

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
ABU RAYXON BERUNIY NOMIDAGI TOSHKENT
DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI
ENERGETIKA FAKULTETI**

**«ELEKTR STANSIYALARI, TARMOQLARI VA TIZIMLARI»
kafedrası**

Qo‘lyozma huquqida

JURAYEV SUVONJON BESHIMOVICH

**MAGISTRAL ELEKTR TARMOQLARIDA
QUVVAT ISROFINI TAHLIL QILISH**

5520200 – «Elektr energetika» yo‘nalishi bo‘yicha bakalavr
darajasini olish uchun

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Kafedra mudiri:

dots. Gayibov T.Sh.

Rahbar:

Pulatov B.M.

TOSHKENT – 2014 y.

S.B.Jurayevning «Magistral elektr tarmoqlarida quvvat isrofini tahlil qilish»
mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga

TAQRIZ

Bugungi kunda dolzarb mavzulardan biri bo'lgan O'zbekiston Respublikasining magistral elektr tarmoqlarda hosil bo'layotgan quvvat isrofini hisoblash va ularni kamaytirish tadbirlari hisoblanmoqda. Bitiruv malakaviy ishida aynan ushbu mavzu bo'yicha magistral elektr tarmoqlardagi quvvat isroflari hisoblash, elektr energiyaning normativ texnologik isrofini hisoblash usullari va isroflarni kamaytirish tadbirlari tahlil qilingan.

Bitiruv malakaviy ishida O'zbekiston energetika izimidagi Sharqiy METning ish rejimlari prinsipial sxemasi bilan tanishib chiqilgan va elektr energiya isrofini hisoblab va tahlil qilingan.

Bitiruv ishida, shuningdek ekologiya va hayot faoliyati havfsizligi masalalari ham ko'rib chiqilgan.

Kamchiliklar:

1. Ayrim imlo hatolariga yo'l qo'yilgan.
2. Sharqiy MET ning prinsipial sxemasi to'g'risida batafsil ma'lumot berilmagan.

Ko'rsatilgan kamchilik bitiruv malakaviy ishining ahamyatini kamaytirmaydi. U belgilangan talablarga mos tarzda tayyorlangan bo'lib, yaxshi bahoga, uning muallifi-bitiruvchi Jurayev S.B. esa "Elektr energetika" ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavr akademik darajasiga loyiqdir.

ToshDTU «Elektr ta'minoti» kafedrası
dotsenti, t.f.n,

Rismuxamedov D.A.

TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

Energetika fakulteti Elektr energetika ta'lim yo'nalishi

Talaba S.B.Jurayev ning bitiruv malakaviy ishi bo'yicha rahbarning

T A Q R I Z I

Malakaviy ish mavzusi: "Magistral elektr tarmoqlarida quvvat isrofini tahlil qilish"

Malakaviy ishning hajmi: 69 bet

Yozma qismiga izoh Kirish; Magistral elektr tarmoqlarida quvvat isroflarini hisoblash metodlari; Liniyalarda va transformatorlarda quvvat va energiya isroflarini hisoblash; O'zbekiston energetika izimidagi Sharqiy METning elektr energiya isrofini hisoblash va tahlil qilish; ekologiya; hayot faoliyati xavfsizligi; xulosa; foydalanilgan adabiyotlar.

Chizmalar soni: 3 ta

Malakaviy ish mavzusining dolzarbligi Malakaviy bitiruv ishi O'zbekiston elektr energetika tizimida magistral elektr tarmoqlardagi isroflarni hisoblash va tahlillash masalasiga bog'ishlangan. Shu sababli uning mavzusi dolzarbdir.

Bitiruvchining maxsus va umumtexnik tayyorgarligi bo'yicha tavsif Malakaviy bitiruv ishini tayyorlash jarayonida bitiruvchi yetarli darajadagi maxsus va umumkasbiy tayyorgarlikka ega ekanligini namoyish etdi.

Malakaviy ishning ijobiy tomonlari Malakaviy bitiruv ishini tayyorlashda zamonaviy hisoblash usullari va vositalaridan, adabiyotlardan foydalanildi. Mavzu ishlab chiqarish korxonalarining bugungi kungi muammolariga mos keladi.

Malakaviy ishning baxosi (maksimal ball – 100 ball) 75 ball

Malakaviy ish rahbari Pulatov B.M.

« 16 » iyun 2014yil

Annotatsiya

Bitiruv malakaviy ishning maqsad va vazifalari hozirgi davrda muhim bo'lgan O'zbekiston energetika tizimida hosil bo'layotgan quvvat isroflarini hisoblash usullari va uni tahlil qilishdan iboratdir.

Ishning maqsad va vazifalaridan kelib chiqqan holda bitiruv malakaviy ishida O'zbekiston elektr energiya tizimidagi Sharqiy MET ning yilning harakterli davri uchun quvvat isroflari "Rejim" dasturi orqali hisoblangan va tahlil qilingan.

Ekologiya va hayot faoliyati havfsizligi masalalri ham ko'rib chiqilgan.

Mundarija

Kirish	5
1. Magistral elektr tarmoqlarida quvvat isroflarini hisoblash metodlari	10
1.1. Energotizimning tarmoqlaridagi tashkil etuvchilarining isroflarni hisoblash. Energiya isrofini hisoblash usullarining tavsiflari	10
1.2. Elektr energiyaning normativ texnologik isrofini hisoblash usullari	16
2. Magistral elektr tarmoqlarida quvvat va energiya isrofini hisoblash va kamaytirish masalasini tadqiq qilish	26
2.1. Liniyalarda quvvat va energiya isroflarini hisoblash	26
2.2. Transformatorlarda quvvat va energiya isroflarini hisoblash	32
2.3. Elektr tarmoqlarida energiya isrofini kamaytirish tadbirlari	34
3. O'zbekiston energetika izimidagi Sharqiy METning elektr energiya isrofini hisoblash va tahlil qilish	39
3.1. Sharqiy METning umumiy tavsiflari.	39
3.2. Sharqiy METning prinsipial sxemasi va hisoblash parametrlari.	42
3.3. Yilning harakterli davri uchun barqarorlashgan holatlarni hisoblash.	46
3.4. Elektr energiya isrofini tahlili.	51
4. Ekologiya	52
5. Hayot faoliyati havfsizligi	58
Xulosa	67
Adabiyotlar	68

Kirish

Elektr energiyasidan hozirgi davrda insoniyat taraqqiyotida keng foydalanilmoqda. U sanoatda va qishloq xo'jaligida turli mexanizmlarni harakatga keltirishda, bevosita texnologik jarayonlarda, transportda va madaniy-maishiy hayotda keng qo'llaniladi. Zamonaviy aloqa vositalari – telefon, telegraf, radio, televideine kabilarning ishlashi ham elektr energiyasidan foydalanishga asoslangan. Elektr energiyasiz kibernetika, xisoblash texnikasi, kosmik texnikasi kabilarni rivojlantirish mumkin bo'lmas edi. Elektr energiyaning asosiy samarali xususiyati shundan iboratki, u uzoq masofaga oson uzatilishi va nisbatan sodda va kam isrof bilan boshqa turdagi energiyalarga o'zgartirilishi mumkin. Elektr energiyasi xozirgi davrda insonlar tomonidan eng ko'p foydalaniladigan energiya turidir.

Yuqoridagi sabablarga ko'ra elektr energetikasining taraqqiyotiga butun jaxonda, shu jumladan bizning mamlakatimizda juda katta e'tibor qaratilgan.

O'zbekiston energetikasining rivojlanish tarixi. 1914 yilda Turkiston energetika xo'jaligining quvvati 20 ming ot kuchidan ortiqroq bo'lib, mavjud 51 ta elektr stansiyalardagi umumiy elektr motorlarining soni 500 tadan oshmas edi.

1917 yilga kelib xozirgi O'zbekiston Respublikasi xududidagi elektr stansiyalarning umumiy quvvati 3 ming kVt ni tashkil qilib, ularda bir yilda 3,3 mln. kVt.soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan.

O'zbekiston energetikasi taraqqiyotida Turkiston o'lkasini elektrlashtirish rejasining tuzilishi qatta ahamiyat kasb etdi. 1923 yil Toshkent shaxri chekkasidan o'tuvchi Bo'zsuv kanalida gidroelektr stansiyasi (GES) qurilishi boshlandi. 1926 yil O'zbekiston energetikasida birinchi – o'sha vaqtda O'rta Osiyoda eng katta bo'lgan 2 ming kVt quvvatli Bo'zsuv GESining birinchi navbati ishga tushirildi.

O'zbekiston energetika tizimi tuzilgan paytda (1934 y.) Respublikada elektr energiyasi quvvatining o'sishi asosan Chirchiq-Bo'zsuv yo'nalishidagi

umumiy quvvati 180 ming kVt bo'lgan ketma-ket qurilgan gidroelektr stansiyalari xisobiga to'g'ri keldi.

1939 yilda Qizilqiya ko'mir xavzasi negizida Quvasoy Davlat rayon elektr stansiyasi (DRES) ning 12 MVt quvvatli kondensasion turbina agregati va Toshkent to'qimachilik kombinati issiqlik elektr stansiyasining 6 MVt quvvatli ikkita turbinasi ishga tushirildi.

Elektr stansiyalarining qurilishi va sanoat korxonalarining rivojlanishi magistral elektr tarmoqlarini qurish zaruratini keltirib chiqardi. Qodir GESining ishga tushirilishi bilan bir vaqtning o'zida Respublikada birinchi bo'lib undan Toshkent shaxriga elektr energiyasini uzatuvchi 35 kV kuchlanishli ikki zanjirli liniya foydalanishga topshirildi.

1939-1940 yillarda 110 kV kuchlanishli xavo liniyalari Quvasoy IESini Andijon shaxri bilan, Tavoqsoy GESini Chirchiq shaxri bilan bogladi.

Vatan urushi yillarida Toshkent shaxri atrofini boglovchi 35 kV kuchlanishli xalqasimon xavo liniyasi qurib bitkazildi, shimoliy sanoat rayonini elektr energiya bilan ta'minlash uchun katta quvvatli "Severnaya" podstansiyasi qurildi.

1943 yil Sirdaryo daryosida qurila boshlagan 125 ming kVt quvvatli Farxod GESi kimyo sanoatini rivojlantirish va sug'oriladigan yerlarni suv bilan ta'minlash imkonini berdi. O'zbekiston va qo'shni respublikalarning 700 ming gektardan ortiqroq erlarini o'zlashtirishga imkon beruvchi suv to'gonlari qurildi.

Angren ko'mir havzasini o'zlashtirilishi ikkita issiqlik elektr stansiyasi – 600 ming kVt quvvatli Angren IES va Olmaliq issiqlik elektr markazi (IEM)ni qurishga asos bo'ldi.

1972 yil Sirdaryo IESida O'rta Osiyoda birinchi eng katta kritik parametrlarda (bug bosimi 240 atm., xarorati 545⁰S) ishlovchi 300 ming kVt quvvatli energetika bloki ishga tushirildi. Xozirgi paytda Sirdaryo IES da 10 ta shunday quvvatli bloklar ishlamoqda.

Hozirgi paytga kelib o'rnatilgan uskunalar quvvatlarining yigindisi 11,0 mln. kVt bo'lgan 37 issiqlik va suv elektr stansiyalarini o'z ichiga olgan

O'zbekiston energetika tizimi asosini yirik elektr stansiyalari, shu jumladan, Sirdaryo (3.0 mln. kVt), Toshkent (1.86 mln. kVt), Yangi-Angren (1,8 mln. kVt) va Navoiy (1,25 mln. kVt) issiqlik elektr stansiyalari tashkil etadi. Ushbu elektr stansiyalarda birlik quvvati 150 – 300 ming kVt bo'lgan 30 dan ortiq zamonaviy energetika bloklari o'rnatilgan. Loyixa quvvati 3,2 mln. kVt va energetika blokining birlik quvvati 800 ming kVt bo'lgan Markaziy Osiyoda eng katta Tollimarjon issiqlik elektr stansiyasining qurilishi davom etmoqda.

