchlanish transformatorlariga bo'linadi.

Tok transformatorlari kuchlanishi 1 kV gacha bo'lgan qurilmalarda o'lchanuvchi yoki nazorat qilinuvchi toklarni kamaytirish maqsadida, hamda ampermetr g'altagini ketma – ket ravishda to'g'ridan to'g'ri zanjirga ulash imkoni bo'lmagan hollarda qo'llanadi. Shuningdek, himoya apparatlari, o'lchov,

nazorat asboblari g'altaklariga ham ulanadi. Kuchlanishi 1 kV dan yuqori bo'lgan hollarda tok transformatori yuqori kuchlanish zanjirini o'lchov zanjiridan ajratadi.

Tok transformatorining birlamchi chulg'ami zanjirning uzilgan yeriga ketma – ket ulanadi va o'zidan o'lchanuvchi tokning hammasini o'tkazadi. Ikkilamchi chulg'am toki - 5A. Demak, o'lchov transformatorini qo'llab istalgan miqdordagi tokni o'lchash mumkin. Bunda o'lchov asbobi shkalasi tegishli masshtabga keltirilishi kerak. U transformatsiya koeffitsientini hisobga olgan xolda bajariladi.

Tok transformatorining transformatsiya koeffitsienti deganda birlamchi chulg'am nominal toki I_1 ni ikkilamchi chulg'am toki I_2 ga nisbati tushiniladi. Transformatsiya koeffitsienti taxminiy ravshida birlamchi va ikkilamchi chulg'amlar o'ram sonlari nisbatiga teng.

$$k = \frac{I_1}{I_2} = \frac{W_2}{W_1} \quad (1.14)$$

Tok transformatori nominal kuchlanish, ishchi tok, aniqlik sinfi, qisqa tutashish tokida dinamik va termik turg'unligi bilan tavsiflanadi.

Tok transformatorlari quyidagi aniqlik sinflariga ega: 0.2; 0.5; 1; 3; 10. 0.2- aniqlikka ega tok transformatorlari laboratoriyaviy aniq o'lchashlarda; 0.5 – elektr energiyasi hisoblagich (schetchik) larida; 1 va 3 – texnik o'lchovlar va relelarni ulashda; 10 – tok relesida qo'llanishga ega.

Tok transformatorini qiymati hisobiy tokka yaqin bo'lgan birlamchi tok qiymati orqali tanlanadi. Tok transformatori uzoq vaqt kam yo`qlama (tok) bilan ishlaganda uning aniqligi kamayadi. Eng ko'p tarqalishga ega bo'lgan tok transformatorlarining birlamchi toklari quyidagicha: 1, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 200, 300, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1500 A; ikkilamchi chulg'am zanjiri toki 5A.

Tok transformatorlari qisqartirilgan harfiy belgilarga ega: T – tok transformatori; P – o‘tish transformatori; O – bir o‘ramli; F – chinni izolyatsiyali; Sh – shina; K – g‘altakli; B – tez to‘yinuvchi, N – tashqi qurilma uchun; M – modernizatsiyalashgan; D – differensial himoya uchun; Z – yerga ulanishdan himoyalash uchun; R – rele himoyalari uchun; U – kuchaytirilgan; L – quyma izolyatsiyali. Raqamiy belgilar: birinchi raqam nominal kuchlanish, kV; ikkinchi raqam – aniqlik sinfi; oxirgi raqam – nominal tok, A.

6-10 kV li nimstansiyalarda eng ko‘p tarqalgan tok transformatorlari TPL – 10, TPLU – 10, TPFN, TPOLM -10 va TPL -10 – 0.5 / r. Oxirgi transformator ikkita ikkilamchi chulg‘am va ikkita o‘zakka ega: bittasi 0.5 sinfga mansub bo‘lib, o‘lchov asboblarini ulash uchun xizmat qiladi, ikkinchisi 3 sinfga taalluqli bo‘lib, tok relelarini ulashga mo‘ljallangan.

0,5 kV li yopiq qurilmalarda tayanchli g‘altakli TK va TSh turidagi transformatorlar qo‘llanadi. Ularning birinchisi ko‘p o‘ramli chulg‘amga ega, ikkinchisida birlamchi chulg‘am sifatida tok o‘tkazuvchi shina hisoblanadi. (unga ikkilamchi chulg‘am kiygiziladi)

Tok transformatorining nominal rejimi uning qisqa tutashuv toki rejimiga yaqin, chunki pribor tok g‘altaklari katta qarishlikka ega. Shu bois tok transformatorining ikkilamchi chulg‘ami zanjirini ochiq qoldirish mumkin emas, bunda o‘ta katta kuchlanish paydo bo‘lishi va transformator magnit tizimi qizib ketishi mumkin. Odatda priborni transformatorning ikkilamchi chulg‘amidan ajratilganda uni qisqa tutashtiriladi.

Tok transformatorining liniyaga ulanuvchi klemmalari L_1 – L_2 harflari bilan belgilanadi. Ikkilamchi chulg‘am klemmalari esa U_1 - U_2 belgilari bilan harflanadi. O‘lchov transformatorlarining ikkilamchi chulg‘ami bitta klemmasi va uning metall korpusi xavfsizlik texnikasiga ko‘ra yerga ulanadi.

Kuchlanish transformatorlari o'lchov asboblari, himoya apparatlari g'altaklarini ulab, kuchlanish qiymatini o'lchash hamda nazorat qilish, shuningdek o'lchov asboblari va himoya apparatlari zanjirlarini yuqori kuchlanish zanjiridan ajratish uchun xizmat qiladi.

Kuchlanish transformatorlari ikkilamchi chulg'ami kuchlanishi 100 V ni tashkil qiladi.

Kuchlanish transformatori transformatsiya koeffitsienti birlamchi chulg'am o'ramlar soni W_1 ning ikkilamchi chulg'am o'ramlar soni W_2 ga nisbatiga (yoki birlamchi va ikkilamchi kuchlanishlar nisbatiga) teng.

$$k = \frac{W_1}{W_2} = \frac{U_1}{U_2} \quad (1.15)$$

Kuchlanish transformatorlarining asosiy ko'rsatkichlari – ularning nominal kuchlanishi, quvvati va aniqlik sinfi hisoblanadi. Xatolik nuqtai nazardan olganda ularning sinflanishi quyidagicha: 0,2 0,5; 1,0 ; 3,0.

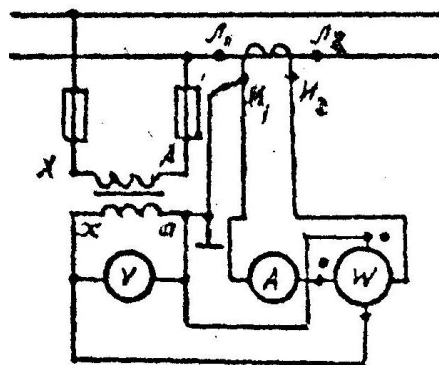
Kuchlanish transformatori ikkilamchi chulg'ami yuklamasi unga ulanadigan o'lchov asboblari, himoya apparatlari, signalizatsiya qurilmalari va boshqalarning quvvati bilan aniqlanadi. Ulanadigan yuklama turiga ko'ra kuchlanish transformatori bir vaqtning o'zida har xil aniqlik bilan ishlashi mumkin.

3 kV gacha kuchlanishli transformatorlar havo bilan sovutilishi mumkin, ular quruq transformator deb atalib S xarfi bilan ifodalanadi; 6 va undan ortiq kV li transformatorlar moyli sovutgichga ega bo'ladi.

Kuchlanish transformatorlari quyidagi qisqacha shartli belgilarga ega: N – kuchlanish transformatori, O – bir fazali, T – uch fazali, S – havo sovutgichli, M – moy sovutgichli, U – izolyatsiyani nazorat qilish uchun, K – kompensatsion chulg'amli.

Raqamlar nominal kuchlanish qiymatini bildiradi, masalan, NOS – 0.5, NOM – 10, NTM – 10.

1.5 – rasmda o‘lchov asboblarning bir fazali zanjirga kuchlanish va tok transformatorlari orqali ulanish sxemasi keltirilgan.



1.5 – rasm. O‘lchov asboblarning kuchlanish va tok transformatorlari orqali ulanishi

Moyli uzgichlar kommutatsion apparatlar turiga mansub bo‘lib, 1 kV dan yuqori kuchlanishli zanjirlarda yo‘qlama ostida ulab – uzish vazifalarini bajaradi.

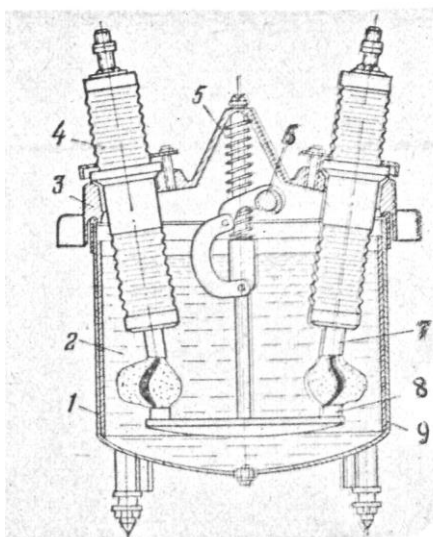
Moyli ulab – uzgichlar katta xajmdagi moy (bakli) va kichik xajmdagi moy (gorshok) li bo‘ladi.

Bakli ulab – uzgichlarda uchchala faza kontaktlari bitta yopiq metall bakka cho‘ktirilgan. Bak mineral moy bilan to‘ldirilgan va u ulab – uzilganda xosil bo‘luvchi elektr yoyini so‘ndirish uchun qo‘llanadi. Shuningdek, moy tok o‘tkazgich qismlari va korpusni bir – biridan izolyatsiya qilib turadi.

1.6– rasmda sxematik ravishda yoy so‘ndirgichi bo‘lmagan bakli uzgich ko‘rsatilgan. Po‘lat bak 1 qopqoq 3 ga osilgan . Qopqoq orqali oltita chinni izolyatorlar 4 o‘tkazilgan. Tok o‘tkazgichning ostki qismiga kontaktlar 7 o‘rnatilgan. Qo‘zg‘aluvchi kontaktlar 8 ko‘prikda yoki traversda joylashgan. Ularga harakat izolyatsion tortuv mexanizmi tortgichidan beriladi.

Ulangan holatda traversa ko'tarilgan bo'ladi va kontakt ko'prigi qo'zg'almas kontaktlarni ulaydi. Bunda uzuvchi prujina 5 siqilgan bo'ladi. Uzgich ulangan holatda yuritma zashelkasi bilan ushlab turiladi. U bilan val 6 bog'langan. Avtomatik yoki dastak uzilganda zashelka bo'shab, prujina ta'sirida tezda pastga tushadi va zanjir uziladi. Bunda xosil bo'lgan yoy bo'linadi va moy 2 ni bug'latadi, natijada 70 % gacha tarkibli gaz uyurmasi xosil bo'ladi. Uyurma ichida bosim 0,5-1mpa gacha yetadi va gazning deionizatsiya qobiliyatini oshiradi. Yoy 0.08 – 0.1 soniyada so'nadi.

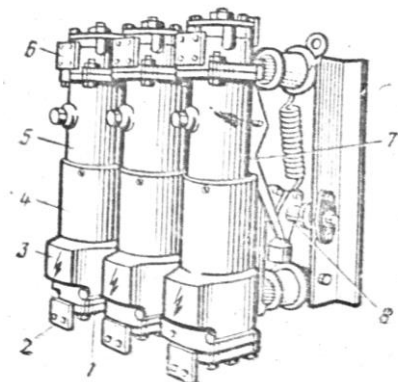
Bunday konstruksiyadagi uzgichlar (VMB – 10, VME - 6, VME – 10) 6-10 kV li qurilmalarda qo'llanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, keyingi vaqtlarda bunday uzgichlarni gorshokli uzgichlar siqib chiqarmoqda.



1.6 – rasm. Yoy so'ndirgichi bo'lmagan uzgich sxemasi

Gorshokli uzgichlarda (1.7–rasm) har bir faza o'zining po'lat silindriga ega bo'lib, unda kontaktlar uziladi va elektr yoyi so'nadi. So'nish yoy so'ndirgich kamerada yuz beradi. Kamera izolyasion material – fibra yoki getinaksdan yasalgan. Mineral moy yoyni so'ndirish va izolyatsiya uchun qo'llanadi.

Gorshokli uzgichlar kichik xajmli moylarga ega bo‘lib, ularning VMP – 10 va VMG – 10 turlari 6-10 kV li zanjirlarda keng tarqalgan.



1.7 – rasm. Gorshokli uzgich

Razedinitel – ajratgichlar yuqori kuchlanishli zanjirlarda oldindan uzgichlar yordamida uzilgan zanjirlarni ajratish uchun xizmat qiladi.

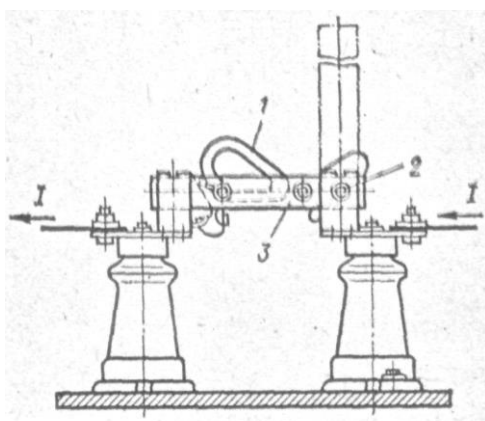
Ajratgichlar ochiq kontakt tizimiga egaliklari tufayli elektr tizimi uzilganligini ko‘rish mumkin. Bu texnika xavfsizligi bo‘yicha katta ahamiyatga ega.