Gidroelektr energetikasi O'zbekiston Respublikasi energetika vazirligi tizimidagi bir nechta unchalik katta bo'lmagan quvvatli GES kaskadlari bilan belgilanadi. Bulardan O'rta-Chirchiq GESlar kaskadi tarkibiga kirib, suv omborlariga ega bo'lgan 600 ming kVt quvvatli Chorvoq va 165 ming kVt quvvatli Xojikent GESlari asosan quvvat balansini rostlovchi stansiyalar sifatida faoliyat ko'rsatadi. Qolgan GESlarning ish xolatlari esa xavzadan oqib o'tuvchi suv miqdori bilan belgilanadi.

Ko'p miqdorda ishlab chiqariluvchi elektr energiyani masofaga samarali uzatish va iste'molchilarga taqsimlash turli kuchlanishdagi elektr uzatish liniyalaridan foydalanishni taqazo etadi. Xozirgi davrda O'zbekiston Respublikasidagi barcha nominal kuchlanishli elektr uzatish liniyalarining umumiy uzunligi taxminan 220 ming km bo'lib, 500 kV kuchlanishli liniyalar 1,6 ming km, 220 kV kuchlanishli liniyalar 4,6 ming km va 0,4-10 kV kuchlanishli liniyalar 170 ming km ni tashkil etadi.

Energetika tizimi – elektr va issiqlik tarmoqlari yordamida o'zaro tutashib, umumiy ish xolatiga ega bo'lgan elektr va issiqlik stansiyalari, nimstansiyalari va iste'molchilari majmuyidir.

Elektr va issiqlik energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va ularni iste'mol qilishni samarali tashkil etish uchun energetika tizimini xosil qilish maqsadga muvofiqdir. Energetika tizimi quyidagi bir qator afzalliklarga ega.

Yuqori ishonchlilik. Tizimning biror elementi (generator, transformator, liniya va h.k.) shikastlansa, uning vazifasini boshqa – ishdan chiqmagan elementlar bajarishi natijasida iste'molchilarni elektr energiyasi bilan

ta'minlashdagi uzluksizlik saqlab qolinadi. Shuningdek, mayyan xududda elektr energiya tanqisligi kuzatilgan xolatda talab etiluvchi qo'shimcha quvvat alohida xududlardagi tizimlarni tutashtiruvchi uzatish liniyasi orqali etkazib beriladi.

Yuklama maksimumlarining bir xil vaqtga to'g'ri kelmaganligidan foydalanish. Birlashgan energetika tizimining faoliyat ko'rsatish masshtabi katta bo'lgan xollarda turli xududlardagi iste'molchi yoki energetika tizimlari yuklamalarining maksimal qiymatga erishish vaqtlari turlicha bo'lishi mumkin. Bunday xollarda birlashgan energetika tizimining umumiy yuklama grafigi nisbatan tekislanishi natijasida qo'shimcha samaraga erishiladi.

Quvvat zahirasini kamaytirish. Quvvatni alohida xududlardagi energetika tizimlarini tutashtiruvchi liniyalar orqali bir energetika tizimidan boshqasiga uzatish mumkinligi sababli alohida energetika tizimlaridagi zaxira quvvatlarini minimumgacha kamaytirish imkoniyati paydo bo'ladi.

Energetika tizimi xolatini optimallashtirish imkoniyatlarining kengayishi. Energetika tizimi yuklamasini ko'plab turli tavsiflarga ega bo'lgan elektr stansiyalari o'rtasida samarali taqsimlash, tizim elementlarining samarali yuklanishlarini ta'minlash imkoniyatlari ortadi.

Mohirona foydalanish mumkinligi. Elektr tarmoq elementlarini tez ulash yoki uzish va ularni ta'mirlash imkoniyatlari paydo bo'ladi.

Yirik agregatlardan foydalanish mumkinligi. Energetika tizimida o'rnatiluvchi agregatlarning maqsadga muvofiq bo'lgan eng katta quvvati tizimning umumiy yuklamasi bilan belgilanadi. Shu sababli kichik tizimlarda foydalaniluvchi agregatlarning quvvatlari xam nisbatan kichikdir. Tizimning kattalashishi bilan unda foydalaniluvchi agregatlarning quvvatlarini oshirish imkoniyati paydo bo'ladi. Boshqa tomondan, katta quvvatli bitta agregatni qurish va undan foydalanish xarajatlari umumiy quvvati unga teng bo'lgan bir nechta agregatlarni qurish va foydalanish xarajatlariga nisbatan kichikdir.

Elektr energetika tizimlari va ularning elementlarini loyixalash, montaj qilish va foydalanish ishlari bilan shug'ullanuvchi yosh mutaxassislar quyidagilarni bilishlari lozim:

- elektr tarmoq elementlarining almashtirish sxemalarini qurish va xisob parametrlarini topish;
- elektr tarmoqlari xolatlarini xisoblash;
- elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilish jarayonida yuz beruvchi xodisalarning fizik ma'nosi;
- elektr energetika tizimlari xolatlari va parametrlarini boshqarish va rostdash;
- elektr tarmoqlarini loyixalash.

Shunday qilib, elektr tarmoqlari va tizimlarini loyihalash va ishlatishda xalq etiluvchi asosiy masalalardan biri ularning iqtisodiy samaradorligini aniqlash va ta'minlashdan iboratdir. Buning uchun birinchi navbatda ko'p miqdorda quvvat va energiya isrof bo'luvchi elementlarga katta e'tibor qaratilishi lozim. Elektr tarmoqning aynan shunday ko'p miqdorda quvvat uzatuvchi va mos xolda quvvat va energiya sarf bo'luvchi elementlaridan bo'lib 220-500 kV o'ta yuqori kuchlanishli liniyalar xisoblanadi. Bunday liniyalarda isroflarni xisoblashda avvalo ularning o'ta yuqori kuchlanishli va uzun ekanligi bilan bogliq bo'lgan xarakterli xususiyatlari e'tiborga olinishi lozim. Jumladan bunday liniyalarning xolatlarini xisoblash va taxlil qilishda ularda parametrlarning tarqalganligi e'tiborga olinadi.

Shu munosabat bilan ushbu malakaviy bitiruv ishida Sharqiy MET elektr tarmoqlari xolatlarini xisoblash, taxlillash va ularda isroflarni aniqlash masalalari o'rganiladi.

1. Magistral elektr tarmoqlarida quvvat isroflarini hisoblash metodlari.

1.1. Energotizimning tarmoqlaridagi tashkil etuvchilarining isroflarni hisoblash. Energiya isrofini hisoblash usullarining tavsiflari.

Quvvat isrofi turlari

Iste'molchilar normal ishlashi uchun aktiv va reaktiv quvvatlar kerak bo'ladi. Reaktiv quvvat magnit maydonini hosil qilish uchun sarflanadi va yoqilg'i sarflanishini talab qilmaydi. Ammo uni liniyalar orqali uzatish tarmoq elementlarida ma'lum aktiv sarfi bilan bog'liq. Bu elementlarda reaktiv quvvat ham sarflanadi, bu esa reaktiv quvvat ishlab chiqarilishini talab qiladi. Shuning uchun reaktiv quvvat iste'molchilarni kamaytirish aktiv energiyani tejaydi, quvvat isrofi va kuchlanish yo'qotilishini kamaytiradi.

Quvvat isrofi ikki xil bo'ladi: yuklamali, yuklamaga bog'liq bo'lgan va salt ish isrofi, yuklamaga bog'liq bo'lmagan.

Boshqa tomondan, isroflarni texnikaviy, tashkiliy va kommertsiya isroflariga ajratish mumkin.

Texnikaviy isroflar – tarmoqni qayta qurish, uskunalarni almashtirish yoki qo'shimcha uskunalarni o'rnatish tadbirlarini ko'zda tutadi. Bularga quyidagilar kiradi:

- 1) kompensatsiyalovchi uskunalarni o'rnatish;
- 2) simlarni katta kesim yuzali simlar bilan almashtirish;
- 3) ko'p yuklangan va kam yuklangan transformatorlarni almashtirish;
- 4) rostlash uskunalarni o'rnatish (**PIIH** va **PIBB** li transformatorlar, kuchlanish qo'shuvchi transformatorlar, punktlangan reaktorlar va boshqalar);
- 5) transformatsiya koeffitsientlarini avtomatik rostlash;
- 6) sig'imli batareyalar quvvatini avtomatik rostlash;
- 7) yuqori va o'ta yuqori kuchlanishli yopiq tarmoqlarda quvvat oqimini rostlovchi uskunalarni o'rnatish (masalan, rostlovchi transformatorlar, RT);
- 8) tarmoqni yuqori kuchlanishga o'tkazish;
- 9) rele himoyasi, avtomatika, telemexanikaning takomillashgan turlarini tadbqiq etish.

Tashkiliy isroflar – xizmat ko‘rsatishni yaxshilash tarmoq sxemalarini va ish rejimlarini optimallashtirish tadbirlarini ko‘zda tutadi. Bularga kiradi:

- 1) tarmoqning o‘rnatilgan rejimini ish tartibini reaktiv quvvat bo‘yicha optimallashtirish (SK va transformatsiyalash ko‘effitsientini optimal rostlash qonunlarini tanlash)
- 2) 6-35 kV li tarmoqlarning uzilish joylarini optimallashtirish;
- 3) sistemada reaktiv quvvat tanqizligi mavjud bo‘lganda generatorlarni sinxron kondensatorlar rejimiga o‘tkazish;
- 4) radial tarmoqlarning ta‘minlash markazlarida ish kuchlanishlarini optimallashtirish;
- 5) kam yuklamali rejimlarda transformatorlarni o‘chirish;
- 6) tarmoq fazalarida yuklamalarni teng taqsimlash
- 7) ta‘mirlash va xizmat ko‘rsatish vaqtini qisqartirish va sifatini yaxshilash;
- 8) quvvat isrofini kamaytirishning yangi usullarini ishlab chiqish va yaratish;
- 9) xizmat xodimlarini rag‘batlantirish va boshqalar.

Kommersiya isroflari – xizmat ko‘rsatishni yaxshilash ko‘zda tutiladi va iste‘molchilar bilan hisob-kitob vaqtida energonazorat amalga oshiradi. Bunga kiradi: 1) energiya o‘lchagich asboblari o‘rnatish; 2) o‘g‘irliklar bilan kurashish; 3) nazorat sistemasini yaxshilash va boshqalar.

Quvvat isrofini kamaytirish tadbirlari loyihalashda hamda ishlatish vaqtida amalga oshiriladi. Eksploatatsiya tadbirlari rejimlarni optimallashtirish vaqtida doimo amalga oshiriladi.

Tarmoq yuklamasi ortganda isroflar oshadi. Iste‘molchilarning aktiv va reaktiv yuklamalarini o‘zgarishi energosistemada aktiv va reaktiv quvvatlar oqimlarini hamda undagi isrofini o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

Shuning uchun doimo isrof darajasini nazorat qilish kerak, chunki ular butun tarmoqning tejamli ishlashini aniqlaydi. Isrof darajasini boshqarish muammosiga sistemaviy yondashish murakkab masala hisoblanadi va faqat zamonaviy iqtisodiy-matematik modellar va EHM lar yordamida uni kompleks echish mumkin. Bunda asosiy qiyinchilik, tarmoq rejimlari to‘g‘risida

xabarlarni yig'ish va qayta ishlash hisoblanadi, chunki ular yuklamalar o'zgarishi bilan doimo o'zgarib turadi.

Ichki elektr ta'minlash tarmoqlaridagi yuklama va isroflar o'zgarishini energosistema tarmoqlaridagi isroflarga ta'sirini hisobga olish uchun umumlashtirilgan koeffitsientlar ishlatiladi: iste'molchilar tarmoqlarida aktiv quvvat o'zgarganda energosistema tarmoqlarida aktiv quvvat isrofining ortishi koeffitsienti K_p ; reaktiv quvvat o'zgarganda aktiv quvvat isrofini ortishi koeffitsienti $-K_e$. K_e koeffitsienti reaktiv quvvatning iqtisodiy ekvivalenti deb ataladi. Agar, masalan, $K_e=0,05$ bo'lsa, bu degani, agar sanoat korxonasi tarmog'ida reaktiv quvvat 100 kVar ga ortsa, energosistema tarmog'ida isrof energosistema xodimi EHM yordamida xarakterli rejimlar uchun aniqlaydi.

Yuklamali isrofni hisoblash usullari.

Tarmoqning T vaqt oralig'idagi EE isrofi 5 ta usullardan biri orqali tarmoq yuklamalari va sxemalari to'g'risidagi ma'lumotlar hajmiga bog'liq ravishda hisoblanishi mumkin. Bu usullar hisoblash aniqligining kamayishi tartibida joylangan:

- 1) Operativ hisoblashlar.
- 2) Hisoblangan sutkalar.
- 3) O'rtacha yuklamalar.
- 4) Eng ko'p quvvat isrofining soatlari soni.
- 5) Tarmoq yuklamalari va sxemalari to'g'risidagi umumlashgan ma'lumotlar bo'yicha isrofni baholash.

Elektr energiya isrofini hisoblash uchun 1-4 usullarni qo'llashda (elektrotexnika qonunlari bilan bog'liq ravishda elektr tarmog'i elementlarining yuklamalarini hisoblash yoki o'zgarishi orqali aniqlangan) berilgan tarmoq sxemasi va uning elementlarining yuklamalari asoslanib tarmoqdagi quvvat isrofi hisoblanadi,

2-5 usullar bo'yicha elektr energiya isrofi, hisobiy davrning har bir oyi uchun (shu oyga mos keluvchi) tarmoq sxemalarini hisobga olgan holda

hisoblanishi shart. Hisoblash intervallari uchun o'zida bir nechta oylarni mujassamlagan, o'zgarmas deb qaralishi mumkin bo'lgan tarmoq sxemalarini isroflarini hisoblash ruxsat etiladi Hisoblash davri uchun elektr energiya isrofi hisoblash davriga kiruvchi oylar (hisoblash intervallari) uchun hisoblangan isroflar yig'indisi kabi aniqlanadi.

Operativ hisoblashlar usuli elektr energiya isrofini hisoblashdagi formula bo'yicha tuziladi, ya'ni:

$$\Delta W = 3 \cdot \sum_{i=1}^n R_i \cdot \sum_{j=1}^m I_{ij}^2 \cdot \Delta t_{ij}, \quad (1)$$

Bu yerda n – tarmoq elementlari soni; Δt_{ij} – vaqt intervali (R_i qarshilikli tarmoqning i - elementining I_{ij} tokli yuklama maboynda o'zgarmas deb qabul qilinadi). m – vaqt intervallari soni.

Tarmoq elementlarining tokli yuklamalari dispetcherlik vedomosti ma'lumotlari, ya'ni operativ o'lchov majmualari va elektr energiyani avtomatlashtirilgan hisoblash tizimi va nazorati (ACKYƏ) asosida aniqlanadi.

Sutkalarni hisoblash usuli elektr energiya isrofini hisoblashdagi formula bo'yicha tuziladi, ya'ni:

$$\Delta W_{Nj} = k_l k_{oy.f}^2 \Delta W_{sut} \mathcal{D}_{ekvj}, \quad (2)$$

bu yerda ΔW_{sut} - nazorat o'lchoviga muvofiq tugundagi yuklama grafiklari konfiguratsiyasi va tarmoqda o'rtacha sutkalik elektr energiya $W_{o'r.sut}$ ni uzatish bilan birgalikdagi hisobiy oyning bir sutkasi uchun elektr energiya isrofi; k_l – havo liniyasi armaturasidagi isrof ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsient bo'lib, 110 kV va undan yuqori kuchlanishli liniyalari uchun 1,02ga, kichikroq kuchlanishli liniyalar uchun 1ga teng deb qabul qilingan; $k_{oy.f}^2$ - tarmoqda elektr energiyani uzatishning sutkalik grafik formasi koeffitsienti; $\mathcal{D}_{ekvj}$ – j - hisobiy intervaldagi kunlarning ekvivalent soni bolib, quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\mathcal{D}_{ekv} = \sum_{i=1}^{N_j} W_{oyi}^2 \mathcal{D}_{oyi} / W_{h.oy}^2, \quad (3)$$

bu yerda $W_{oi} - i$ – oydagi, $\mathcal{A}_{oi}$ kunlar soni bilan, tarmoqqa uzatilayotgan elektr energiya; $W_{h.o}$ – xuddi shunday hisobiy oydagi uzatilayotgan elektr energiya; $N_j - j$ - hisobiy intervaldagi oylar soni;

Bir oy uchun elektr energiyani hisoblashda $\mathcal{A}_{ekvj} = \mathcal{A}_{oi}$. Hisobiy sutkalar uchun elektr energiya isrofi ΔW_{sut} , hisobiy sutkaning har bir soat intervali uchun hisoblangan quvvat isroflari yig'indisidek aniqlanadi

Hisobiy davrdagi elektr energiya isrofi, xuddi yilning barcha hisobiy intervallaridagi isroflar yig'indisidek aniqlanadi.

Yillik elektr energiya isrofini, qishki kunlar nazorat o'lchovlari uchun (3) formuladagi $N_j=12$ deb qabul qilib ΔW_{sut} ni hisoblash asosida aniqlash ruxsat etiladi.

$k_{\phi.m}^2$ koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$k_{oy.f}^2 = \sum_{i=1}^{\mathcal{A}_m} W_i^2 / (W_{o'r.sut}^2 \mathcal{A}_{oy}), \quad (4)$$

bu yerda W_i – oyning i – kuni uchun tarmoqqa uzatilgan elektr energiya; $\mathcal{A}_m$ – bir oydagi kunlar soni.

Tarmoqqa uzatilgan elektr energiya to'g'risidagi ma'lumotlar mavjud bo'lmagan paytda oyning har bir kuni uchun $k_{oy.f}^2$ koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$k_{oy.f}^2 = \frac{(\mathcal{A}_{ish} + k_w^2 \mathcal{A}_{d.ol.}) \cdot \mathcal{A}_{oy}}{(\mathcal{A}_{ish} + k_w \mathcal{A}_{d.ol.})^2}, \quad (5)$$

bu yerda $\mathcal{A}_{ish}$ va $\mathcal{A}_{d.ol}$ – bir oydagi ish va dam olish kunlari soni ($\mathcal{A}_m = \mathcal{A}_{ish} + \mathcal{A}_{d.ol}$); k_w - ish va dam olish kunlaridagi istemol qilinuvchi energiya qiymatlari nisbati ($k_w = W_{d.ol}/W_{ish}$).

O'rtacha yuklamalar usuli elektr energiya isrofini hisoblashdagi formula bo'yicha tuziladi, ya'ni:

$$\Delta W_{Yuj} = k_l k_\kappa \Delta P_{o'h} T_j k_f^2, \quad (6)$$

bu yerda $\Delta P_{o'h}$ – tugunlardagi yuklamalar hisobiy intervali uchun tarmoqdagi o'rtacha quvvat isrofi; k_f^2 – hisobiy interval uchun tarmoq yuklamalari

yig'indisining grafik formasi koefitsienti; k_k – tarmoqning turlicha shahobchalaridagi aktiv va reaktiv yuklama grafiklarining konfiguratsiyalari tafovutini hisobga oluvchi koefitsient; $T_j - j$ – hisobiy intervalning davomiyligi, (soatda).

Hisobiy interval uchun tarmoq yuklamalari yig'indisining grafik formasi koefitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$k_f^2 = \sum_{i=1}^m P_i^2 \Delta t_i / (P_{o'h}^2 T), \quad (7)$$

bu yerda P_i – i – pag'onadagi grafikning, t_i davomiyligi bilan birgalikdagi yuklamalar qiymati; m – hisobiy intervaldagi grafik pag'onalarining soni; $P_{o'h}$ – hisobiy interval uchun tarmoqning o'rtacha yuklamasi.

k_k koefitsient (6) formulada 0,99ga teng deb qabul qilinadi.

6-20 kV kuchlanishli tarmoqlar va 35 kV kuchlanishli radial liniyalar uchun, (7) formulada, P_i va $P_{o'h}$ qiymatlari o'rnida I_i va $I_{o'h}$ qiymatlari ishlatilishi mumkin. Bunday holatda k_k koefitsient 1,02 ga teng deb qabul qilinadi.

Hisobiy interval uchun grafik formasi koefitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlash ruxsat etiladi:

$$k_f^2 = k_{f.s}^2 \cdot k_{oy.f}^2 \cdot k_{f.N}^2, \quad (8)$$

bu yerda $k_{f.s}^2$ – (7) formula bo'yicha hisoblangan, kunida sutkalik grafik forma koefitsienti $k_{f.N}^2$ – bir oydagi tarmoqqa uzatilayotgan elektr energiyaning grafik forma koefitsienti va quyidagich aniqlanadi:

$$k_{f.N}^2 = \sum_{i=1}^{N_j} W_{oyi}^2 / (N_j \cdot W_{o'.oy}^2), \quad (9)$$

bu yerda W_{mi} – hisobiy intervalning i – oyi uchun uchun tarmoqqa uzatilgan elektr energiya $W_{o'.oy}$ – hisobiy intervalning bir oyi uchun tarmoqqa elektr energiyaning o'rtacha oylik uzatilishi.

Bir oy uchun isrofni hisoblash paytida $k_{f.N}^2 = 1$.

Yuklamalar grafigi mavjud bo'lmaganda k_f^2 quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$k_f^2 = \frac{1 + 2k_t}{3k_t}. \quad (10)$$

Tarmoqning yuklamalar yig'indisi grafigining to'ldirish koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$k_t = \frac{W_u}{P_{\max} T} = \frac{T_{\max}}{T} = \frac{P_{o'r}}{P_{\max}}, \quad (11)$$

bu yerda $W_u - T$ vaqt uchun tarmoqqa uzatilayotgan elektr energiya; $T_{\max} -$ tarmoqning ko'proq yuklamalar foydalanilgan soatlar soni.

i – tugundagi o'rtacha yuklama quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$P_{o'ri} = \frac{W_i}{T}, \quad (12)$$

bu yerda $W_i - T$ vaqt uchun i – tugundagi istemol qilingan energiya.

1.2. Elektr energiyaning normativ texnologik isrofini hisoblash usullari

Shartli-doimiy isroflarni hisoblash usullari

Shartli-doimiy isroflaro'z ichiga quyidagilarni oladi:

- Kuch transformator(avtotransformator)larning salt ishlash isrofi;
- 110 kV va undan yuqori kuchlanishli EULlarning tojlanishga ketgan isrof;
- Podstansiyaning taqsimlovchi qurilmalarining yig'ma shinalarida, ulovchi simlarida (PSUS) va shuntlovchi reaktor (ShR)lardagi, sinxron kompensatordagi elektr energiya isroflari;
- O'lchov (tok va kuchlanish) transformatorlaridagi (TT), (KT), o'takuchlanishni cheklovchi uskunalardagi (O'ChU) va ventilli razryadniklardagi (VR) elektr energiya isrofi
 - Kabel izolyatsiyasining isrofi;
- Liniya izolyatorlari bo'ylab toklarning sirqib oqishi (утечки токов)dagi solishtirma quvvat isrofi;
- podstansiyani o'z ehtiyojidagi va muz qatlamini eritish uchun sarf qilinadigan elektr energiya isrofi.

Yuqoridagilardan ayrimlarini ko'rib chiqamiz.