Uzgichlarning nominal ko‘rsatkichlari – bu nominal kuchlanish, nominal uzluksiz oquvchi tok, nominal dinamik bardoshli tok, nominal termik bardoshli tok.

Ajratgichlar bir va uch fazali bo‘lib, tashqi (V) va ichki (N) elektr qurilmalarda qo‘llanadi.

1.8 – rasmda 10 kV li ichki elektr tarmoqlari uchun mo‘ljallangan ajratgichning bir fazali sxemasi keltirilgan. Ajratgich pichoq 3 (u o‘q 2 atrofida aylanadi), quloqcha 1 va uning teshiklari ulash va uzish uchun ishlatiladi. Uch fazali ajratgichlar, masalan RVR turi, dastaki yoki elektr motori yordamida ulovchi qurilmalar bilan jihozlangan.

Ajratgichlar odatda poldan kamida ikki metr balandlikka o'rnatiladi.



1.8 – rasm. 10 kV li ajratgich sxemasi

Yuqori kuchlanishli eruvchi himoyalagichlar kichik quvvatli liniyalar, kuch transformatorlari va o'lchov transformatorlarini qisqa tutashish va o'ta yuklanish toklaridan himoyalash uchun qo'llanadi. Uning ishlash tamoyili kichik ko'ndalang kesimli metall ulamaning erishi va xosil bo'luvchi yoyning so'nishiga asoslangan.

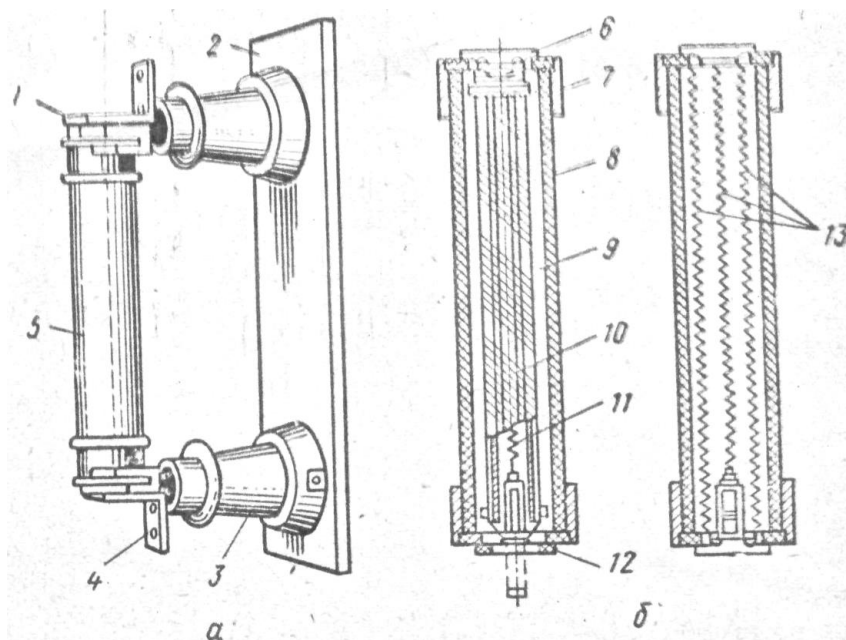
Saqlagichlar nominal kuchlanish, nominal tok va nominal uzish toki bilan tavsiflanadi.

Kvarsli saqlagichlar ichki va tashqi elektr qurilmalarda 6, 10, va 35 kV kuchlanishda qo'llanadi. Ular ikki ko'rinishda ishlab chiqariladi: PK turi – tarmoq va kuch transformatorlari zanjiridagi saqlagichlar va PKT – kuchlanish o'lchov transformatorlarini asrash uchun.

PK turidagi saqlagichning umumiy ko'rinishi 1.9 – rasmda keltirilgan: plita 2 da tayanch izolyatorlari 3 o'rnatilgan. Patron 5 kontakt qulfi 1 orqali boltlar 4 yordamida shinaga ulangan.

Saqlagich patroni (1.9 b–rasm) chinni trubka 8 dan iborat bo'lib, metall qalpoq 7, qalpoq 6 bilan zich berkitilgan. Truba ichiga eruvchi ulama 10 (u bir yoki birnecha ingichka mis simlardan iborat) joylashgan. Pastki qalpoqchada

saqlagich ishlaganligini ko'rsatuvchi qurilma ko'zda tutilgan. Patron mayda kvars – qum 9 bilan to'ldirilgan.



1.9 – rasm. PK turidagi saqlagichning umumiy ko'rinishi:

1 – kontakt qulfi, 2 – plita; 3 – tayanch izolyatorlari; 4 – boltlar; 5 – patron.

Misdan tayyorlangan qiyin eruvchi ulama (uning erish harorati 1080°S ga teng) erishini yaxshilash maqsadida uning uchlari qo'rg'oshin yoki qalay bilan kavsharlangan. Metall eriganda mis ulama uziladi.

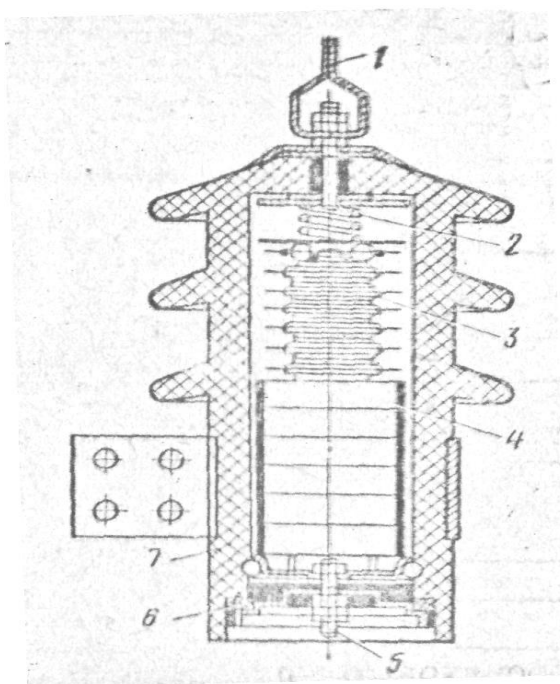
Kvarsli qum yoyni tezda so'nishini ta'minlaydi. Qisqa tutashishning katta qiymatlardagi tokida saqlagich tezda, qisqa tutashish toki juda katta qiymatlarga ko'tarilmasidan ishlab yuboradi. Shu bois bunday saqlagichlar bir vaqtning o'zida tok cheklagich vazifasini ham bajaradi.

PKT turidagi saqlagichlar PK turidagilardan konstantan simlaridan tayyorlanganligi bilan farqlanadi. Ularda saqlagich ishlab yuborganligini ko'rsatuvchi qurilma ko'zda tutilmagan. Bu ko'rsatgichni kuchlanish transformatori zanjiriga ulangan priborlardan bilinadi.

Razryadniklar elektr qurilmalarini atmosfera o'takuchlanishidan himoyalash uchun mo'ljallangan. Atmosfera o'ta kuchlanishi momaqaldiroq elektromagnit maydonining yerga razryadlanishi yoki chaqmoqning elektr uzatish liniyasiga yoki podstansiyaga to'g'ri urilishi natijasida paydo bo'ladi.

Razryadniklar ventilli yoki trubaviy bo'ladi. Razryadnikning asosiy elementi – bu uchqunlik oralig'i bo'lib, u qurilma tok o'tkazuvchi qismini yerlatuvchi konturdan ajratadi. O'takuchlanish davrida uchqunlik oraliqda proboy bo'lib, o'takuchlanish qirqiladi. Ikkinchi element bo'lib velitli disk hisoblanadi. U nochiziqiy qarshiliqqa ega. Sopoldan yasalgan velitning asosiy materiali korborund bo'lib, kuchlanish ma'lum bir qiymatdan oshganda o'zining qarshiligini kamaytirish xususiyatiga ega.

1.11 – rasmda 6 kV kuchlanishli razryadnikning kesmasi keltirilgan. Razryadnik ketma – ket ulangan uchqun oraliklar 3 va velit disk 4, chinni kojux 7 dan iborat. Razryadnikning yuqori uchi 1 tormoqqa, ikkinchi uchi 5 – yerga ulanadi.



1.10 – rasm. Razryadnik sxemasi.

O'ta kuchlanish paydo bo'lganda razryadnikning uchqun oraliqlarida proboy bo'lib tok velit diskalaridan tashkil topgan qarshilik orqali yerga o'tib ketadi. O'ta kuchlanish pasaygan sari velit diskalari dielektrik pishiqligi tiklanadi, boshqacha aytganda qarshilik tezda ko'tariladi va elektr tokining yerga o'tishi to'xtaydi. Razryadnik galdagi harakatga tayyor bo'ladi.

1.3. Taqsimlagich qurilmalar

Transformator podstansiyalari transformator va taqsimlagich qurilmalardan iborat.

Taqsimlagich qurilma (RU) elektr makbaidan elektr energiyasini qabul qilib, elektr iste'molchilariga uzatish bilan shug'ullanadi.

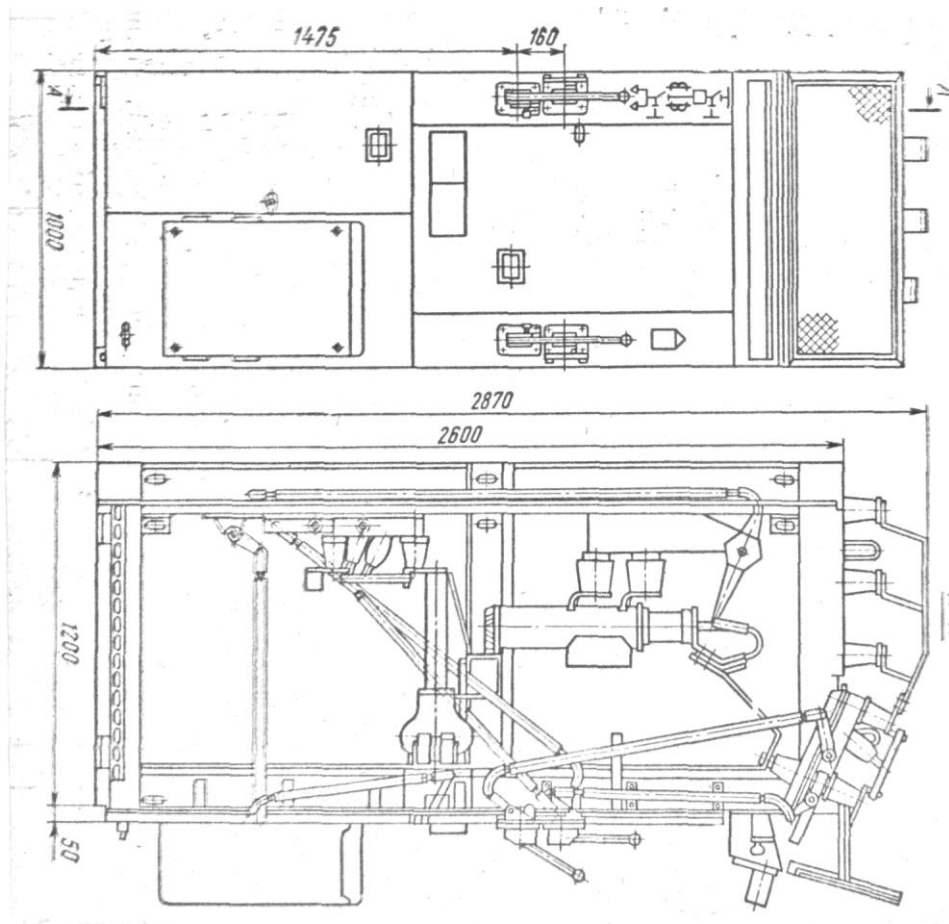
Yuqori kuchlanishli taqsimlagich qurilmalar tarkibiga tok o'tkazuvchi qismlar (shinalar, kabellar, o'tkazgichlar), izolyatorlar, kommutatsiyalovchi, himoyalovchi va o'lchovchi apparatlar (ajratgichlar, yuqori kuchlanish uzgichlari, saqlagichlar, o'lchov transformatorlari va b.lar) kiradi.

Konstruktiv ko'rsatkichlari bo'yicha taqsimlagichlar ochiq va yopiq ko'rinishda bo'ladi.

Ochiq taqsimlagich qurilma ORUda uning barcha yoki asosiy jihozlari ochiq havoda joylashgan bo'ladi;

Yopik taqsimlagich qurilma (RU) da uning hamma jihozlari bino ichiga joylashadi. Hozirgi vaqtda taqsimlagich qurilmalar komplekti keng qo'llanishga ega. Taqsimlagich qurilma komplekt (KRU) to'la yoki qisman berkilgan shkaflar yoki apparatlar, himoya va avtomatika qurilmalari, o'lchov asboblari va yordamchi qurilmalar joylashtirilgan bloklarlardan iborat. KRU yig'ilgan yoki yig'ish uchun tayyorlangan holda ishlab chiqariladi.