Transfotmatorlarning salt ishlashdagi elektr energiya isrofi passport ma'lumotidagi salt ishlashdagi aktiv quvvat isrofi asosida topiladi ΔP_{SI} :

$$\Delta W_{SI} = \Delta P_{SI} \sum_{i=1}^m T_{pi} \left(\frac{U_i}{U_{nom}} \right)^2, \quad (13)$$

Bu yerda T_{pi} – i -m rejimdagi uskunalarning ishlash soatlar soni; U_i – i -m rejimdagi uskunaning kuchlanishi; U_{nom} – uskunaning nominal kuchlanishi.

Shuntlovchi reaktordagi (ShR) elektr energiya isrofi pasport ma'lumotidagi quvvat isrofi ΔP_p asosida (13) ifoda orqali aniqlanadi. ShR uchun elektr energiya isrofi 1-jadval asosida aniqlashga ruhsat etiladi.

1-jadval.

Podstansiyaning taqsimlovchi qurilmalarining yig'ma shinalarida, ulovchi simlarida (PSUS) va shuntlovchi reaktor (ShR)lardagi elektr energiya isroflari

Uskuna turi	Kuchlanishlar (kV) bo'yicha elektr energiyaning solishtirma isrofi,											
	6	10	15	20	35	60	110	154	220	330	500	750
ShR, ming.kVts/MVA (bir yilda)	84	84	74	65	36	35	32	31	29	26	20	19
PSUS ming.kVts (bir yil maboynida PSda)	1,3	1,3	1,3	1,3	3	6	11	18	31	99	415	737

Sinxron kompensator (SK)dagi yoki SK holatida ishlayotgan generatoridagi elektr energiya isrofi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta W_{SK} = (0,4 + 0,1\beta_Q^2) \Delta P_{nom} \cdot T_{ish}, \quad (14)$$

bu yerda β_Q – hisoblash davridagi Skning maksimum yuklamalar koeffitsienti;
 P_{ish} – uskunalarning ishlash soati soni; P_{nom} – passport ma'lumotlariga muvofiq,
 SK nominal yuklanishlar holatidagi quvvat isrofi.

SKdagi isrof 2-jadvaldagi ma'lumotlar asosida aniqlash ruxsat etiladi

2-jadval.

Sinxron kompensatordagi elektr energiya isroflari

Uskuna turi	SKning nominal quvvati (MVA)dagi elektr energiya isrofi, kVts (bir yilda)								
	5	7,5	10	15	30	50	100	160	320
SK	400	540	675	970	1570	2160	3645	4725	10260

Statik tiristorli kompensator (STK)dagi, kondensator batareya (KB)laridagi
 va statik kompensatsiyalovchi qurilma (SKQ)dagi elektr energiya isrofi quyidagi
 formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta W_{STK} = \Delta p_{STK} S_{STK} T_{ish}, \quad (15)$$

3-jadval

O'lchov (tok va kuchlanish) transformatorlaridagi (TT), (KT), o'takuchlanishni cheklovchi uskunalaridagi (O'ChU) va ventilli razryadniklardagi (VR) elektr energiya isrofi

Kuchlanish sinfi, kV.	Uskuna turi bo'yicha elektr energiya isrofi, ming kVts (bir yilda).			
	VR	O'ChU	TT	KT
6	0,009	0,001	0,06	1,54
10	0,021	0,001	0,1	1,9
15	0,033	0,002	0,15	2,35
20	0,047	0,004	0,2	2,7
35	0,091	0,013	0,4	3,6
110	0,60	0,22	1,1	11,0
154	1,05	0,40	1,5	11,8
220	1,59	0,74	2,2	13,1

330	3,32	1,80	3,3	18,4
500	4,93	3,94	5,0	28,9
750	4,31	8,54	7,5	58,8

4-jadval

Tojlanishdagi solishtirma quvvat isrofi

EUL kuchlanishi, tayanch turi, bir fazadagi o'tkazgichning soni va ko'ndalang kesim yuzasi.	Bir fazadagi o'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzasining yig'indisi, mm ²	Tojlanishdagi solishtirma quvvat isrofi, kVt/km, turli ob-havo sharoitlarida			
		Yaxshi	Quruq qor	Nam	Sovuq
750-5x240	1200	3,9	15,5	55,0	115,0
750-4x600	2400	4,6	17,5	65,0	130,0
500 – 3x400	1200	2,4	9,1	30,2	79,2
500 – 3x300	2400	0,1	0,5	1,5	4,5
330-2x400	800	0,8	3,3	11,0	33,5
220 MT-1x300	300	0,3	1,5	5,4	16,5
220 MT/2-1x300	300	0,6	2,8	10,0	30,7
220 TB-1x300	300	0,4	2,0	8,1	24,5
220TB/2-1x300	300	0,8	3,7	13,3	40,9
220-3x500	1500	0,02	0,05	0,27	0,98
154-1x185	185	0,12	0,35	1,20	4,20
154/2-1x185	185	0,17	0,51	1,74	6,12
110 MT-1x120	120	0,013	0,04	0,17	0,69
110 MT/2-1x120	120	0,015	0,05	0,25	0,93
110 TB-1x120	120	0,018	0,06	0,30	1,10
110 TB/2-1x120	120	0,020	0,07	0,35	1,21
IZOH: MT – metal tayanch, TB – temir-beton tayanch.					

Hisobiy davr maboynida, ob-havo sharoitlarining davomiyligi to'g'risidagi ma'lumotlar mavjud bo'lmagan hollarda tojlanishdagi quvvat isrofi 5 – jadval bo'yicha aniqlanadi.

5-jadval

Tojlanishdagi yillik solishtirma quvvat isrofi

EUL kuchlanishi, tayanch turi, bir fazadagi o'tkazgichning soni va ko'ndalang kesim yuzasi.	Tojlanishdagi yillik solishtirma quvvat isrofi ming kVts/km (bir yilda)						
	1	2	3	4	5	6	7
750-5x240	193,3	176,6	163,8	144,6	130,6	115,1	153,6
750-4x600	222,5	203,9	189,8	167,2	151,0	133,2	177,3
500 – 3x400	130,3	116,8	106,0	93,2	84,2	74,2	103,4
500 – 8x300	6,6	5,8	5,2	4,6	4,1	3,5	5,1
330-2x400	50,1	44,3	39,9	35,2	32,1	27,5	39,8
220 MT-1x300	19,4	16,8	14,8	13,3	12,2	10,4	15,3
220 MT/2-1x300	36,1	31,2	27,5	24,7	22,7	19,3	28,5
220 TB-1x300	28,1	24,4	21,5	19,3	17,7	15,1	22,2
220TB/2-1x300	48,0	41,5	36,6	32,9	30,2	25,7	37,9
220-3x500	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	1,0
154-1x185	7,2	6,3	5,5	4,9	4,6	3,9	5,7
154/2-1x185	10,4	9,1	8,0	7,1	6,8	5,7	8,3
110 MT-1x120	1,07	0,92	0,80	0,72	0,66	0,55	0,85
110 MT/2-1x120	1,42	1,22	1,07	0,96	0,88	0,73	1,13
110 TB-1x120	1,71	1,46	1,28	1,15	1,06	0,88	1,36
110 TB/2-1x120	1,85	1,59	1,39	1,25	1,14	0,95	1,47

Liniyadagi ishchi kuchlanishning tojlanishdagi isrofga ta'sirini hisobga olgan holda 4-5 - jadvallarda keltirilgan ma'lumotlar asosida quyidagicha topiladi:

$$K_{U_{toj}} = 6,88 U_{ish}^2 - 5,88 U_{ish}, \quad (16).$$

bu erda U_{ish} – liniyaning ishchi kuchlanishining uning nominal qiymatiga bog'liqligi.

Liniya izolyatorlari bo'ylab toklarning sirqib oqishi (утечки токов)dagi elektr energiya isrofi, 6 – jadvalda keltirilgan solishtirma quvvat isrofi va hisobiy davr maboynidagi turli ob-havo sharoitlarining davomiyligi to'g'risidagi ma'lumotlarga asosan aniqlanadi.

Tokning ob-havo sharoitlaridagi sirqib oqishiga ta'siri bo'yicha 3 ta guruhda birlashishi shart:

1-guruh – namligi 90 %dan kam bo'lgan yaxshi havo, quruq qor, sovuq va muz qoplangan.

2-guruh – yomg'ir, suvli qor, shudring va namligi 90 %dan ko'p bo'lgan yaxshi havo.

3-guruh – tumanli ob-havo sharoiti.

6 – jadval.

Liniya izolyatorlari bo'ylab toklarning sirqib oqishi (утечки токов)dagi solishtirma quvvat isrofi

Ob-havo guruhlari.	Turli kuchlanishli (kVda) liniya izolyatorlari bo'ylab toklarning sirqib oqishi (утечки токов)dagi quvvat isrofi, kVt/km.										
	6	10	15	20	35	110	154	220	330	500	750
1	0,011	0,017	0,025	0,033	0,035	0,055	0,63	0,069	0,103	0,156	0,235
2	0,094	0,153	0,227	0,302	0,324	0,510	0,587	0,637	0,953	1,440	2,160
3	0,154	0,255	0,376	0,507	0,543	0,850	0,978	1,061	1,587	2,40	3,60

Turlicha ob-havo sharoitlarining davomiyligi to'g'risidagi ma'lumotlar mavjud bo'lmagan hollarda liniya izolyatorlari bo'ylab toklarning sirqib oqishi (утечки токов)dagi elektr energiya isrofi 7-jadval ma'lumotlar bo'yicha qabul qilinadi.

**EUL izolyatorlari bo'ylab toklarning sirqib oqishi (утечки токов)dagi
yillik solishtirma elektr energiya isrofi**

Region raqami	Turli kuchlanishli (kVda) EUL izolyatorlari bo'ylab toklarning sirqib oqishi (утечки токов)dagi elektr energiya isrofi kVts/km (bir yilda).										
	6	10	15	20	35	110	154	220	330	500	750
1	0,21	0,33	0,48	0,64	0,69	1,08	1,24	1,35	2,01	3,05	4,58
2	0,22	0,35	0,52	0,68	0,73	1,15	1,32	1,44	2,15	3,25	4,87
3	0,28	0,45	0,67	0,88	0,95	1,49	1,71	1,86	2,78	4,20	6,31
4	0,31	0,51	0,75	1,00	1,07	1,68	1,93	2,10	3,14	4,75	7,13
5	0,27	0,44	0,65	0,87	0,92	1,46	1,68	1,82	2,72	4,11	6,18
6	0,22	0,35	0,52	0,68	0,73	1,15	1,32	1,44	2,15	3,25	4,87
7	0,16	0,26	0,39	0,51	0,55	0,86	0,99	1,08	1,61	2,43	3,66

Muz qatlamini eritish uchun sarf qilinadigan elektr energiya muzni erituvchi uskunalarga o'rnatilgan o'lchov asboblari asosida aniqlanadi Bunday o'lchov asboblari mavjud bo'magan hollarda 8-jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanish ruxsat etiladi.

Muz qatlamini eritish uchun sarf qilinadigan elektr energiya

bir fazadagi o'tkazgichning soni va ko'ndalang kesim yuzasi.mm ²	o'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzasining yig'indisi, mm ²	Muzlash darajasi bo'yicha xududlardagi, bir yildagi muz qatlamini eritish uchun sarf qilinadigan hisobiy elektr energiya ming kVts/km			
		1	2	3	4
4x600	2400	0,171	0,236	0,300	0,360
8x300	2400	0,280	0,381	0,479	0,571
3x500	1500	0,122	0,167	0,212	0,253
5x240	1200	0,164	0,223	0,280	0,336

3x400	1200	0,114	0,156	0,197	0,237
2x400	800	0,076	0,104	0,131	0,158
2x300	600	0,070	0,095	0,120	0,143
1x330	330	0,036	0,050	0,062	0,074
1x330	300	0,035	0,047	0,060	0,071
1x240	240	0,033	0,046	0,056	0,067
1x185	185	0,030	0,041	0,051	0,061
1x150	150	0,028	0,039	0,053	0,064
1x120	120	0,027	0,037	0,046	0,054
1x95	95	0,024	0,031	0,038	0,044

Kuch kabellari izolyatsiyasidagi elektr energiya isroflari ishlab–chiqaruvchi zavod ma’lumotlariga muvofiq qabul qilinadi. Ishlab-chiqaruvchi zavod ma’lumotlari mavjud bo’lmagan holda hisobiy isrof 9-jadvalga muvofiq ravishda qabul qilinadi.

9-jadval

Kabel izolyatsiyasining elektr energiya isrofi

Kesim yuzasi, mm ²	Kabel izolyatsiyasining elektr energiya isrofi ming.kVts/km (bir yilda)nominal kuchlanishlar bo’yicha					
	6	10	20	35	110	220
10	0,14	0,33	-	-	-	-
16	0,17	0,37	-	-	-	-
25	0,26	0,55	1,18	-	-	-
35	0,29	0,68	1,32	-	-	-
50	0,33	0,75	1,52	-	-	-
70	0,42	0,86	1,72	4,04	-	-
95	0,55	0,99	1,92	4,45	-	-
120	0,60	1,08	2,05	4,66	26,6	-
150	0,67	1,17	2,25	5,26	27,0	-

185	0,74	1,28	2,44	5,46	29,1	-
240	0,83	1,67	2,80	7,12	32,4	-
300	-	-	-	-	35,2	80,0
400	-	-	-	-	37,4	90,0
500	-	-	-	-	44,4	100,0
625	-	-	-	-	49,3	108,0
800	-	-	-	-	58,2	120,0

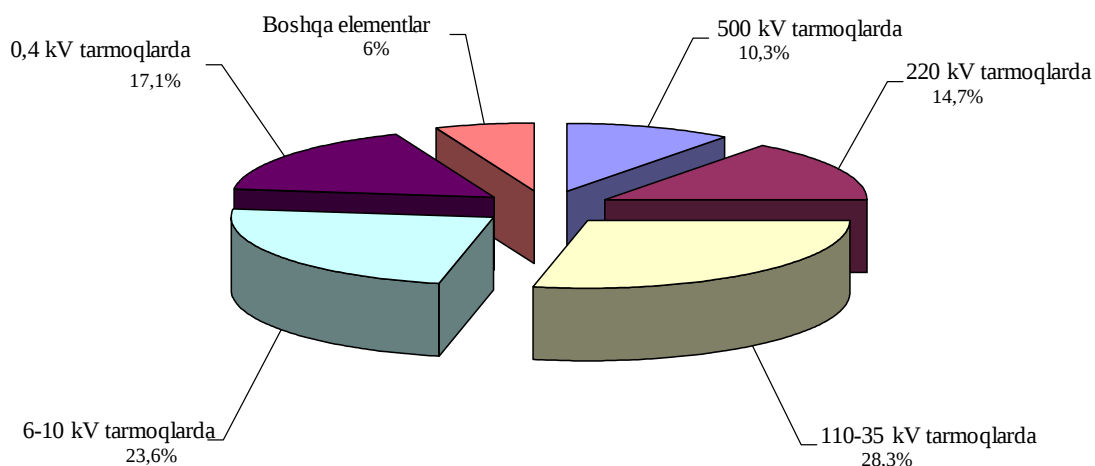
10-jadval.

**220-500 kV kuchlanishli tarmoqlarda energiya isrofi strukturasi
(foizda).**

Kuchlanish	EULdagi yuklama isrofi	Transformator dagi yuklama isrofi	Umumiy yuklama isrofi	Tojlanish ga ketgan isroflar	Transfor matorning salt ishlash isrofi	Jami
500 kV	32,67%	3,45%	36,12%	2,63%	1,52%	40,27%
220 kV	53,6%	1,83%	55,43%	2,7%	1,6%	59,73%
Jami:						100%

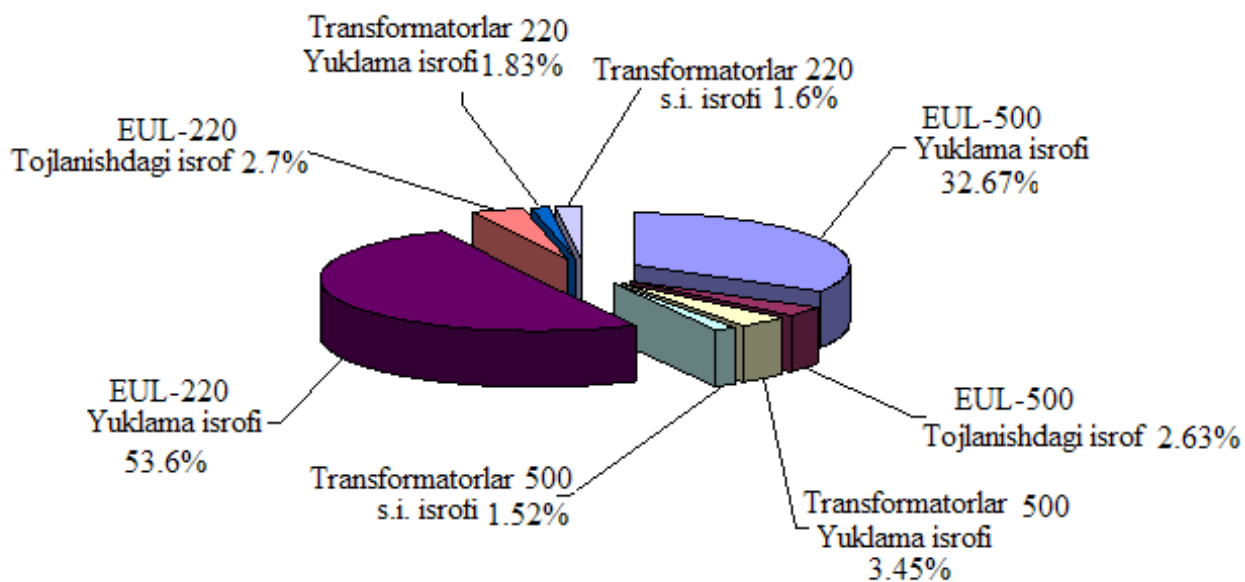
Elektr energiya isrofining umumiy strukturasi 1-rasmda keltirilgan. Alohida yillardagi aniq sonlar o'zgarishi mumkin, lekin tarmoq bo'ylab isrof taqsimlanishining umumiy xarakteri har xil kuchlanish darajasida deyarli o'zgarmasdan qoladi.

**O'zbekistonning enrgotizimidagi elektr energiyaning texnik isrofi
strukturasi ("O'zbekenergo" DAK hisobotlari ma'lumotlari bo'yicha).**



1-rasm Elektr energiya isrofining umumiy strukturasi

220-500 kV kuchlanishli magistral tarmoqlarda energiya isrofi 2-rasmda batafsil berilgan.



2-rasm. O'zbekiston enrgotizimidagi 220-500 kV kuchlanishli tarmoqlarda elektr energiyaning texnik isrofining tashkil etuvchilari diagrammasi.

2. Magistral elektr tarmoqlarida quvvat va energiya isrofini hisoblash va kamaytirish masalasini tadqiq qilish

2.1. Liniyalarda quvvat va energiya isroflarini hisoblash

Elektr energiyani stansiyalardan iste'molchilarga uzatish jarayonida o'tkazgichlarni qizishi, elektromagnit maydonning hosil bo'lishi va boshqa effektlarga quvvat va energiyaning bir qismi isrof bo'ladi. Bunday isroflar havo va kabel liniyalarida, kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi podstansiyalarning transformator va avtotransformatorlarida yuz beradi.

Uch fazali elektr tarmoqning R qarshilikka ega bo'lgan uchastkasida aktiv quvvat isrofi qo'yidagicha aniqlanadi:

$$\Delta P = 3I^2 R. \quad (17)$$

Bu yerda I - yuklama toki.

Bu tokning qiymati qo'yidagi to'la quvvatning uzatilishi bilan belgilanadi:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}. \quad (18)$$

Bu yerda P - iste'molchilarda mexanik, issiqlik yoki yorug'lik energiyasiga aylantriluvchi aktiv quvvat; Q - elektr motorlari, transformatorlar va liniyalarda elektromagnit maydonlarni hosil qilishga sarflanuvchi reaktiv quvvat.

Quvvat isrofining (17) formulasidagi tokning o'rniga uning quvvat va kuchlanish orqali ifodasi $I = \frac{S}{\sqrt{3}U}$ ni qo'ysak qo'yidagi formula hosil bo'ladi:

$$\Delta P = 3 \left(\frac{S}{\sqrt{3}U} \right)^2 R = \frac{S^2}{U^2} R = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R. \quad (19)$$

Bu yerda U - liniya kuchlanishi.

(19) formulaga muvofiq liniyadagi reaktiv quvvat isrofining formulasini yozish mumkin:

$$\Delta Q = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} X. \quad (20)$$

Elektr tarmoqning har qanday elementida, jumladan liniyada aktiv elektr energiya isrofi yuklamaning xarakteri va ko‘rilayotgan vaqt jarayonida uning o‘zgarishiga bog‘liq. O‘zgarmas yuklama bilan ishlab, ΔP aktiv quvvat isrofiga ega bo‘lgan liniyada t vaqt davomida isrof bo‘luvchi energiya qo‘yidagicha aniqlanadi:

$$\Delta W = \Delta P t \quad (21)$$

Agar yuklama yil davomida o‘zgarib tursa, u holda liniyadagi elektr energiya isrofini bir nechta usullar yordamida hisoblash mumkin. Mavjud barcha usullarni foydalaniluvchi matematik modelga bog‘liq ravishda ikkita katta gruppaga bo‘lish mumkin. Bular – aniq va ehtimoliy-statistik usullardir.

Elektr energiya isrofini hisoblashning eng aniq usuli –bu shoxobchalarning yuklama grafiklari bo‘yicha aniqlashdir. Bunda hisoblash yuklama grafigining har bir darajasi uchun quvvat isroflarini aniqlash va ularning yig‘indisini topishni ko‘zda tutadi. Bu usul ba‘zan grafik interpolyasiyalash usuli deb yuritiladi.

Yuklama grafiklari sutkalik va yillik yuklama grafiklariga bo‘linadi. Sutkalik grafiklar yuklama quvvatlarini sutka davomida yillik grafiklar esa yil davomida o‘zgarishini ifodalaydi. Yillik grafik bahorgi-yozgi va kuzgi-qishki davrlar uchun xarakterli sutkalik grafiklar asosida quriladi. Yillik energiya isrofini hisoblashda davomiylik bo‘yicha yuklama grafiklaridan foydalaniladi. Bunday grafikni hosil qilish qo‘yidagi tartibda amalga oshiriladi. Grafikning boshlang‘ich ordinatasi maksimal yuklamaga teng qilib qabul qilinadi. Sutkalik grafiklar bo‘yicha turli tipdagi sutkalar sonini hisobga olib (shanba, yakshanba, dushanba, ish kuni) yuklama quvvatining har bir qiymati uchun yil davomidagi soatlar soni aniqlanadi. Avvalo, maksimal yuklama o‘rinli bo‘lgan vaqt, so‘ngra yuklama quvvatining boshqa qiymatlari uchun (kamayib borish tartibida) vaqt oraliqlari aniqlanadi.

Yillik *yuklama grafigi* bo'yicha yillik energiya isrofini aniqlash mumkin. Buning uchun har bir holat uchun quvvat va energiya isroflari aniqlanadi. So'ngra, bu isroflar qo'shish orqali yillik elektr energiya isrofi aniqlanadi.