Zavodlar yig'ilgan yoki yig'ishga tayyorlangan transformator podstansiya komplektini ham ishlab chiqaradi. Bunday podstansiyalar transformator va KRU bloklaridan iborat.



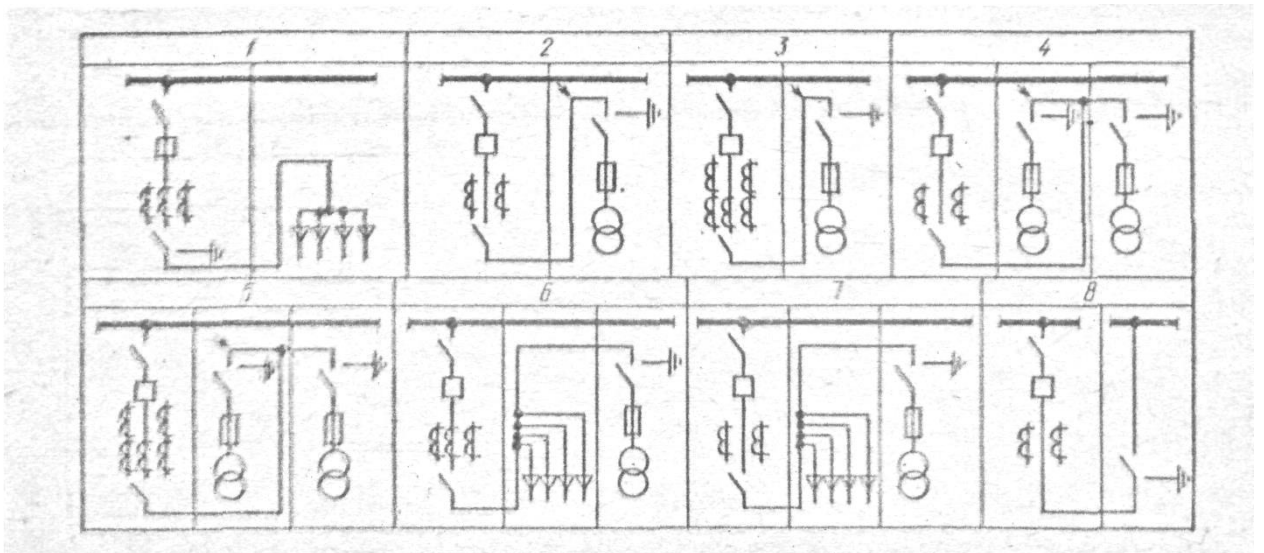
1.11 – rasm. VMG – 10 uzgichli KSO – 272 kamerasi

Ichki KRU qurilmalari KSO turidagi kameralar (ular statsionar, bir tomonlama xizmat qilinuvga mo'ljallangan) yoki KRU turidagi shkaflardan iborat. KRU kameralari va shkaflari har xil seriyada har xil birlamchi va ikkilamchi zanjir sxemalarida bajariladi.

Eng takomillashgan kamera VMG – 10 uzgichli KSO – 272 kamerasi xisoblanadi (13.12 – rasm)

1.13 – rasmda KSO – 272 seriyasidagi kameraning sakkiz komplektlash varianti keltirilgan.

Past kuchlanishli taqsimlagich qurilmalar (ular taqsimlagich shit deb ataladi) transformator ikkilamchi chulg'amidan keluvchi energiyani qabul qilib, iste'molchilarga taqsimlaydi. Ularda kommutatsion, himoya va kontrol o'lchov apparatlari va priborlari joylashgan.



1.12– rasm. KSO – 272 seriyasidagi kameraning sakkiz komplektlash varianti

Taqsimlagich shitlar bir necha paneldan tashkil topgan yig‘ma po‘lat konstruksiya karkasdan iborat.

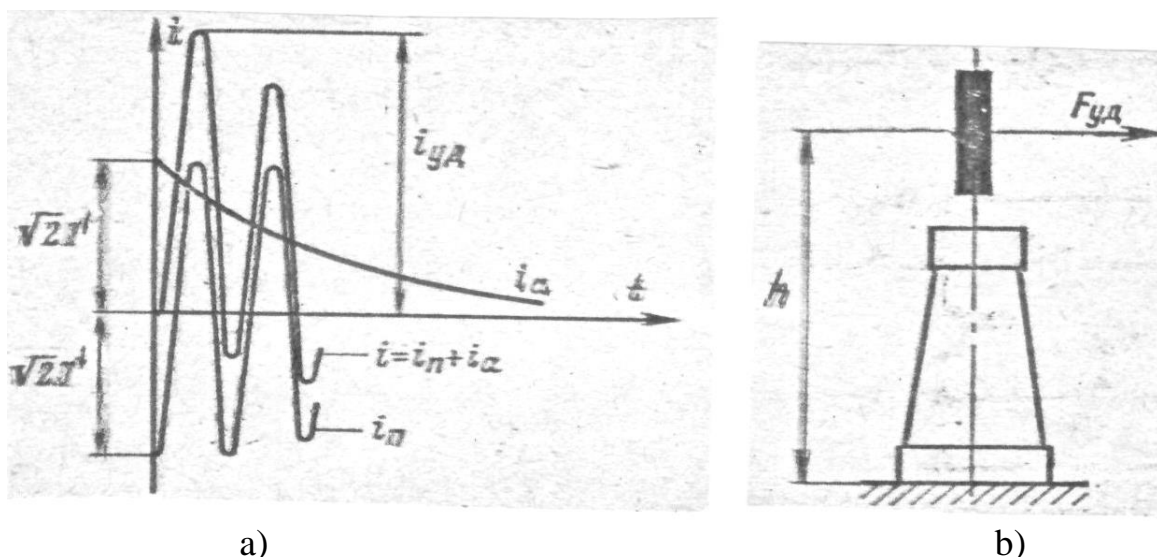
II.BOB. Releli himoya haqida umumiy tushuncha.

2.1. Qisqa tutashuv toklari xaqida tushunchalar

Qisqa tutashuv (k.z.) - bu ikki yoki uchta fazalarda ko'zda tutilmagan (simmetrik qisqa tutashuv), to'rt simli tizimlarda esa bir yoki bir nechta fazalarning yerga yoki nolli sim bilan tutashuvidagi xodisalarga aytiladi.

Tarmoqda ro'y beruvchi qisqa tutashuv iste'molchini energiyasiz qoldirishi, tarmoqdagi boshqa qo'shni iste'molchilarning hamda energetik tizim normal ish rejimini buzishi mumkin.

Elektr qurilmalarda qisqa tutashuv rejimining paydo bo'lishiga sabab quyidagilar: elektr qurilmalari tok o'tkazuv elementlari izolyasiyasining buzilishi, "yalang'och" tok o'tkazgichlarning birlashib qolishi va mexanik shikastlanish (elektr uzatish liniyalari tayanchlarining, kabel liniyalarida ariqchalar kovlashdagi shikastlanishlar, simlar uzilishi va b.lar), yashinning ta'sirida o'ta kuchlanishlar, shuningdek, ekspluatatsiya qiluvchi shaxsning noto'g'ri harakatlari.



2.1- rasm

2.1 a-rasmda cheksiz quvvatli manbadan ta'minlanuvchi tizimda uch fazali (simmetrik) qisqa tutashuv toklari grafiklari keltirilgan.

Bunda i_p – q.t. toki davriy tashkil etuvchisining oniy qiymati; i_a – q.t. toki davriy tashkil etuvchisining harakatdagi qiymati.

Qisqa tutashuv tokning oniy qiymati

$$i = i_p + i_u \quad (2.1)$$

Qisqa tutashuv davrida tok katta bo'lganligi tufayli katta miqdorda issiqlik xosil bo'ladi va o'tkazgichlar orasida zarbaviy dinamik kuch paydo bo'ladi. Shu bois qisqa tutashuvlar hisob – kitobidan quyidagi maqsadlar ko'zda tutiladi:

- qisqa tutashish davrida o'tkazgich, apparatlar dinamik va termik bardoshliklarini belgilovchi tokning maksimal qiymatini aniqlash, shuningdek tokni cheklash yoki qisqa tutashish vaqtini qisqartirish choralarini ko'rish;
- himoya vositalari, tizimni to'g'ri tanlash, parametrlarini aniqlash uchun qisqa tutashish toki minimal qiymatini bilish:

Qisqa tutashish toki ta'sirini o'rganishda qizish jaroyoni adiabatik bo'ladi deb xisoblaniladi, chunki qisqa tutashish vaqti vaqt doimiyiligiga nisbatan juda kichik qiymatga ega. Bu hol uchun simning qizish tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$I^2 R dt = c G dv \quad (2.2)$$

Bunda:

I – o'tkazgichdagi qisqa tutashish toki;

R – o'tkazgichning aktiv qarshiligi;

c – o'tkazgichning nisbiy issiqlik sig'imi;

G – o'tkazgich vazni;

v – o'tkazgich harorati

t – vaqt

Qisqa tutashish tonining elektrodinamik ta'sirini aniqlashda ikkita parallel o'tkazgichda ulardan bir xil yo'nalishda i_1 va i_2 toklari o'tganda ular bir-biriga nisbatan bir xilda taqsimlangan tortish kuchi xosil qiladi:

$$f = 2 \cdot 10^{-7} \cdot K_{\phi} \frac{i_1 i_2}{a} \quad (2.3)$$

bunda f – dinamik kuch;

$i_1 i_2$ – o'tkazgichlardagi toklar;

a – o'tkazgichlar orasidagi masofa

K_{ϕ} - o'tkazgich kesim yuzasidan o'tuvchi tokning notekisligi (shakl koeffitsienti) Aylana va kvadrat shakldagi o'tkazgichlar uchun $K_{\phi} \approx 1$

Agar uch fazali qisqa tutashuvda o'tkazgichlar bir tekislikda yosa maksimal (zarbaviy) kuch eng ko'p yuklangan faza uchun quyidagicha topiladi:

$$f_{y\partial} = \sqrt{3} \cdot 10^{-7} K_{\phi} \frac{i_{y\partial}^2}{a} \quad (2.4)$$

bunda $i_{y\partial}$ uch fazali qisqa tutashishdagi zarbaviy tok.

Liniyaviy mexanik yuklama qattiq o'tkazgich (shina) larda egiluvchan moment xosil qiladi:

$$M_{\max} = \frac{f \cdot l^2}{12} \quad (2.5)$$

bunda M_{\max} – egiluvchan maksimal moment;

f – liniyaviy yuklama;

l – tayanchlar oralig'idagi masofa

Fazalararo kuch tufayli xosil bo‘luvchi egiluvchan momentni hisoblashda chekka prolyotlarda uning ko‘payishini xisobga olish zarur bo‘ladi. Bunda quyidagi tenglamadan foydalaniladi. $M_{\max} = \frac{f \cdot l^2}{10}$

O‘tkazgichning izolyatsiyalovchi tayanchiga ta’sir etuvchi zarbaviy kuch quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$F_{ud} = f_{ud} \cdot l \quad (2.6)$$

Tayanchga ta’sir etuvchi egiluvchan moment (13.15b rasmga qaralsin):

$$M_{ud} = F_{ud} \cdot h \quad (2.7)$$

Bunda h – o‘tkazgich kesim yuzasi o‘qidan tayanch asosigacha bo‘lgan masofa.

Elektr tizimlarining, elektr stansiyalarining elektr qurilma va asboblarida, elektr uzatish liniyalarida, elektr iste’molchilarida normal va ishdan chiqish, shikastlanish holatlarini uchratish mumkin. Ishdan chiqish yoki shikastlanish ko‘p hollarda elektr tizimning elementlarida tokning me’yoridan oshib ketishi yoki kuchlanishning pasayishi bilan bog‘langan, bu hodisalarni aytib o‘tilgan faktorlar bilan kuzatish mumkin. Me’yoridan oshib ketgan tok katta miqdorda issiqlik ajralib chiqishiga olib keladi. Buning natijasida elektr uzatish liniyalari va qurilmalari xavfli darajada qizishi va shikastlanishi mumkin. Kuchlanishning normadan pasayishi elektr iste’molchilarning normal ishlashiga yo‘l qo‘ymaydi va parallel ishlayotgan generator va energetika tizimining turg‘unligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shunday qilib, elektr qurilmalarining shikastlanishi energetika tizimlarining va elektr iste’molchilarining ish rejimiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Elektr tizimlarining normadan tashqari holatlari esa energetika tizimini shikastlanishiga yoki ishdan chiqishiga imkoniyat yaratadi.

Elektr tizimlarini va iste’molchilarini normal ishlashlari uchun shikastlangan qurilma, elektr liniyalari tezda aniqlanilishi, o‘chirilishi kerak va

shu orqali qolgan elektr iste'molchilari va energetik tizimni normal ishlashiga sharoit yaratilishi kerak.

Normadan tashqari holatlar vaqtida aniqlanib,choralar ko'rilsa xavfsizlik ta'minlanadi. Yuqorida ko'rsatilganlardan xulosa qilib shuni aytish mumkinki, elektr tizimlari va elektr iste'molchilarini shikastlanish va normadan tashqari xolatlardan saqlash uchun uning elementlarini himoyalovchi avtomatik qurilmani qurish va ishlatishga elektr tizimlarining talabi katta.