Misol tariqasida uch pag'onali yuklama grafigini (3,b- rasm) olamiz. Yuklama P_1 bo'lgan holat uchun 3,a- rasmdagi liniyada quvvat isrofi qo'yidagicha hisoblanadi:

$$\Delta P_1 = \frac{S_1^2}{U_1^2} R. \quad (22)$$

Elektr energiya isrofini ushbu holat uchun quvvat isrofini shu holatning davomiylik vaqtiga ko'paytirish orqali topamiz:

$$\Delta W_1 = \Delta P_1 \Delta t_1. \quad (23)$$

Qolgan holatlar uchun ham elektr energiya isrofi shu tartibda topiladi. Yuklama P_2 bo'lgan holat uchun

$$\Delta P_2 = \frac{S_2^2}{U_2^2} R; \quad (24)$$

$$\Delta W_2 = \Delta P_2 \Delta t_2, \quad (25)$$

yuklama P_3 bo'lgan holat uchun

$$\Delta P_3 = \frac{S_3^2}{U_3^2} R. \quad (26)$$

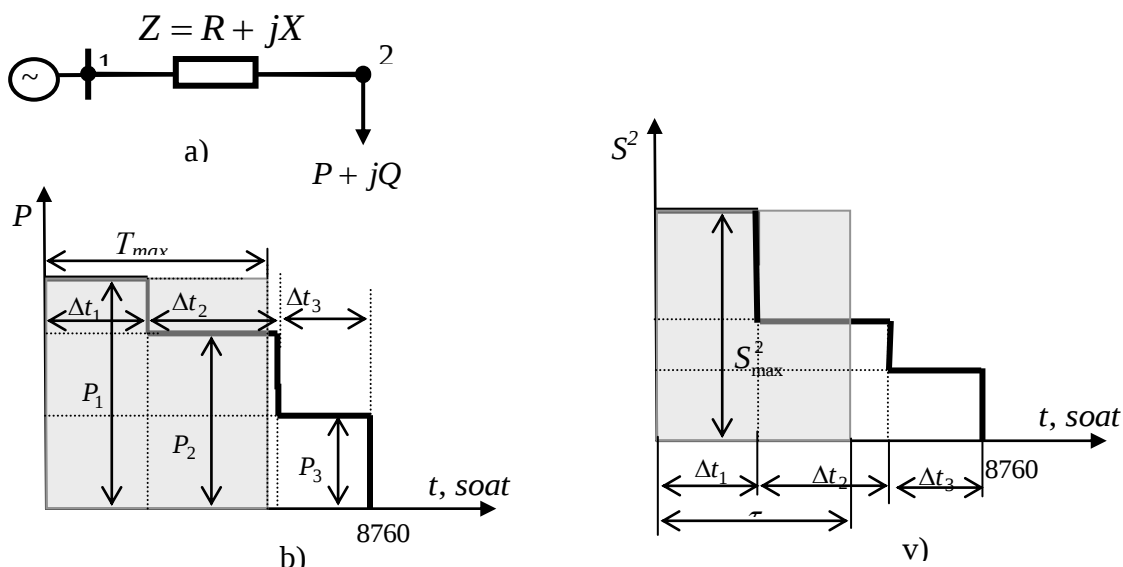
$$\Delta W_3 = \Delta P_3 \Delta t_3 \quad (27)$$

Yuqoridagilardan kelib chiqib, N ta pag'onaga ega bo'lgan ko'p pag'onali yuklama grafigining i -pag'onasi uchun quvvat va yil davomidagi energiya isroflari qo'yidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta P_i = \frac{S_i^2}{U_i^2} R, \quad i=1, \dots, N, \quad (28)$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^N \Delta P_i \Delta t_i. \quad (29)$$

Bu yerda Δt_i -yuklama grafigining i -pag'onasi davomiyligi.



3-rasm. Elektr energiya isrofini yuklama grafigi va maksimal isroflar vaqti bo'yicha topish: a – liniyaning almashtirish sxemasi; b – uch pag'onali yuklama grafigi;
v – uch pag'onali S^2 grafigi

Isroflarni yuklama grafigi bo'yicha aniqlash usulining afzalligi – katta aniqlikdir. Ammo barcha uchastkalarning yuklamalari haqida ma'lumotning etarli emasligi ushbu usulning qo'llanilishini cheklaydi.

Isroflarni aniqlashning eng sodda usullaridan biri *maksimal isroflar vaqti bo'yicha* topishga asoslangan. Unga asosan, barcha holatlar ichidan quvvat isrofi maksimal bo'lgan holat aniqlanadi. Bu holatni hisoblab, maksimal quvvat isrofi $\Delta P_{\max}$ topiladi. Yil davomidagi energiya isrofi bu quvvat isrofini maksimal isroflar vaqti τ ga ko'paytirib topiladi:

$$\Delta W = \Delta P_{\max} \tau. \quad (30)$$

Maksimal isroflar vaqti shunday vaqtqi, agar bu vaqt davomida maksimal yuklama bilan ishlanganda isrof bo'luvchi energiya yil davomida yuklama grafigi bo'yicha ishlanganda isrof bo'luvchi energiyaga teng bo'ladi, ya'ni,

$$\Delta W = \Delta P_1 \Delta t_1 + \Delta P_2 \Delta t_2 + \dots + \Delta P_n \Delta t_n = \Delta P_{\max} \tau, \quad (31)$$

bu yerda N - yuklama grafigining pag'onlari soni.

Elektr energiyasi isrofi va iste'molchi tomonidan qabul qilinuvchi elektr energiya orasida bog'lanishni qo'yidagi tartibda hosil qilish mumkin.

Iste'molchi tomonidan qabul qilinuvchi energiya:

$$W = P_1\Delta t_1 + P_2\Delta t_2 + \dots + P_n\Delta t_n = \sum_{i=1}^N P_i\Delta t_i = P_{\max} T_{\max}. \quad (32)$$

Bu yerda $P_{\max}$ - yuklama qabul qiluvchi maksimal quvvat.

Maksimal yuklama vaqti $\dot{O}_{\max}$ shunday vaqt, bu vaqt davomida maksimal yuklama bilan ishlovchi iste'molchi tarmoqdan olgan energiyasi bir yil davomida u yuklama grafigi bo'yicha ishlab tarmoqdan olgan energiyaga teng bo'ladi, ya'ni

$$T_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i\Delta t_i}{P_{\max}} = \frac{\sum_{i=1}^N S_i \cos \phi_{o'r} \Delta t_i}{S_{\max} \cos \phi_{o'r}} = \frac{\sum_{i=1}^N S_i \Delta t_i}{S_{\max}} \quad (33)$$

$S^2 = f(t)$ grafikni quramiz (3,v- rasm). Faraz qilaylik, yuklama grafigining har bir i -pag'onasida quvvat isrofining taxminiy qiymati nominal

kuchlanish U bo'yicha topiladi, ya'ni $\Delta P_i = \frac{S_i^2}{U^2} R$.

Agar $R/U^2 = \text{const}$ ekanligini e'tiborga olsak, Δt_i vaqt davomida aktiv quvvat koeffitsienti $\cos \varphi$ o'zgarmas bo'lgan holatda isrof bo'luvchi energiya ma'lum masshtabda $S_i^2 \Delta t_i$ ga, ya'ni tomonlari Δt_i va S_i^2 ga teng bo'lgan to'g'ri to'rtburchakning yuzasiga teng bo'ladi (3,v- rasm). Bundan kelib chiqib, elektr energiyasi isrofi ma'lum masshtabda 3,v- rasmlardagi grafiklarda tasvirlangan figuralar bilan chegaralangan yuzalarga tengdir. Bunday holatda elektr energiya isrofining formulasini qo'yidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$\Delta W = \frac{R}{U^2} (S_1^2 \Delta t_1 + S_2^2 \Delta t_2 + \dots + S_n^2 \Delta t_n). \quad (34)$$

Bu ifodagi qo'yidagi belgilashni kiritish mumkin:

$$S_{o'r.kv.} = \sqrt{\frac{S_1^2 \Delta t_1 + S_2^2 \Delta t_2 + \dots + S_n^2 \Delta t_n}{8760}}. \quad (35)$$

Bu yerda 8760 – bir yil davomidagi soatlar soni.

Shunday qilib, yuqoridagi elektr energiya isrofi formulasi (34) qo'yidagi ko'rinishga keladi:

$$\Delta W = \frac{R}{U^2} S_{\text{or.kv.}}^2 \cdot 8760. \quad (36)$$

Ushbu formuladagi $S_{\text{or.kv.}}$ quvvatning o'rtacha kvadratik qiymati, energiya isrofini (36) formula asosida aniqlash usuli *o'rtacha kvadratik quvvat bo'yicha hisoblash usuli* deb yuritiladi. Ushbu usuli bir qator noqulayliklarga ega bo'lib, u faqat yuklama grafigi mavjud bo'lgan hollardagina qo'llanilishi mumkin. Shu sababli bu usuldan foydalanish unchalik keng tarqalmagan.

τ uchun yuqorida keltirilgan ta'rifga muvofiq

$$S_{\text{max}}^2 \tau = \sum_{i=1}^N S_i^2 \Delta t_i. \quad (37)$$

Bundan maksimal isroflar vaqti uchun qo'yidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$\tau = \frac{\sum_{i=1}^N S_i^2 \Delta t}{S_{\text{max}}^2}. \quad (38)$$

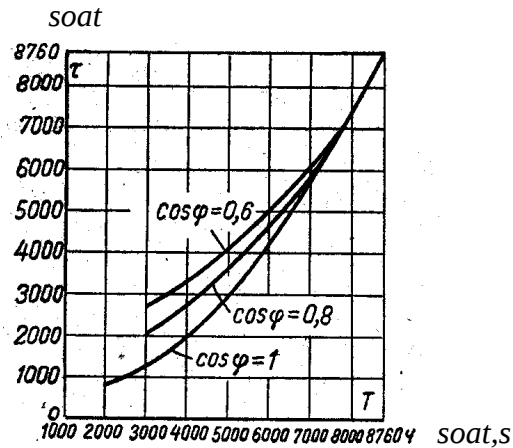
Pik qurinishidagi grafiklar uchun τ ning qiymati qo'yidagi imperik formuladan topiladi:

$$\tau = (0,124 + \frac{T_{\text{max}}}{10000})^2 \cdot 8760. \quad (39)$$

(39) formulani yil, ya'ni $T = 8760$ soat uchun foydalanish mumkin. Bunga nisbatan kichik vaqt davomi uchun hisoblash aniqligini oshirish uchun (39) o'rniga qo'yidagi ifodadan foydalanish maqsadga muvofiq:

$$\tau = 2T_{\text{max}} - T + \frac{T - T_{\text{max}}}{1 + \frac{T_{\text{max}}}{T} - \frac{2P_{\text{min}}}{P_{\text{max}}}} \left(1 - \frac{P_{\text{min}}}{P_{\text{max}}} \right)^2 \quad (39a)$$

Yuklama grafiklari bir qator turli xarakterda bo'lgan holatlar uchun hisoblashlar asosida $\tau = f(T_{\text{max}}, \cos \phi)$ bog'lanishni qurish mumkin va undan foydalanib, T_{max} va $\cos \phi$ larning ma'lum bo'lgan qiymatlari bo'yicha τ ni aniqlash mumkin (4- rasm).



4-rasm. $\tau = f(T)$ bog'lanishlari.

2.2. Transformatorlarda quvvat va energiya isroflarini hisoblash

Transformatorlarda isroflar umumiy holatda liniyalardagidan farqla o'laroq ikkita tashkil etuvchidan – chulg'amlardagi va o'zakdagi isroflar yig'indisidan iborat bo'ladi. Transformatorning chug'ami asosan misdan, o'zagi esa po'latdan yasalganligi sababli isrofning bu tashkil etuvchilari mos ravishda transformatorning misida va po'latida isrof bo'luvchi quvvatlar deb ham yuritiladi.

Liniya uchun yuqoridagilardan kelib chiqib, Δt_i vaqt davomida yuklama o'zgarmas bo'lgan holatda transformatoridagi quvvat va energiya isroflari qo'yidagicha hisoblanadi:

$$\Delta P = \Delta P_{\hat{e}} \left(\frac{S_{2i}}{S_{nom}} \right)^2 + \Delta P_s; \quad (40)$$

$$\Delta W = \left[\Delta P_{\hat{e}} \left(\frac{S_{2i}}{S_{nom}} \right)^2 + \Delta P_s \right] \Delta t_i. \quad (41)$$

Bu yerda $\Delta P_{\hat{e}}, \Delta P_s$ - mos ravishda transformatorning misi va po'latida isrof bo'luvchi quvvatlar; S_{2i} - transformatorning ikkilamchi tomonida yuklama grafigining $\dot{i}$ - pag'onasiga mos keluvchi yuklama; S_{nom} - transformatorning nominal quvvati.

K ta transformator parallel ishlaganda N ta pag'onali yuklama grafigining i -pag'onasida isrof bo'luvchi quvvat va yillik energiya isrofi mos ravishda qo'yidagi formulalar bo'yicha topiladi:

$$\Delta P_i = \frac{1}{k} \Delta P_{\hat{e}} \left(\frac{S_{2i}}{S_{nom}} \right)^2 + k \Delta P_s; \quad (42)$$

$$\Delta W_i = \left[\frac{1}{k} \Delta P_{\hat{e}} \left(\frac{S_{2i}}{S_{nom}} \right)^2 + k \Delta P_s \right] \Delta t_i. \quad (43)$$

Yillik yuklama grafigi N ta pag'onadan iborat bo'lganda yil davomida transformatorlarda isrof bo'luvchi energiya qo'yidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\Delta W = \Delta P_k \sum_{i=1}^N \left(\frac{S_{2i}}{S_{nom}} \right)^2 \Delta t_i + 8760 \cdot \Delta P_s. \quad (44)$$

Transformator chulg'amlarining umumiy qashiligi R_T dan foydalanilganda (44) formula qo'yidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\Delta W = \frac{R_T}{U^2} \sum_{i=1}^N S_{2i}^2 \Delta t_i + 8760 \cdot \Delta P_s. \quad (44a)$$

Ushbu formulardan transformatorning o'zagida isrof bo'luvchi quvvatning yuklamaga bog'liq emasligini ko'ramiz. Bu tasdiq 220 kVdan oshmagan nominal kuchlanishdagi tarmoqlardagi transformatorlarning normal ish shartlari uchun o'rinlidir. Shuningdek, taqsimlovchi elektr tarmoqlarini hisoblashda transformatorlardagi isrofningsh bu tashkil etuvchisi juda kichikligi sababli, odatda, hisobga olinmaydi. Bunday holatda (40)-(44a) formulalardagi ikkinchi tashkil etuvchilar nulgga aylanib, transformatorlardagi isroflar liniyalardagi isroflar bilan bir xil tartibda hisoblanadi.

2.3. Elektr tarmoqlarida energiya isrofini kamaytirish tadbirlari

Elektr tarmoqlarida isroflarni kamaytirish yoqilg'ini iqtisod qilishning muhim manbalaridan biridir.

Elektr energiya isroflarini tahlil qilishda isrof asosan qo'yidagi turlarga ajratiladi:

isrofning hisobot qiymati;

isrofning hisobiy yoki texnik qiymati;

tijoriy isroflar.

Elektr energiya isrofini kamaytirish uchun ko'plab tadbirlar ishlab chiqilgan bo'lib, ulardan eng optimalini tanlash masalasi murakkab bo'lganligi uchun ularni klassifikatsiyalash, ya'ni turlarga ajratishga ehtiyoj hosil qildi. Bunday tadbirlar asosan uch guruhga bo'linadi: tashkiliy, texnik va elektr energiyani hisobiy va texnik hisobga olish tizimlarini takomillashtirish tadbirlari.

Tashkiliy tadbirlarni joriy qilish hech qanday qo'shimcha kapital xarajatlarni talab etilmaydi. Texnik tadbirlar esa kapital xarajatlarni talab etadi.

Isroflarni yopiq konturlarning nojinsliligini bartaraf etish hisobiga kamaytirish. Elektr iste'molchilarini ta'minlashda yuqori ishonchlikni ta'minlash maqsadida yopiq tarmoqlardan foydalaniladi. Bundan tashqari yopiq tarmoqlardan foydalanilganda, isroflarni ochiq tarmoqlardagiga nisbatan kamaytirish imkoniyatlari paydo bo'lishi mumkin.

Yopiq tarmoq bir jinsli bo'lganda ulardan iste'molchilarga quvvat uzatish eng kam isroflarda amalga oshadi. Bunday tarmoqlar konturni tashkil etuvchi shoxobchalarning aktiv va reaktiv qarshiliklarining nisbatlari bir xilligi bilan xarakterlanadi, ya'ni

$$\frac{x_i}{r_i} = const \quad (45)$$

Nojinsli (bir jinsli bo'lmagan) yopiq elektr tarmoqlarda konturni tashkil etuvchi shoxobchalarning qarshiliklari nisbatlari turlichadir. Bunday

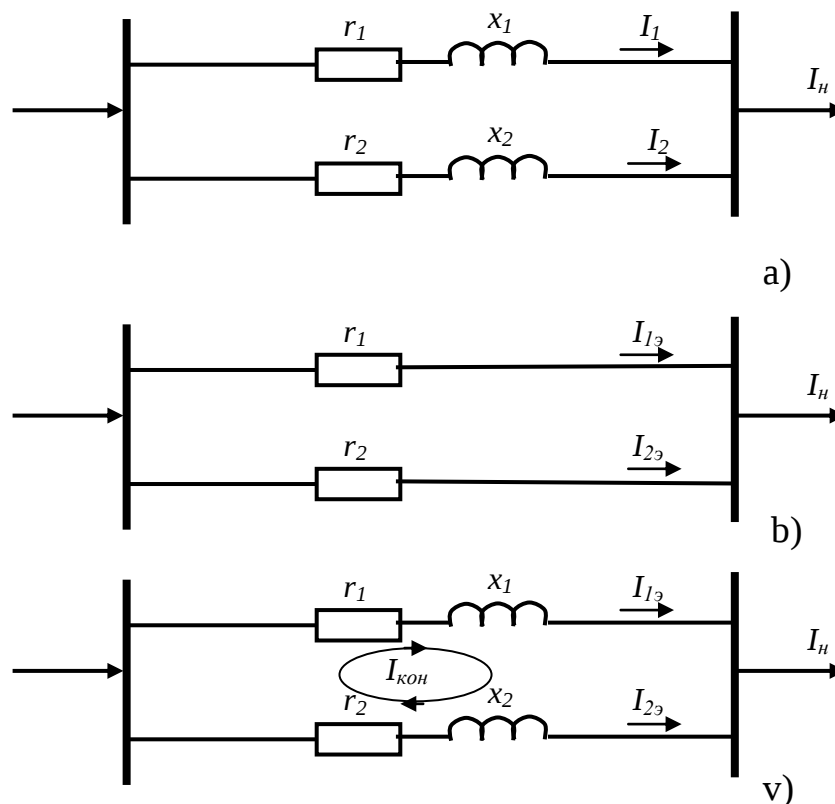
tarmoqlarda quvvatlarning tabiiy taqsimlanishi to'la qarshilik $z=r+jx$ bo'yicha amalga oshadi.

Yopiq tarmoqda quvvatning undagi isrofni eng kam bo'lish holatiga mos keluvchi iqtisodiy taqsimlanishi uni faqat aktiv qarshilik bo'yicha taqsimlanishi bilan bir hil bo'ladi.

Nojinsli yopiq elektr tarmoqda quvvatlar oqimining iqtisodiy taqsimlash imkoniyatlarini o'rganish uchun bir konturli yopiq tarmoqni ko'rib o'tamiz (5, a-rasm).

Sxemalarda ko'rsatilgan I_1 , I_2 , I_{1e} , I_{2e} toklar konturda quvvatlar tabiiy va iqtisodiy taqsimlangan holatlarga mos kelib, mazkur tarmoq uchun ularning qiymatlari Kirxgofning birinchi va ikkinchi qonunlaridan foydalanib, qo'yidagicha hisoblanishi mumkin:

$$I_1 = I_n \cdot \frac{r_2 + jx_2}{r_1 + r_2 + j(x_1 + x_2)}, \quad I_2 = I_n \cdot \frac{r_1 + jx_1}{r_1 + r_2 + j(x_1 + x_2)}, \quad I_{1e} = I_n \cdot \frac{r_2}{r_1 + r_2}, \quad I_{2e} = I_n \cdot \frac{r_1}{r_1 + r_2} \quad (46)$$



5-rasm. Nojinsli yopiq elektr tarmoqda quvvatlar oqimining iqtisodiy taqsimlash sxemasi

Agar 5,a-rasmda tasvirlangan konturda tarmoqning nojinsliligi tufayli tenglashtiruvchi tok I_{kon} oqadi deb hisoblasak (5,v-rasm), u holda tabiiy va iqtisodiy taqsimlanish holatlari uchun toklar qo'yidagi ifodalar bilan bog'langan:

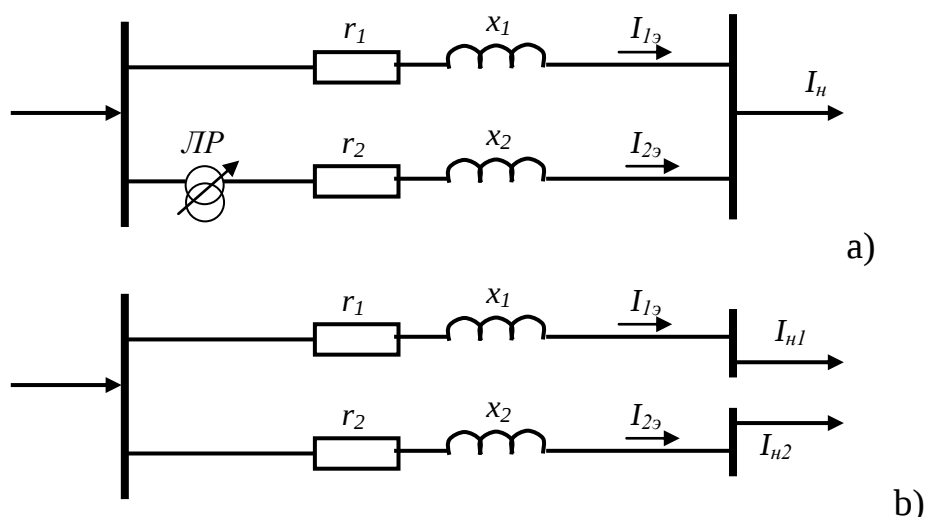
$$I_1 = I_{1e} + I_{kon} ; \quad I_2 = I_{2e} - I_{kon} . \quad (47)$$

Shunday qilib, yopiq elektr tarmoqlarda quvvat isrofini minimallashtirish uchun ularda tenglashtiruvchi toklarni nolga keltirish lozim. Bu tarmoqning nojinsliligini kamaytirish yoki tenglashtiruvchi toklarni kompensatsiyalash orqali amalga oshiriladi.

Tarmoqning nojinsliligini kamaytirish o'tkazgichlarning kesim yuzalarini o'zgartirish va BKQ (bo'ylama kompensatsiyalovchi qurilma) ulash orqali amalga oshirilishi mumkin.

Tenglashtiruvchi kontur toklarini kompensatsiyalash ikki yo'l bilan amalga oshirilishi mumkin:

- 1) kompensatsiyalovchi tenglashtiruvchi toklarni hosil qilish orqali (konturda quvvat oqimini rostlash);
- 2) tenglashtiruvchi toklarning yo'lini uzish orqali (tarmoq konturlarini ochish orqali) (6,b-rasm).