Elektr tizimida dastavval himoya qurilmasi qilib eruvchan saqlagichlar qo'llanilgan. Quvvat va kuchlanishni oshishi, elektr tizimlari ulanish sxemalarining murakkablashishi eruvchi saqlagichlarni ko'p kamchiliklarini namoyon qildi va buning oqibatida yangi himoyalovchi qurilma yaratildi. Bu himoyalovchi qurilma maxsus avtomat-rele yordamida amalga oshirildi va releli himoya deb nomlanadi.

Releli himoya elektr avtomatikaniig asosiy turi bo'lib, u siz hozirgi zamon elektr tizimlari normal, va mustahkam ishlay olmaydilar. U energetika tizimining barcha elementlarining holatlarini doimo tekshirib, nazorat qilib boradi.

Energetika tizimida shikastlanish bo'lganda himoya uni aniqlaydi va shikastlangan energetika tizimining qismini maxsus katta tokga mo'ljallangan kuch o'chirgichlariga ta'sir etib o'chiradi.

Energetika tizimida nonormal sharoit yoki holat bo'lganda himoya uni aniqlaydi va bu holatning xarakteriga qarab, normal sharoitni tiklash uchun kerakli bo'lgan chora amallarni qo'llaydi yoki navbatchi shaxsga xabar beradi.

Hozirgi zamon energetika tizimi releli himoyalar elektr ta'minotini tez tiklovchi va tizimni normal holatga keltiruvchi mustahkam va aniq elektr avtomatikasi bilan ta'minlangan.

Elektr avtomatikasining qurilmalariga qayta ulash avtomatikasi (AQU), chastota asosida signallash avtomatikasi (ACHR) va zahiradagi manbani ulash avtomatikasi (AVR) kiradi

2.2. Elektr qurilmalaridagi shikastlanishlar.

Energetika tizimidagi ko'pgina shikastlanishlar fazalarning o'zaro va yer bilan qisqa tutashishlariga olib keladi. Shikastlanishlarning asosiy sabablariga izolyasiyaning buzilishi, eskirishi, kuchlanishning normadan oshib ketishi, xizmat ko'rsatuvchi shaxslarning noto'g'ri amali va xatolari, ajratgichni kuchlanish ostida uzish, qisqa tutashtirgich bor holda kuchlanishni berilishlari kiradi.

Barcha shikastlanishlar qurilmalarning kamchiligi va mukammal emasligi, noto'g'ri o'rnatilganligi, noto'g'ri loyixalanganligi, qurilmaga qoniqarsiz va noto'g'ri xizmat ko'rsatilganligi, qurilmaning noto'g'ri holatda ishlaganligi natijasida yuzaga keladi va ro'y beradi. Shuning uchun shikastlanishni oldini olish mumkin, lekin unutmaslik kerakki u biror paytda albatta ro'y beradi. Qisqa tutashuv shikastlanishga olib keladigan eng xavfli va og'ir holatdir. Qisqa tutashuv paytida manbaning e.yu.k. transformator yoki liniyalarning kichik qarshiligi orqali tutashib qoladi. (2.1.a-v rasm).

E.yu.k. si qisqa tutashgan yopiq elektr konturlarida qisqa tutashuv toki deb nomlangan $I_{q.t}$ katta tok oqadi. 2.1 rasmda qisqa tutashuvning turlari keltirilgan.

Qisqa tutashuv paytida tokning ortishi natijasida elektr tizimning elementlaridagi kuchlanishning miqdori kamayadi. Bu o'z navbatida elektr liniyaning barcha nuqtalarida kuchlanishning kamayishiga olib keladi, ya'ni

$$U_m = E - I_{k.t} \cdot Z_m$$

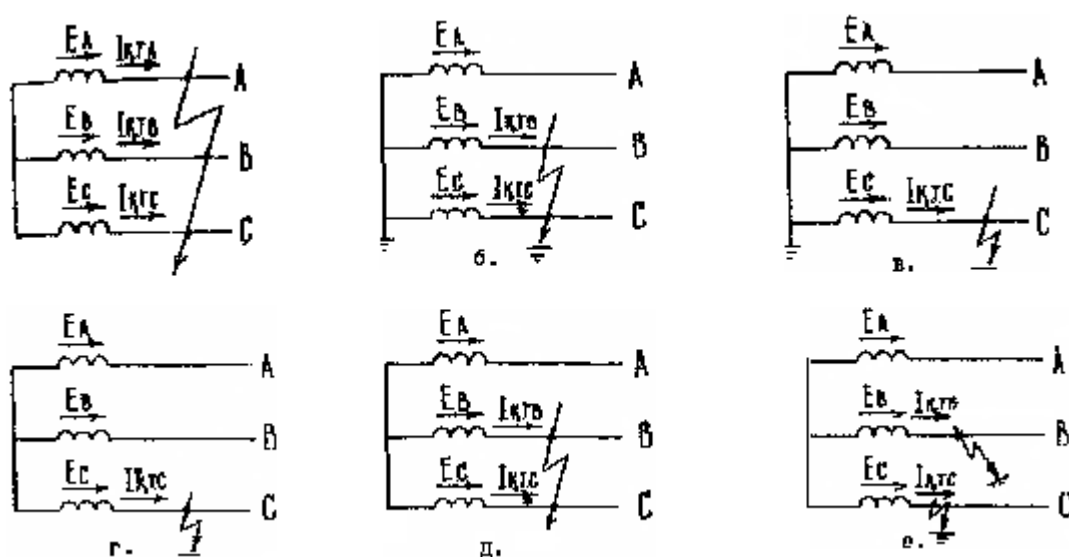
bu yerda E - manbaning e.yu.k. si,

Z_m – manbadan qisqa tutashuv nuqtasigacha uchastkaning qarshiligi.

Qisqa tutashuv paytida kuchlanishning kamayishi va tokning ortishi quyidagi xavfli natijalarni yuzaga keltiradi:

a) Joule-Lens qonuniga asosan qisqa tutashuv toki $I_{k,t}$ R-qarshilikda t – vaqt mobaynida $\check{S}=k \cdot I^2 R \cdot t$ issiqlik ajralishiga olib keladi.

Shikastlangan joylarda bu issiqlik va elektr yoyi katta miqdorda buzilishlarga olib keladi. Bu buzilishlarni natijalarni $I_{q,t}$ va t vaqtga bog‘liq. $I_{q,t}$ ning miqdori I_n dan shu qadar katta bo‘lishi mumkinki, izolyatsiyalar va tok o‘tkazgich qismlarini qattiq shikastlantiradi.



Rasm 2.2. Elektr qurilmalarida uchraydigan shikastlanishlar turlari:

a, b, v – uch fazali, yer bilan ikki fazali va bir fazali qisqa tutashuv;

g, d va e - bir fazali, ikki fazali va ikki fazaning yer bilan neytrali izolyatsiyalangan liniyalarda ulanishi.

b) qisqa tutashuv paytida kuchlanishning tushuvi elektr iste‘molchilarining ishlashiga xavfli ta‘sir qiladi.

Elektr energiyasining asosiy iste‘molchisi asinxron motorlardir. Asinxron motorlarning aylantirish momentlari kuchlanishga proporsional $M \propto U^2$. Shuning uchun asinxron motorlarda kuchlanishning pasayishi paytida motorlarning

aylantirish momenti mexanizmlarning qarshilik momentlaridan kichik bo'lib qolishi mumkin. Bu ularni to'xtashiga olib keladi.

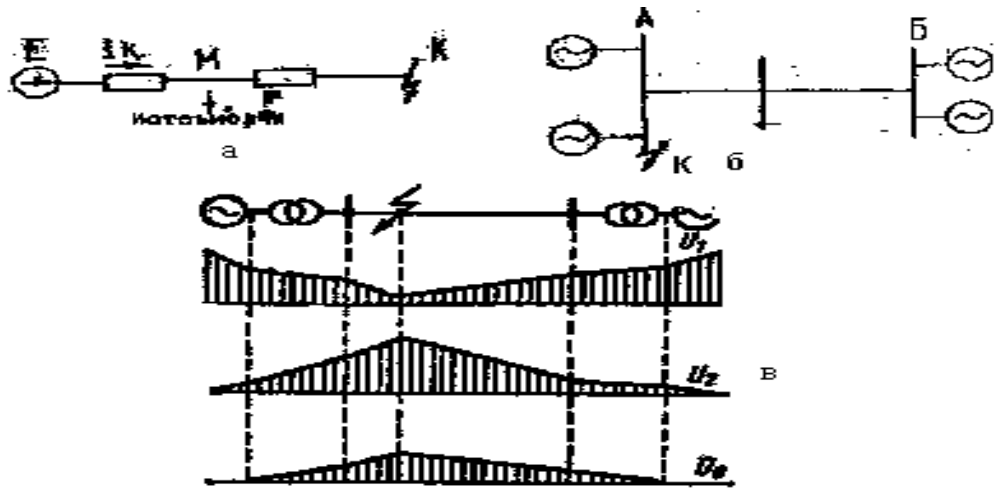
Kuchlanishning tushuvi EHM (boshqaruvchi va hisoblovchi) larga katta ta'sir qiladi:

v) Kuchlanish tushuvining eng xavfli va og'ir oqibatlaridan biri bu generatorlar va elektr tizimlarining turg'un parallel ishlashlariga xalal etishdir. Bu barcha iste'molchilarni energiyasiz qolishga olib keladi. Buni 2.2 b rasmda izohlash mumkin.

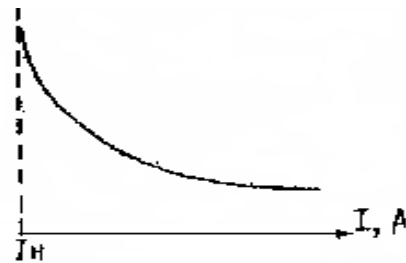
Normal holatda turbinaning mexanik aylanish momenti generatorning elektr yuki tomonidan hosil qilinadigan teskari ta'sir qiluvchi momentga tengdir. Buning natijasida generatorning aylanish tezligi o'zgarmas va sinxronidir.

K nuqtada qisqa tutashish sodir bo'lganda A elektrostansiyasining shinasidagi kuchlanish nolga yaqin bo'ladi. Bu holda elektr yuk va bu bilan bog'liq generatorlarning teskari ta'sir qiluvchi momenti nolga teng bo'ladi. Bu vaqtda turbinaga oldingi miqdordagi bug' (yoki suv) ta'sir etaveradi va uning momenti o'zgarmaydi. Buning natijasida generatorning aylanish tezligi tez ortadi, chunki turbinaning aylanishini boshqaruvchi qurilma sekin ta'sir qiladi va A stansiya generatorlari aylanish tezligini birdan kamaytira olmaydi.

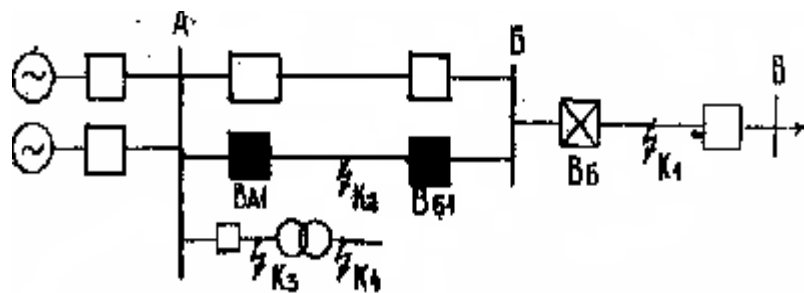
V stansiya generatorlari boshqa sharoitda bo'ladilar, ular K nuqtadan uzoqdalar, shuning uchun ularning shinalaridagi kuchlanish normaga yaqin. A stansiya generatorlarini yuklari yengillashgani sababli barcha yuk V stansiya generatorlariga tushadi. Buning natijasida ular ko'proq yuklanadilar va aylanish tezliklarini kamaytiradilar



Rasm 2.3. Qisqa tutashuvning kuchlanish tushuviga ta'siri.



Rasm 2.4 Uzoq vaqt ruxsat etilgan yuklanish vaqtini tokning kattaligiga bog'liqligi, $t=f(I)$; In-qurilmaning nominal toki.



Rasm 2.5 Elektr tizimidagi qisqa tutashuvda shikastlangan qismlarni tanlab o'chirilishi.

Shunday qilib qisqa tutashuv natijasida A va V stansiyalariniig generatorlarini aylanish tezliklari har xil bo'ladi va bu ularning sinxron ishlashlarini buzilishiga olib keladi.

Uzoq vaqt davom etgan qisqa tutashuv asinxron elektromotrlarning turg'un ishlashlarini ham buzadi. Kuchlanishning qiymati pasayganda asinxron elektr motorning aylanish tezligi kamayadi. Agar sirpanish kritik nuqtadan o'tib ketsa, motor noturg'un ishlash oblastiga o'tadi va to'liq to'xtash yuz beradi.

Sirpanishning ortishi bilan asinxron elektr motor iste'mol qilayotgan reaktiv quvvat ortadi va bu qisqa tutashuv tugagandan so'ng tizimda reaktiv quvvat yetishmovchiligiga olib keladi. Buning natijasida tizimda kuchlanishning shiddatli kamayishi sodir bo'ladi.

Elektr tizimining turg'unligini buzilishi bilan bog'liq bo'lgan shikastlanish isrof bo'yicha eng katta va og'ir shikastlanishlardan hisoblanadi.

Neytralli izolyatsiyalangan elektr liniyasini yer bilan ulanishi.

1-2.3.rasmda ko'rsatilgandek ulanish qisqa tutashuvga kirmaydi, undan farq qiladi, chunki shikastlangan S faza e.yu.k. si K nuqtada yerga ulangani bilan manba bilan to'g'ridan-to'g'ri ulanmaydi, ya'ni bunda hosil bo'lgan shikastlanish toki o'tkazgich bilan yer orasidagi sig'im orqali manba bilan tutashadi, shuning uchun u kam miqdorga ega.

Bunda chiziqli kuchlanish o'zgarmasdan qoladi. Bu izolyasiyani buzilishiga, qisqa tutashuvlarga olib keladi.

2.3. Nonormal rejimlar

Nonormal rejimlar deb tok kuchi, kuchlanish va chastota qiymatlarini chegaradan chiqib ketishi yoki qurilma va elektr tizimini turg'un ishlashiga xavf tug'ilishiga aytiladi.

Xarakterli nonormal rejimlar:

- a) Qurilmaning o'ta yuklanishi, ya'ni tokning normadan juda oshib ketishi;
- b) Chastotani pasayishi, ya'ni generatorning quvvatini yetishmasligi, bu hol odatda bir qism generatorlarning birdaniga o'chishi bilan bog'liq.

Chastotani chuqur pasayishi (45-47 Gs) og'ir avariya holati xisoblanib, energetik tizimning ishlashini to'liq to'xtashiga olib keladi.

v) Kuchlanishning oshishi, ya'ni generatorning yuklarini birdaniga o'chirilishi natijasi. Yuki yengillashgan generator tezroq aylanadi va bunda statorning e.yu.k.si izolyatsiyani teshish darajasidagi qiymatiga yetadi.

III. BOB. RELE HIMOYASIGA QO‘YILADIGAN ASOSIY TALABLAR

3.1. Qisqa tutashuvni mumkin qadar katta tezlikda, qisqa vaqtda o‘chirish

Tanlovchanlik bu himoyaning shunday xususiyatiki, bunda u faqat elektr tarmoqning shikastlangan qisminigina o‘chiradi. a) Tanlovchanlik (selektivlik) 2.5.-rasmda shikastlanish qismlarini tanlab o‘chirishga misollar keltirilgan. K1 nuqtada qisqa tutashuv yuz berganda shikastlangan liniyani qisqa tutashuvga yaqin bo‘lgani uchun, V6 o‘chirgich o‘chiradi. Bunda qolgan hamma iste‘molchilar (shikastlangan liniyadan tashqari) ishlab turadilar.

Shu misoldan ko‘rinib turibdiki agar nimstansiya bilan bir necha liniyalar ulangan bo‘lsa, u holda bir liniyadagi qisqa tutashuvni tanlab o‘chirish, bu pasaytirish stansiyasini boshqa liniyalar bilan ulanishini saqlab qoladi va iste‘molchilarning uzluksiz energiya ta‘minotiga sharoit yaratiladi.

Shunday qilib, tanlovchanlik talabi iste‘molchilarning turg‘un energiya bilan ta‘minlashning asosiy sharti bo‘lib xizmat qiladi.

b) Tezkorlik (tezlik bilan o‘chirish).

Qisqa tutashuvni mumkin qadar katta tezlikda, qisqa vaqtda o‘chirish kerak.

300-500 kV li EUL da o‘chirish vaqti 0.1-0.12sek

110-220 kV li EUL da o‘chirish vaqti 0.15-0.3sek

6-10 kV li EUL da o‘chirish vaqti 1.5-Z sek

EUQ (elektr uskunalari qoidalari)da ko‘rsatilishicha, agar qoldiq kuchlanish normadan 60% kam bo‘lsa, u holda turg‘unlikni saqlash uchun shikastlanish tez o‘chiruvchi releli himoya yordamida bajarilishi kerak.

$$t_{o'chirish} = t_{himoya} + t_{o'chirgich}$$

$$t_{\text{o'chirish}}=0,15+0,06 \text{ sek}$$

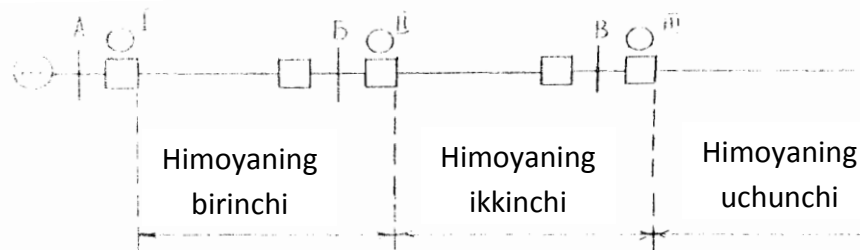
Tezkor va tanlovchan himoyalarni sozlash juda muhim bo'lib, bu releli himoyaning asosiy masalasidir.

v) Sezgirlik.

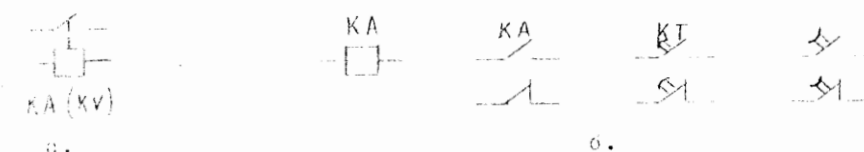
Himoya qisqa tutashuv paytida o'zgarishlarni sezishi uchun o'rnatilgan zonalarda bir sezgirlikka ega bo'lishi kerak.

I himoya (masalan: 2.5 rasmdagi) AB uchastkadagi shikastlanishlarni o'chirishi kerak (birinchi himoyaning birinchi uchastkasi) va bundan tashqari BV uchastkada qisqa tutashuv bo'lganda II himoya ishlamasa ma'lum vaqtdan so'ng ishlashi kerak. Birinchi himoyaning II uchastkadagi shikastlanishga ta'sir javobi uzoqdan zahiralash deyiladi. Keyingi himoyaning uchastkasini zahiralashi muhim talablardan biridir.

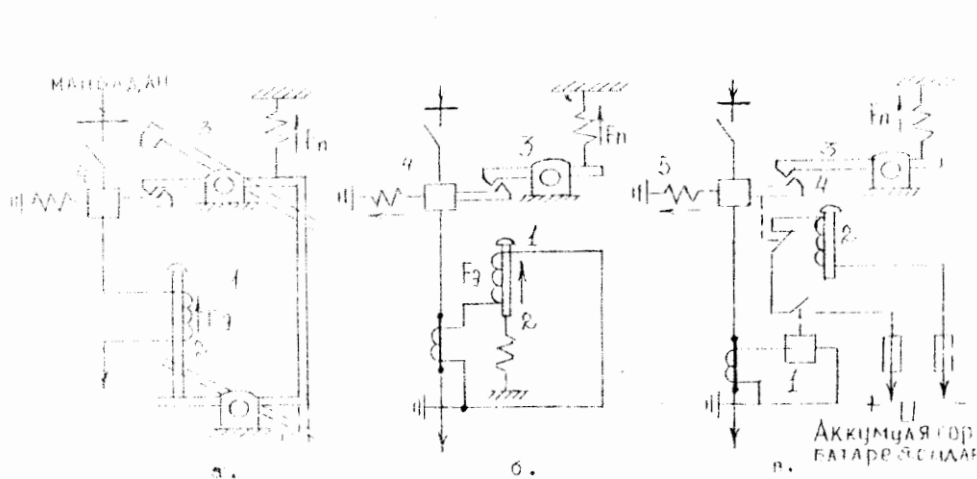
2.6-rasmdagi 1 himoyaning III uchastkada qisqa tutashuv bo'lganda ishlashi talab qilinmaydi, chunki III uchastkani himoyasi yoki o'chirgichi ishlamay qolganda II himoya ishlashi kerak. Birdaniga 2ta himoyaning (2ta uchastkadagi) ishlamay qolishi kam ehtimolga ega, shuning uchun bunday hollar bilan hisobga olinmaydi.



2.6-rasm. Himoyaning ta'sir relolari.



2.7-rasm. Relarning prinspeal chizmalaridagi shartli tasvirlari.



2.8-rasm. Bevosita (a,b) va bilvosita (v) ta'sir ko'rsatuvchi relalar.

Ma'lum bir tur himoyalar ishlash prinsiplariga ko'ra o'z ta'sir zonasidan (asosan uchastkasidan) tashqarida ishlamaydilar. Bu himoyalarning sezgirligi 1 uchastkada to'la ta'minlanishi zarur. 2 uchastkani himoyasini rezervlash uchun bunday hollarda rezerv (qo'shimcha) himoya qo'llaniladi.

Himoyalarning sezgirligi shu darajada bo'lishligi kerakki, ular tizimlarning minimal rejimlaridagi qisqa tutashuvlarda ham ishlashlari kerak, chunki bu hollarda tokning qiymati juda katta bo'ladi.

Himoyaning sezgirligi sezgirlik koeffitsienti bilan xarakterlanadi. Qisqa tutashuv tokini sezuvchi himoyalar uchun sezgirlik koeffitsienti

$$K_{sez} = \frac{I_{k.m.muh}}{I_{x.u}}$$

$I_{к.т.мин}$ - minimal rejimdagi qisqa tutashuv toki;

$I_{x.u}$ - himoya ishlashi uchun yetarli bo'lgan tok miqdori.

g) Ishonchlilik.

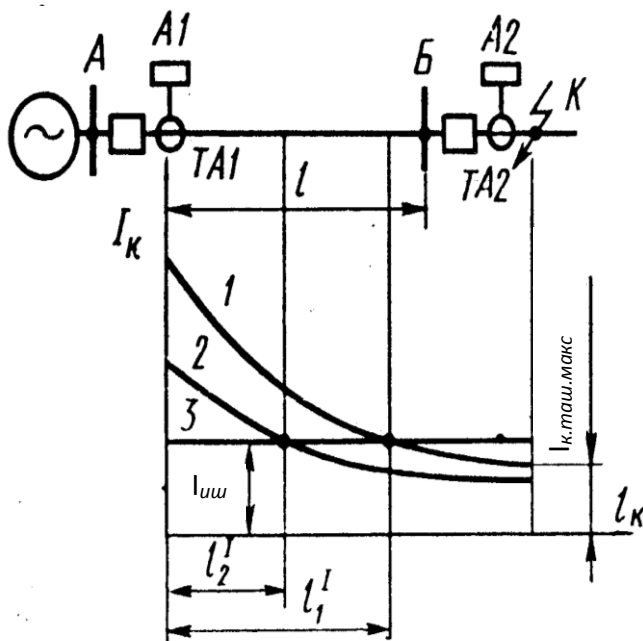
Himoyaning ishonchliligi sxemaning soddaligiga, unda o'rnatilgan relelar va ularning kontaktlari soniga, o'rnatilish va bajarilish sifatiga,

o'rnatish materiallariga va xizmat ko'rsatishga bog'liq. Murakkab sxemalar o'zlari shikastlanishga sabab bo'lishi mumkin.

3.2. Tokli kesim.

Tokli kesim (TK) tezkor tokli himoya hisoblanadi, tanlovchanligi himoyalananayotgan qismning oxiridagi eng katta tokka bog'liq bo'ladi. TK faqat yaqin bo'lgan qisqa tutashuvlarda ishlaydi, yordamchi himoya hisoblanadi.

TK barcha XL da, kichik quvvatli (1600 kVA gacha) transformatorlarda o'rnatiladi.



2.9-расм. Сабр вақтсиз токли кесимнинг иш зонаси

TK sabr vaqtli va sabr vaqtsiz qilib bajariladi.

TK ning ta'sir zonasi liniya uzunligining bir qismini tashkil etadi va tizimning ish rejimiga bog'liq ravishda o'zgarib turadi.

TK ning ishlash toki quyidagicha aniqlanadi:

$$I_{uu.тк} = K_u \cdot I_{к.т.мак}$$

bu yerda: K_i – ishonchlilik

koeffitsienti,

Ikt.maks – ximoya qilinayotgan elementning oxiridaga qisqa tutashuv toki.

$K_I=1,2\div 1,3$ (RT – 40 uchun)

$K_I=1,5$ (RT – 80 uchun)

14.1-rasmda qisqa tutashuv tokining liniya masofasiga bog‘liq grafigi ko‘rsatilgan

1- maksimal rejim uchun

2- minimal rejim uchun

3- ximoyani ishlash toki

l'_1 – tokli kesimning maksimal rejimdagi ish zonasi

l'_2 – tokli kesimning minimal rejimdagi ish zonasi.

PUE bo‘yicha TK ta’sir zonasi liniyaning 20% ni tashkil etsagina qo‘llaniladi.

Qisqa tutashuv toki I_{QT} shikastlanish joyigacha bo‘lgan qarshilikning miqdoriga bog‘liq, chunki

$$I_{\kappa.m} = \frac{E_c}{X_c + X_n} = \frac{E_c}{X_c + X_{0l}} ;$$

TK quyidagi shart bajarilgandagina ishlaydi.

$$I_{uu.m\kappa} < I_{\kappa.m}.$$

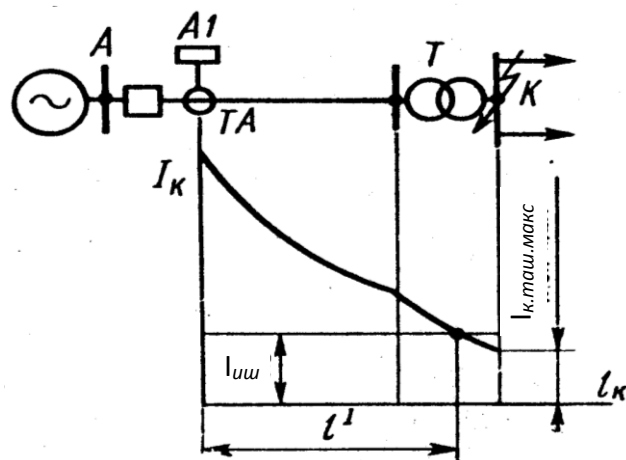
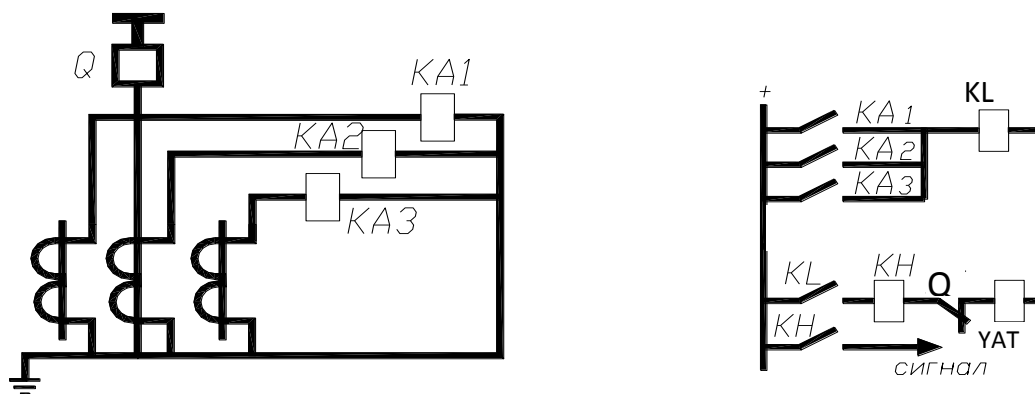
TK nisbatan uzun bo‘lgan liniyalarda qo‘llaniladi, shu yo‘l orqali MTX ning asosiy kamchiligi hisoblangan manba yaqinidagi katta sabr vaqti yo‘qotiladi. TK ning ta’sir zonasini quyidagacha aniqlash mumkin:

$$X_{m\kappa\%} = \frac{100}{X_n} \left(\frac{E_c}{I_{uu.m\kappa}} - X_c \right) ;$$

bu yerda: X_L – liniyanig qarshiligi.

X_S – sistemaning qarshiligi.

Betaraf nuqtaning holatiga qarab 3 fazali va 2 fazali sxemalar ishlatiladi.



2.10-rasm.

Liniya bilan transformator blokli ravishda ishlasa, u holda TK transformatoridan keyin bo‘ladigan qisqa tutashuv tokiga qarab sozlanadi.

Bunda liniyaning butunlay himoya qilish imkoniyati tug‘uladi.

$$I_{uu.mk.1} = (1,1 \div 1,2) I_{uu.mp};$$

$I_{uu.mp}$ - transformatorning himoya qiluvchi tok.

TK ning ta'sir zonasini uzaytirish uchun tanlovchan bo'lmagan kesim himoyasi avtomatik qo'llaniladi. Bu himoya avtomat qurilmalari bilan birga ishlatilganda tanlovchanlik to'g'rilanadi.

Masalan, K nuqtadagi qisqa tutashuvda himoya transformatorni ham o'chiradi, lekin APV yordamida transformator qayta ishga tushadi.

Transformatorlarning soni ko'p bo'lsa, shikastlanganini o'chirilib, liniya yana qayta tiklanadi. Tezkor TK ning asosiy ahamiyati katta qiymatli toklarni qisqa vaqtda o'chirishidan iborat.

Tezkor TK ning asosiy kamchiligi ta'sir zonasi liniyaning bir qismini tashkil etishdadir.

Liniyaning butunlay himoya qilish uchun sabr vaqtli TK qo'llaniladi. Bu himoyaning ta'sir zonasi va sabr vaqti tezkor TK ta'sir zonasi bilan muvofiqlashtiriladi.

$$I_{uut} = K_u \cdot I_{uuo}; \quad K_u = 1,1 \div 1,2$$

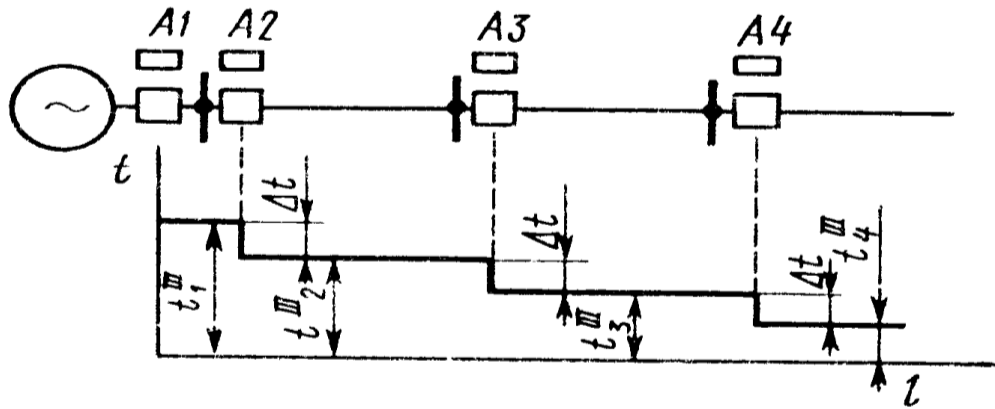
bu erda I_{uut} - sabr vaqtli TK ning ishlash toki.

I_{uuo} - tezkor TK ning ishlash toki.

Ta'sir zonasi grafik orqali aniqlanadi.

$$t_{xt} = t_{xo} + \Delta t; \quad \Delta t = 0,3 \div 0,6 \text{ s}$$

Uch pogʻonali himoyalar.



Elektr taʼminoti tizimlarida uch pogʻonali tokli himoyalar qoʻllaniladi.

2.11-rasm.

1 – tezkor TK, 2 – sabr vaqtli TK, ($t''=0,5$ sek), 3 – MTX.

Rasmda koʻrsatilgandek himoyalarning ishga tushish vaqtlari har xil. Uch pogʻonali himoya L1 dagi shikastlanishni tez oʻchirib beradi, shu bilan birga 4,5 himoyalar uchun rezerv zona hosil qiladi.

Tezkor TK, sabr vaqtli TK va MTX birgalikda murakkab himoyalar oʻrinini bosa oladi.

3.3. Elektr divigatelni avtomatik boshqaruv va himoya prinsipl sxemasi

Elektrodivigatelni ishga tushirish uchun birinchi navbatda manbaga ulab uzuvchi avtomat o`chirgich qo`yiladi bundan tashqari masofadan boshqarish uchun elektromagnit “puskatel” yoki “kontaktr” qo`yiladi.

Elektrodivigatel ish jarayonida har hil buzuvchiliklardan saqlanish uchun bir necha hil himoya vositalari bilan taminlash zarur.

1-himoyavositasi fazalarni yoqalib qolishidan saqlanish uchun fazalarni kontrolqiluvchi P1 va P2 relelar sxemaga kiritiladi.

2-himoyavositasi elektr divigatelni zo`riqishdan saqlovchi maksimal tok himoyasi kiritiladi.

3-himoya vositasi qisqa tutashuv toklaridan himoya relesi qo`yiladi.

Maksimal tok himoyasi va zo`riqishdan himoyalanish uchun PT-40 PT-80 rusumidagi relelardan foydalanamiz.

Zo`riqish vaqtida birdaniga uchib qolmasligi uchun sxemaga vaqt relesi kiritiladi PB

Elektr divigatelni ish jarayonida qanday yuklama bilan ishlayotganini bilish uchun nazorat o`lchov asboblaridan “ampermetr” qo`yiladi A

PRINSIPIAL SXEMANI ISHLASH PRINSIPI.

Avtomat o`chirgich S yordamida tizimga kuchlanish ulanadi.

Avtomat ulanishi bilan A va B fazalarni nazorat qiluvchi P1 va P2 relelar ulanadi boshqaruvni C faza P1 va P2 relelarni ochiq kontakt orqali himoya relesini yopiq kontaktiga boradi yopiq kontakt ikki tomondan elektr divigatelulovchi kontakter Q ni ishga tushuruvchi kinopkaga boradi to`xtatish knopkasini yopiq kontakti orqali yurgizuvchi knopkani ochiq kontaktiga ulanadi.

Kontaktr ishlab turishi uchun o`zini ochiq kontaktri orqali orqali **blakirovka** qilib qo`yqdi. Elektr dvigatelni o`chirish uchun o`chirish knopkasini bosish kifoyanazorat uchunzangor rangli lanpa divigatel yurganida yonadi qizil rangli lanpa esa divigatel o`chganda yonadi.

Elektro divigatel himoyasi uchun ishlaydigan tok himoyalari divigatel naminal tokiga qarab tok relelari orqali amalga oshiraladi.

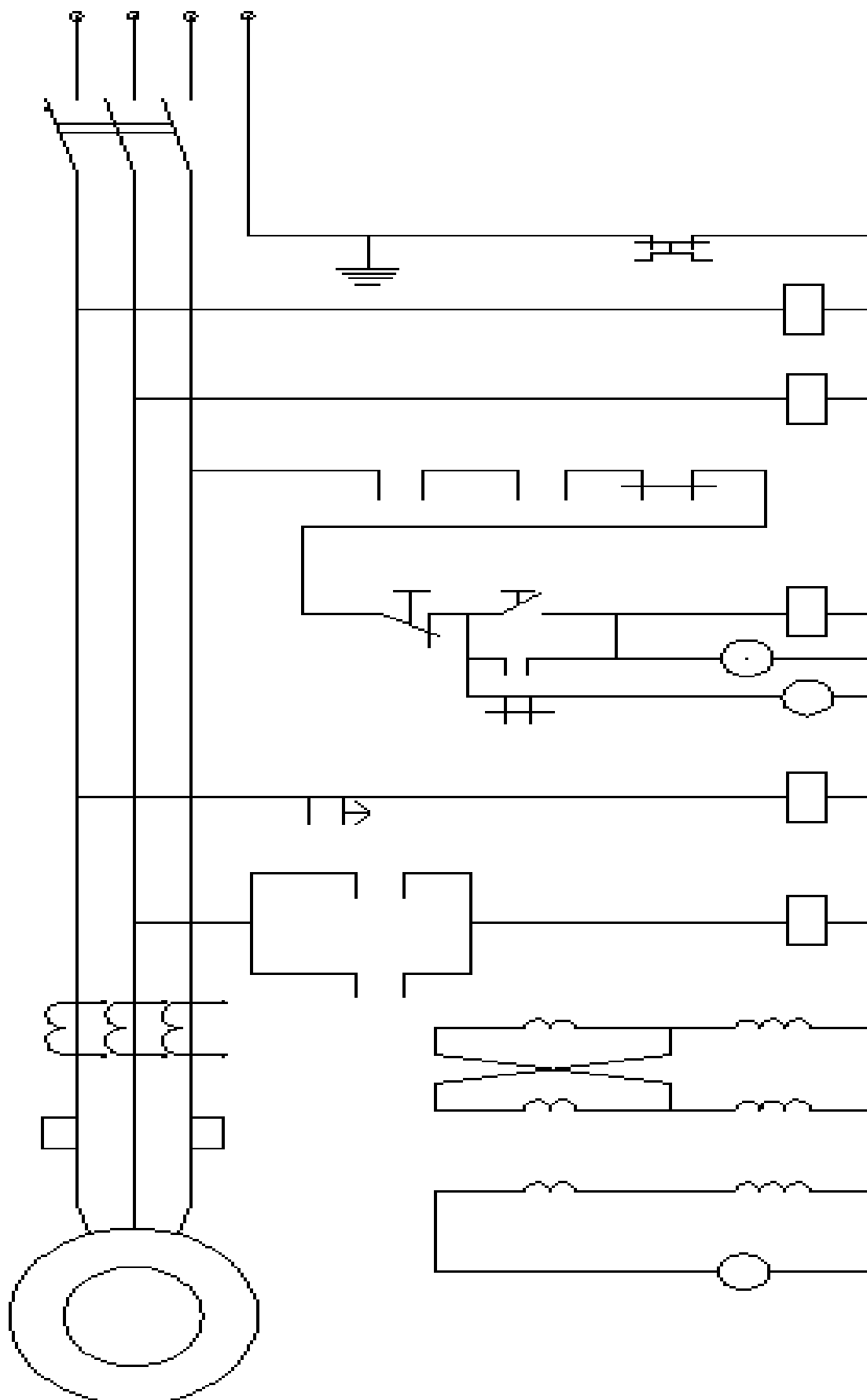
Maksimal tok himoyasi uchun naminal tokni **2.5** dan **5** baravargacha **PT-80** tok relesi orqali bajariladi.

Zo`riqishdan himoyalash uchun naminal tokni **1.1*1.3** miqdorgacha **PT-40**relesi orqali bajariladi.

PT1 va **PT2** relelarni ochiq kontaktlar orqali ulangan vaqt relesi belgilangan vaqt oralig`ida tok himoyalari ishlaganda chiquvchi himoya relesiga kuchlanish beradi.

Chiquvchi himoya relesi o`zini yopiq kontakti orqali boshqaruv kuchlanishini uzib qo`yadi natijada elektr divigatel manbadan uziladi va ishlashdan to`xtaydi.

Prinsipial sxemani ishlash prinsipi strukturasi 3.1-rasmda keltirilgan



3.1-rasm Prinsipial sxemani ishlash prinsipi

IV. MEHNAT MUXOFAZASI.

Tajriba va amaliyotda aniqlangan tok urishi jarayonida odamlarning qanday xolatda bo'lishiga bog'liq. Agar tok yo'lida xayot uchun muhim bo'lgan organlar - yurak, o'pka, bosh miya kabi a'zolar bo'lsa, jarohat xavfi juda katta bo'ladi, chunki tok aynan shu organlarga ta'sir etadi.

Agar tok boshqa yo'llardan oqib o'tsa, uning xayot uchun muhim bo'lgan organlarga ta'siri bevosita emas, balki, reflektorli bo'ladi. Bunda jarohatning og'irlik xavfi saqlanib qoladi, lekin uning ehtimoli keskin tushadi. Bundan tashqari jaroxatlanuvchining tanasiga tok yo'li tok qismlarining (elektrodlarning) joylashuviga qarab aniqlanar ekan, uning dastlabki jarohatga ta'siri tananing har xil qismlarida qarshilik turlicha bo'lganligi sababli paydo bo'ladi.

Odam tanasidagi ba'zan tok xalqalari deb ataluvchi tok yo'llari juda ko'pdir. Amalda ko'p uchraydigan xalqalar asosan 15 ta bo'lib, ular 3.1-rasmda ko'rsatilgan, ulardan eng ko'p tarqalgani (6 ta xalqa) 1 jadvalda keltirilgan.

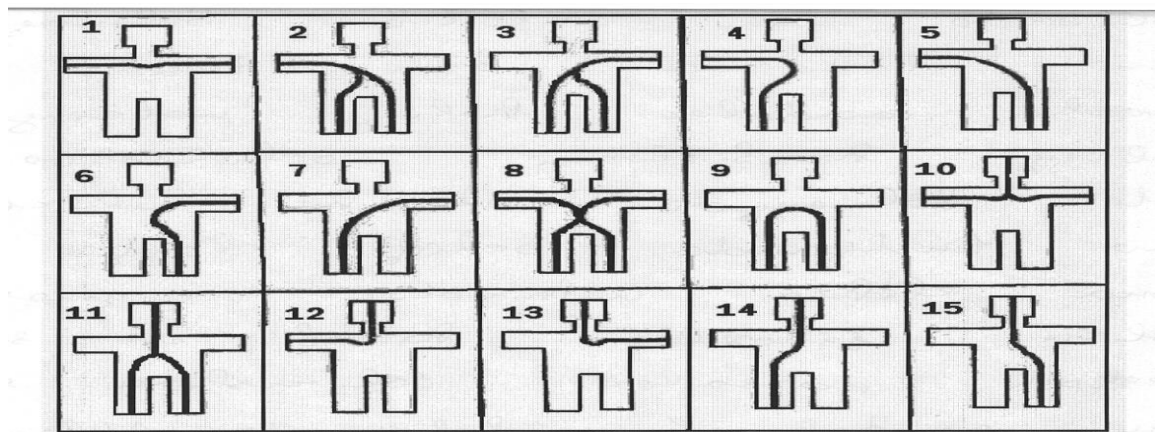
1- jadval. Odam tanasida keng tarqalgan tok yo'llarining tavsifi.

Tok yo'li	Ushbu tok yo'lining paydo bo'lish ehtimoli %	Tok ta'siri vaqtida xushini yo'qotganlar %	Yurakdan, yurak xududidan o'tayotgan tokning umumiy kattaligi%
Qo'l - qo'l	40	83	3,3
O'ng qo'l - oyoklar	20	87	6,7
Chap qo'l -oyoqlar	17	80	3,7
Oyoq – oyoq	6	15	0,4
Bosh - oyoqlar	5	88	6,8
Bosh - qo'llar	4	92	7,0
Boshqalar	8	65	-

Ilovalar: 1) Ikkinchi ustunda tok ta'siri natijasida 3 yoki undan ko'p kunga ishga yaroqsizlikni yuzaga keltiruvchi baxtsiz hodisalar 100% inobatga olingan. 2) Qadam kuchlanishi (Oyoq - oyoq) natijasida jarohatlangan odamlar yerga yiqilganidan keyin xushlarini yo'qotishadi (15%).

Ko'p hollarda odam tanasidagi tok xalqasi o'ng qo'l-oyoq yo'nalishida paydo bo'ladi. Lekin agar 4 kun va undan ortiqqa mexnatga yaroqsizlikni yuzaga keltiruvchi holatlarni ko'rib chiqadigan bo'lsak, 40% holatlarda uchrab turuvchi qo'l-qo'l yo'nalishi keng tarqalgandir. O'ng qo'l-oyoq yo'li 20% ikkinchi o'rinda turibdi. Qolgan xalqalar kamdan-kam hollarda uchraydi.

Tok yo'lining jarohatga ta'siri.



3.1- racm. Odam tanasidagi tokning tavsifiy yo'llari (tok xalqalari).

1) Qo'l - qo'l; 2) O'ng qo'l - oyoqlar; 3) Chap qo'l - oyoqlar; 4) O'ng qo'l - o'ng oyoq; 5) O'ng qo'l - chap oyoq; 6) Chap qo'l - chap oyoq; 7) Chap qo'l - o'ng oyoq; 8) Ikki qo'l -ikki oyoq; 9) Oyoq - oyoq; 10) Bosh - qo'llar; 11) Bosh - oyoqlar; 12) Bosh-o'ng qo'l; 13) Bosh - chap qo'l; 14) Bosh-o'ng oyoq; 15) Bosh - chap oyoq.

Tokning turli xalqalarining xavfini 1-jadvaldan foydalanib, tok ta'siri vaqtida xushni yo'qotish holatlari miqdoriga ko'ra (jadvalning 3- ustuni) baxolash mumkin.

Xalqa xavfi yurak soxasidan o'tayotgan tok kattaligiga bog'liq bo'ladi: tok qanchalik katta bo'lsa xalqa xavfi shunchalik kuchli bo'ladi. Odam tanasida keng tarqalgan tok yo'nalishlari bo'yicha yurakdan taxminan 0,4-7% umumiy tok oqib o'tadi. 1-jadvalda bu toklar xar bir ko'rilgan xalqalar uchun ko'rsatilgan (4-ustun).

Bosh - qo'l va bosh - oyoq xalqa yo'nalishi eng xavflisi xioblanadi. Bunda tok bosh miya va orqa miyadan o'tadi. Lekin, bunday xavfli xolatlar nisbatan kamroq uchrab turadi.

Xavfliligi bo'yicha keyingi bo'lib paydo bo'lish chastotasi ikkinchi o'rinda turuvchi o'ng qo'l-oyoqlar yo'nalish xalqasi turadi.

Quyi xalqa deb ataluvchi, qadam kuchlanishi oqibatida yuzaga keluvchi oyoq-oyoq yo'nalish xalqasi xavf darajasi eng kam xalqa xisoblanadi. Bunday holatda yurakdan juda kam miqdorda tok o'tadi. Hayvonlar bilan o'tkazilgan tajribalar bu xalqaning xavf darajasi pastligini tasdiqladi. Masalan, 12 s mobaynida orqa oyoqlaridan 900 V tok kuchlanishi ta'sir etilgan itlar tirik qolgan. Bunday tajriba quyonlar yordamida ham amalga oshirilgan. Ularning orqa oyoqlariga 0,5 - 12,5 s davomida 180-400V tok kuchlanishi yuborilgan va ular xam tirik qolgan.

Kuchlanish darajasidan qat'iy nazar tokning yurak, boshqa xayot uchun muhim bo'lgan a'zolar va o'pkaga to'g'ridan-to'g'ri reflektor ta'siri saqlanib qoladi. Bundan xulosa chiqarish mumkinki, uncha katta bo'lmagan tok quyi xalqaga yurak orqali oqib o'tsa, tokning reflektor ta'siri tufayli bu holat o'limga olib kelishi mumkin. Bu fikrlar xayvonlar bilan olib borilgan tajribalarda xam o'z tasdig'ini topgan. Lekin bu xolatda shikastlanish extimoli katta emasligi xam xisobga olingan. Amalda qadam kuchlanishi fazaning qisqa tutashuvi ta'sir etgan. Bu vaqtda ustundan 4 m masofada turgan odam hisob-kitoblarga ko'ra 95 - 100 V qadam kuchlanishi ostida qoladi. Natijada, uning oyoq muskullari tortishib-qisqarib, u og'ir jarohat oladi. U yiqilganidan so'ng 500 V dan ko'p bo'lmagan kuchlanish ta'siri ostida qoladi. Tokning ta'sir vaqti 4 s ga teng. Bu

xolatga sabab deb, qisqa tutashuvlarga qarshilikning va ustunlardagi izolyatorlarning (bir simning yerga ta'sir qilishi oldidan uni o'chirib qo'yuvchi) nosozligi deb topildi. Bu o'z navbatida ushbu korxonadagi elektr qurilmalarining yomon tashkillashtirish natijasidir.

V. IQTISODIY QISM .

Avtomatlashtirilgan texnikani ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik

O‘zbekiston mustakillikka erishgandan so‘ng, uning jahon hamjamiyatidagi mavqeyi va obro‘cini ko‘tarish maqsadida chuqur iqtisodiy - ijtimoiy islohotlar amalga oshirilmoqda. Bugungi kunda ro‘y berayotgan katta o‘zgarishlar xo‘jalik yuritish tizimi, uning shakllari va tamoyillari, ular zamiridagi ishlab chiqarish munosabatlari xususidagi tasavvurlarni tubdan o‘zgartirib yubordi.

Biz bozor muhitini yangidan va qisqa fursatda vujudga keltirishimiz lozimki, buning uchun bozor o‘zgarishlariga moslanuvchan boshqaruv qarorlarini qabul qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Uning samarali va real xayotni aks ettirishi esa, o‘z navbatida rejalashtirishga, uning takomillashgan usullarini qo‘llashga bog‘liq bo‘ladi.

Bozorni har tomonlama o‘rganish va unga moslashish yo‘llarini izlab topish, mavjud resurslarni va chet el sarmoyalarini etakchi tarmoqlarni rivojlantirishga yo‘naltirish muvaffaqiyatlar garovidir. Bu borada respublikamizda bir qancha amaliy ishlar olib borilmoqda. Ammo, hali yechimini kutayotgan bir qancha muammolar mavjud.

Bugungi kunda bozor iqtisodiyoti o‘ta o‘zgaruvchanlikni qiyofa kasb etmoqda, kundan-kunga raqobat kuchayib bormoqda. Binobarin, ishlab chiqarish korxonalarini kelgusi qilinishi lozim bo‘lgan ishlar ko‘lamini xolisona aniqlash va to‘g‘ri maqsadni bashoratlashi, rejalarni puxta o‘ylab tuzishi, rejalashtirish usullarini takomillashtirishi, uni soddalashtirishi, ortiqcha hisob-kitoblarni bartaraf etishi, uni tuzish ishlaridagi murakkab hisob-kitoblarni bajarishda keng miqyosida zamonaviy EHM lardan foydalanishi talab etiladi. To‘qimachilik mashinasozligi korxonalarida ham ishlab chiqarishga zamonaviy texnika va

texnologiyalarni qo'llash ular iqtisodiy samaradorligini oshirishda muhim rolni o'ynaydi.

Iqtisodiy samaradorlik pirovardida ijtimoiy mehnat unumdorligini o'sishida nomoyon bo'ladi. Demak, ijtimoiy mehnat unumdorligining darajasi butun ishlab chiqarish samaradorligining asosiy mezonidir.

Ijtimoiy mehnat samaradorligi mutloq va qiyosiy iqtisodiy samaradorligini ajrata bilish kerak. Mutloq (absolyut) samaradorlik har bir obyekt uchun yoki yangi texnika uchun alohida-alohida topilishi mumkin. Bunda sarf qilingan xarajatlarning umumiy qaytarish miqdori bilan ifodalanadi. Qiyosiy samaradorlik esa ikki va undan ortiq ishlab chiqarish yoki xo'jalik misolida bu variantlarni taqqoslash yo'li bilan aniqlanadi. Demak, qiyosiy samaradorlik bir variantning boshqa variantlardan ustunligini va tanlab olingan variantning muqobilligini ko'rsatadi. Qiyosiy samaradorlik hisobiy rejalashtirish bosqichida va ko'riladigan obyektlarni loyixalashtirishda maqsadga muvofiq variantlarini tanlab olish uchun yuritiladi. Obyekt ko'rib bitirilgandan keyingina mutloq samaradorlikni bilish mumkin.

Samaradorlikni tavsiflaydigan asosiy ko'rsatkichlar jumlasiga quyidagilarni kiritish mumkin: kiritilgan mablag'larni solishtirma birligi mahsulot tan narxi, mehnat unumdorligi, rentabellik, foyda, qo'shimcha tarifiy mablag'larning qoplanish muddati yoki samaradorlik me'yoriy koeffitsenti.

Xarajatlarni qoplash muddati (T) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T = \frac{K_1 - K_2}{C_1 - C_2} \quad (1)$$

$$E = \frac{C_2 - C_1}{K_1 - K_2} \quad (2)$$

bu yerda K_1, K_2 - variantlarni joriy etish uchun zarur bo'lgan kapital mablag'lar miqdori.

C_1, C_2 - shu variantni joriy etganda bir ishlab chiqariladigan mahsulot tan

narxi.

Kiritilgan xarajatlar kapital mablag‘larning qiyosiy samaradorlikni bildiruvchi ko‘rsatkich bo‘lib, texnikaviy va iqtisodiy vaziyatlarni xal qilish variantlarining eng yaxshisini tanlab olishda qo‘llaniladi. Keltirilgan xarajatlar quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$C_1 + E_H K_i \rightarrow \min \text{ yoki } K_i + T_H C_i \rightarrow \min \quad (3)$$

bu yerda K_i - har bir variant bo‘yicha sarflanadigan kapital mablag‘lar.

C_i - muayyan variant bo‘yicha ishlab chiqarilgan mahsulot tan narxi.

T_H - kapital mablag‘larini me‘yoriy qoplanish vaqti.

E_H - kapital mablag‘larining samaradorlik me‘yoriy koeffitsienti.

Yillik iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$E = (Z_1 - Z_2)A_2 \quad (4)$$

bu yerda, Z_1, Z_2 - eski va yangi texnikani qo‘llashda bir birlik mahsulot ishlab chiqarishga to‘g‘ri keladigan keltirilgan xarajatlar miqdori, so‘m; A_2 - yangi texnikani qo‘llashdagi mahsulot ishlab chiqarish hajmi, natural birlikda.

Yangi mehnat vositasini (mashina, asbob-uskuna va boshqalarni) ishlab chiqarish va undan foydalanishda olinadigan iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$E = \left(Z_1 \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} * \frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H} + \frac{(U_1' - U_2') - E_H(K_1' - K_2')}{P_2 + E_H} - Z_2 \right) * A_2 \quad (5)$$

bu yerda, Z_1, Z_2 - eski va yangi asbob-uskuna bir birlik mahsulotga to‘g‘ri keluvchi keltirilgan xujjatlar miqdori, so‘m;

$\frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$ - bazis va yangi asbob-uskunalarining mos ravishdagi ish unumdorligi;

$\frac{P_1 + E_H}{P_2 + P_H}$ bazis variantga solishtirgandagi asbob-uskunalar xizmat muddatini hisobga olish koeffitsienti; P_1, P_2 - ma'naviy eskirishning hisobga olganda bazis va yangi asbob- uskunani to'liq tiklashga balans qiymatidan ajratma ulushi. Agarda to'la tiklash me'yori 16,4 % ni tashkil etsa, u xolda=0,164; E_n - samaradorlik me'yoriy koeffitsienti: $E_H = 0.15$;

$\frac{(U'_1 - U'_2) - E_H(K'_1 - K'_2)}{P_2 + E_H}$ - bazis variantga yangisini solishtirgandagi barcha xizmat muddatiga yo'naltirilgan kapital qo'yilmalardan iste'molchining kundalik xarajat va ajratmalaridan oladigan samarasi; K'_1, K'_2 - bazis va yangi asbob- uskunalaridan iste'molchi yo'naltirilgan kapital qo'yilmasi; U'_1, U'_2 - tadbik etilgan variantda iste'molchining bazis va yangi asbob-uskunadan foydalanganlik ekspluatasiya xarajatlari; A_2 -hisobot yilida yangi texnika orqali ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi, natural birliklarda.

Yangi yoki takomillashtirilgan mehnat predmetlarini (materiallar, xom-ashyo yoqilg'i) ishlab chiqarish va ulardan foydalanishdagi, shuningdek, xizmat muddati bir yildan kam bo'lgan mehnat predmetlarini ishlab chiqarish va ulardan foydalanishdagi yillik iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$E = \left[Z_1 * \frac{Y_1}{Y_2} + \frac{(U'_1 + U'_2) - E_H(K'_2 - K'_1)}{Y_2} - Z_2 \right] * A_2 \quad (6)$$

bu yerda, Y_1, Y_2 - bir birlik mahsulot birligiga to'g'ri keluvchi bazis va yangi mehnat predmetlaridan foydalanishdagi xarajat sarfi ulushi, natural birliklarda, so'm;

Shu bilan birgalikda ishlab chiqarishga yangi texnika joriy qilinishi natijasida olinadigan tayyor mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlarning yaxshilanishiga ham erishiladi. Bunda paxta tozalash korxonalarida asosiy ishlab chiqarish jarayonidagi asbob-uskunalarni yaxshilash va uning ishchi qismlarini takomillashtirish natijasida olinadigan paxta tolasining chiqishi, sinfdan-sinfga

o`tishi, momiq, chigit kabi mahsulotlarning sifat ko`rsatkichlarini yaxshilanishi, erkin to`la miqdorini kamayishi beradi.

Shu boisdan, ya`ni texnikani ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan yillik iqtisodiy samaradorlikni hisoblashda to`la sifat ko`rsatkichlari yaxshilanishda olinadigan qo`shimcha iqtisodiy samarani ham hisobga olish zarur bo`ladi.

Sifat ko`rsatkichlarni yaxshilashdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$E_c = (U_2^1 - U_1^1) * A_2 \quad (7)$$

bu yerda, U_1^1 -bazis variantdagi mahsulot narxi; U_2^1 -yangi variantdagi mahsulot narxi; A_2 - yangi variantda yillik mahsulot ishlab chiqarish hajmi. Hisob-kitob ishlarini amalga oshirish uchun zaruriy ma`lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

4.1-jadval. Takomillashtirilgan asbob-uskunani ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni xisoblash uchun zaruriy ma`lumotlar.

№	Ko`rsatkichlar	Birlik	Variantlar buyicha	
			bazis	yangi
1	Yillik mahsulot ishlab chiqarish hajmi	tonna	35000	35000
2	Asbob-uskunalar soni	dona	1	1
3	Asbob-uskuna ish unumi	Tonna/Soat	7.0	8.4
4	O`rnatilgan quvvat	kVt	4200	4220
5	Asbob-uskunaga amortizatsiya ajratmalari		15.0	15.0

6	Kundalik tiklashga ajratma	%	5.0	5.0
7	Tashib keltirish va montajga ajratma	%	10.0	10.0
8	Iste'mol qilinadigan elektr energiya 1kVt/soati narxi	so'm	114	114
9	O'rnatilgan quvvat uchun to'lov	so'm	26800	26800
10	Talab koeffitsienti	-	0.7	0.7
11	Minimal ish haqqi miqdori	so'm	149318	149318
12	Sotsial sug'urtaga to'lov	%	23	23

4.2-jadval Bazis va taklif etilayotgan variantlar bo'yicha keltirilgan va eksploatasiya xarajatlarini hisoblash natijalari, ming so'm.

T/r	Ko'rsatkichlar	Variantlar	
		Bazis	Yangi
1	Avtomatlashtirilguncha asbob-uskuna narxi	144760	145030

2	Asbob-uskunani tashib keltirish va o'rnatish xarajatlari	14476.0	14503.0
3	To'g'ri kapital xarajat	125796	126031
4	ITI lari xarajatlari-	-	-
5	Asbob-uskunani yaratish bo'yicha ishlab chiqarish fondlari kapital qo'yilmalari	125796	126031
6	Asbob-uskunani tayyorlashga keltirilgan xarajatlar	178105	178438
7	Ekspluatatsiya xarajatlari, jami shu jumladan:	79727.2	80190
	-amortizatsiya ajratmalari	23885.4	23929.95
	-kundalik ta'mirlash	7961.8	7976.65
	-iste'mol qilinadigan elektro energiya qiymati	47880	48108
	Material sarfi		176.0
		-	

Yo'naltirilgan kapital mablag'lar miqdori bazis va tadbqiq; etiladigan asbob-uskunalar balans qiymatining 10 %i miqdorida olinadi:

$$K_1 = \frac{159236 \cdot 10}{100} = 15923.6 \quad \text{ming so'm;}$$

$$K_2 = \frac{159533 \cdot 10}{100} = 15953.3 \quad \text{ming so' m.}$$

Olingan ma'lumotlarni formulaga qo'yib, avtomatlashtirilgan asbob-uskuna yillik iqtisodiy samaradorligini hisoblaymiz:

$$E_y = 178105 * 1.2 * 1 + \frac{(79727.2 - 80190.6) - 0.15 * (15953.3 - 15923)}{0.164 + 0.15} - 80190 =$$

+1320,46 ming so' m.

XULOSA.

Nasos stansiyasilarida avtomatik boshqarish va himoyalash tizimini tadqiq etish masalasi ko‘rilgan. Podstansiyaning elektr yuklamalari, qisqa tutashuv toklari hisoblab chiqilgan.

Podstansiyaning qisqa tutashuv toklaridan himoya qilish uchun differensial va tokli keskichli himoyalar qo‘llanilgan. Ularning to‘liq tasniflari va ishlash prinsiplari, konstruksiyalari va ularga qo‘yilgan talablari o‘rganilib chiqildi.

Diplom loyihasida hayot faoliyati xavfsizligi va ekologiya, texnik-iqtisodiy samaradorlikni aniqlash bo‘yicha chora-tadbirlar o‘rganildi..

Yangi texnikani amalda qo‘llash bo‘yicha amalga oshirilgan ishlar natijasida olingan iqtisodiy samaradorlik 1320 ming. so‘mni tashkil etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Karimov I.A. Jahon moliyaviy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari/ I.A.Karimov.-T.: O'zbekiston, 2009, -56 b.
2. Karimov I.A. O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida. Toshkent., «O'zbekiston», 1997.-326 b.
3. Гук Ю.Б., Кантан В.В., Петрова С.С. Проектирование электрической части станций и подстанций. Л.: Энергоатомиздат, 1985.-312 с.
4. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие/ А.А.Герасименко, В.Т. Федин.-Ростов-н/Д.% Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006.-720 с. (Серия «Высшее образование»).
5. Шеховцев В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению –М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2006.-136 с.
6. Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования. М.:Форум: ИНФРА-М, 2006.-240 с.ил.
7. ГОСТ 23875-79 Качество электрической энергии. Термины и определения. М.: Изд. стандартов, 1979, 234 с.
8. Электрическая часть станций и подстанций / Васильев А.А., Крючков И.П., Наяшкова Е.Ф. и др.-М.: Энергия. 1980.-608 с.
9. Электротехнический справочник: В 3 т. Т.3. 2 кн. Кн.1. Производство и распределение электрической энергии (Под общ. ред. профессоров МЭИ: Орлова И.Н, (гл.ред.) и др.) 7-е изд., испр. и доп.-М.: Энергоатомиздат, 1988.-880 с.:ил.
10. Будзко И.А, Н.М. Зуль Н.М, «Электроснабжение сельского хозяйства» Москва, Колос 1990 г. – 496 с.
11. Будзко И.А, Гессен Ю.В, «Практикум по электроснабжению сельского хозяйства» Москва. Колос 2001 г.

12. Будзко И.А, Гессен Ю.В, Левин М.С, «Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов» М. Колос 1999 г.
13. Чернобровов Н.В, «Релейная защита» М. Высшая школа, 1998 г.
14. Бургучуев С.А, «Электрические станции, подстанции и системы». М.Энергоатмиздат. 1999 г.
- 15.Чинухин А.А., Жоворонков М.А. Аппараты высокого напряжения. М.:Энергоатомиздат.1985.-432 с.
16. Градостроительные нормы и правила. Сборник ресурсных сметных норм на ремонтно-строительные работы.Сборник 67. Электромонтажные работы. ШНК 4.02.67-07. Изд.официальное.Государственный комитет РУз по архитектуре и строительству.Ташкент 2007 г.с11.
17. СНиП. Сборник ресурсных сметных норм на монтаж оборудования.Сборник 8. Электротехнические установки.Выпуск 1. КМК 4.17.08-96.Изд оф. Государственный комитет РУз по архитектуре и строительству.Ташкент, 1996.-с.177
18. СНиП. Сборники единых республиканских единичных расценок на строительные конструкции и работы. Сборник 21. Электроосвещение зданий. КМК 4.05.21-96. Изд.официальное.Государственный комитет РУз по архитектуре и строительству.Ташкент,1996.-49с.
19. Алиев И.И. Электротехнический справочник.-4-е изд.испр.- М.:ИП-РадиоСофт, 2007-384 с.:ил.
20. Правила проектирования и монтажа электроустановок.- М.:Издательство «Омега-Л», 2007.-104с.: табл. (Безопасность и охрана труда).
21. WWW . SIEMENS.ru- Электрические оборудования подстанций.
22. WWW .teksan.ru – Низковольтная аппаратура для подстанций