6-rasm. Tenglashtiruvchi kontur toklarini kompensatsiyalash

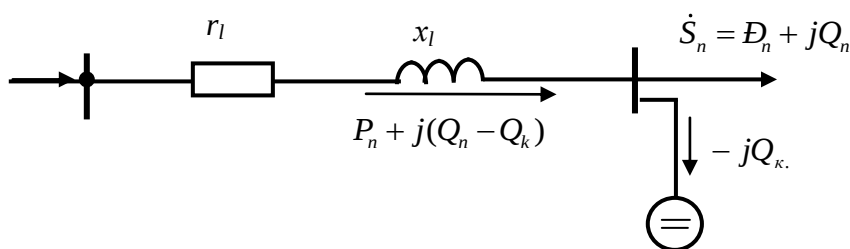
Kompensatsiyalovchi tenglashtiruvchi toklarni hosil qilish konturlarga qo'shimcha EYUK kiritish orqali amalga oshiriladi. o'z navbatida qo'shimcha

EYUK liniya rostlagichlari hisobiga, ya'ni kuchlanishni bo'ylama-ko'ndalang rostlash yoki muvozanatlashmagan transformatsiyalash koefitsientlari hisobiga hosil qilinadi (6,a-rasm).

Ta'minlovchi elektr tarmoqlarda qo'shimcha EYUKning qiymatini yoki konturni ochish nuqtasini aniqlash uchun uning holatini optimallashtirish masalasi echiladi. Buning uchun yuqorida keltirilgan algoritmdan foydalanish samaralidir.

Isroflarni reaktiv quvvatni kompensatsiyalash hisobiga kamaytirish.

Elektr tarmoqlarida (xususan ochiq tarmoqlarda) elektr quvvati va energiyasi isrofini kamaytirishning eng samarali va keng foydalaniluvchi usuli reaktiv quvvatni kompensatsiyalashga asoslangan. Ushbu usul bo'yicha isrofini kamaytirish imkoniyatlari bilan sxemasi 7-rasmda tasvirlangan bitta liniyadan iborat bo'lgan tarmoq misolida tanishamiz.



7-rasm. Bitta liniyadan iborat bo'lgan tarmoqda reaktiv quvvatni kompensatsiyalash.

Ma'lumki, reaktiv quvvati kompensatsiyalanmagan liniyada aktiv quvvat isrofi qo'yidagicha aniqlanadi:

$$\Delta P = \frac{P_n^2 + Q_n^2}{U_n^2} \cdot r_l . \quad (48)$$

Liniyaning oxirida ulangan iste'molchilarning yonida kompensatsiyalovchi qurilma ulangandan so'ng yuklamaning umumiy (kompensator bilan birga hisoblanganda) aktiv quvvat koefitsienti $\cos\varphi$ oshadi va liniyadagi aktiv quvvat isrofi kamayadi:

$$\Delta P = \frac{P_n^2 + (Q_n - Q_k)^2}{U_n^2} \cdot r_l . \quad (49)$$

Kompensatorning tarmoqdagi quvvat isrofini eng kam bo'lishini ta'minlovchi optimal quvvatni isrof funksiyasi minimumligining zaruriy sharti, ya'ni u bo'yicha xususiy hosilaning nolga tengligidan foydalanib topish mumkin:

$$\frac{\partial \Delta P}{\partial Q_k} = -\frac{2(Q_n - Q_k)}{U_n^2} \cdot r_l = 0. \quad (50)$$

Shunday qilib, ko'rilayotgan tarmoq uchun $Q_{k, \text{opt.}} = Q_n$. Demak, ushbu holatda yuklamaning reaktiv quvvati kompensator yordamida to'la kompensatsiyalanganda (liniya orqali iste'molchiga faqat aktiv quvvat uzatilganda) tarmoqdagi aktiv quvvat isrofi eng kam, ya'ni minimal bo'ladi.

3. O'zbekiston energetika izimidagi Sharqiy METning elektr energiya isrofini hisoblash va tahlil qilish.

3.1. Sharqiy METning umumiy tavsiflari.

Farg'ona qismi uchta viloyatga bo'linadi: Farg'ona, Andijon va Namangan. O'zbekiston Respublikasidan tashqari, Qirg'izistonning Osh viloyati va Tojikistonning Xodjikent viloyatlari ham Farg'ona qismiga kiradi. O'zbekiston Respublikasining 35% aholisi vodiya yashaydi.

Asosiy iste'molchilar – turli xil sanoat va xo'jalik korxonalari; bir qancha kimyoviy zavodlar; mashinazoslik qurilish-materiallari korxonalari. 2008 yilda iste'mol qilingan yillik quvvat 9500 GVts, yozgi mavsum uchun maksimal 1800 MVt va qishki mavsum uchun maksimal 1400 MVt

Farg'ona IEM korxonasi Farg'ona hududini yillik 640 GVts elektr energiya bilan ta'minlab turadi. Andijon viloyatidagi GESlar yiliga 580 GVts ni o'z hududiga yetkazib beradi. Vodiya yiliga umumiy ishlab chiqarilayotgan quvvat 1220 GVts ni tashkil etadi, shu bilan birga chegaradosh hududlarga ham yetkazib turadi.

Farg'ona vodiysidan tashqari elektr energiyasini asosiy yetkazib beruvchilarga quyidagilar kiradi: Sirdaryo IES, Angren IES, Toqtogul GES va kam miqdorda Qirg'iziston Respublikasidagi Uchqurg'on GES laridir. Andijon viloyatini asosiy elektr energiya bilan ta'minlovchi podstantsiya Farg'ona hududidagi 500 kVli Lochin podstantsiyasidir. Angren IESi irrigatsiya Sug'orish podstantsiyasi orqali Namangan viloyatini elektr energiya bilan ta'minlaydi.

Hozirgi vaqtda quvvatni Lochin podstantsiyasida kuchlanishi 500/220 kVli ikkita avtotransformatrlar ta'minlab turibdi. Huddi shunday Angren IESdan 220 kVli podstantsiya Obixayotgacha bo'lgan liniya ham ortiqcha yuklama bilan ishlamoqda. 2002 yildagi Lochin podstantsiyasidagi kuchlanishi 220 kVli shinasida yozgi mavsumida maksimal 584 MVt Qishki mavsumida maksimal 533 MVt quvvatni iste'molchilarga yetkazib bergan.

Farg'ona vodiysi tez rivojlanayotgan hududga aylanmoqda va keyingi yillarda elektr energiyaning iste'moli ko'payishi kutilmoqda. Umumiy

sanoatning o'rtacha o'sishi yiliga 2%ni, kichik sanoatlar o'rtacha o'sishi deyarli 3.2%ni va qishloq ho'jaligi yiliga 2.7%ni tashkil etmoqda.

Umumiy kuzatishlar bo'yicha, vodiya energetikaga bo'lgan talab oshib bormoqda. Agarda quvvatni qo'shimcha generatsiyalovchilar qurilmasa yoki 500 kV li tarmoqlar bo'lmasa, Farg'onaning energotizimini ishlatish qiyinchiliklar tug'diradi.

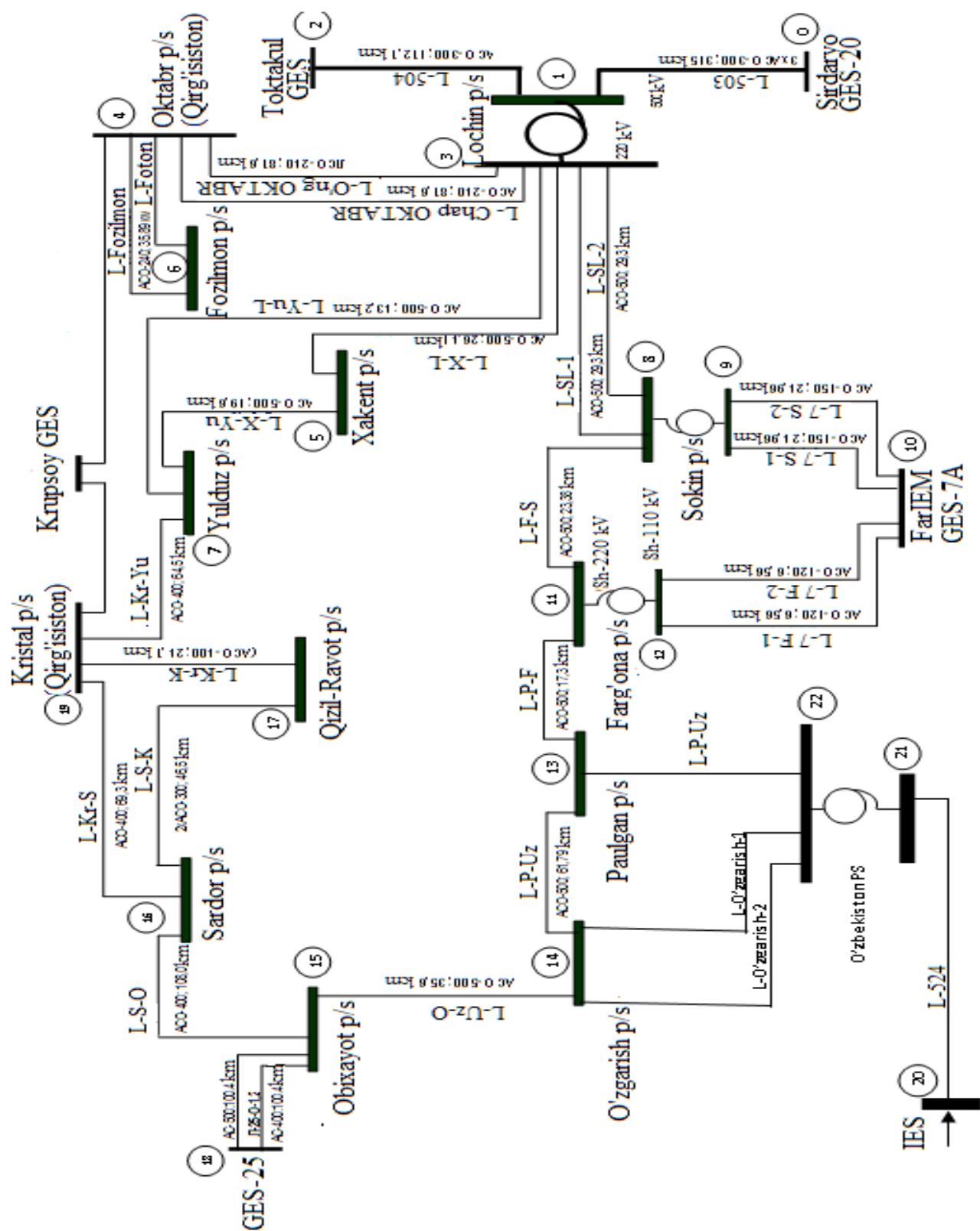
Farg'ona vodiysida uzatilayotgan quvvatni oshirish boshqarma tomonidan quyidagi asosiy sabablar bo'yicha yechim qabul qildi:

Oldin ta'kidlab o'tkanimizdek, hozirda vodiyni ta'minlaydigan transformator va liniyalar kuchli yuklangan.

Hozirda Toshkent IES, Chorvoq GES va Yangi-Angren IES lari ishlab chiqarayotgan quvvat chegaralanganligi sababli uzatiladigan quvvatning yetishmovchiligi vujudga kelmoqda. ularning o'rnatilgan quvvati 4500 MVt, ishchi quvvat esa 3300 MVt ni tashkil etadi. Shu hududda uzatilayotgan quvvatni 1500 MVt gacha yetkazish uchun chet el investitsiyalar kiritilishi kutilmoqda.

Sharqiy MET ning prinsipial sxemasi 8-rasmda ko'rsatilgan

Sharqiy METning prinsipial sxemasi.



3.2. Sharqiy METning prinsipial sxemasi va hisoblash parametrlari.

Hisoblanayotgan sxemaning pasport ma'lumotlari.

Dispecherlik raqami	Uzunligi km	O'tkazgichning markasi va kesim yuzasi	Uzoq muddat ruxsat etilgan yuklama. (t=25°C)	Uzoq muddat ruxsat etilgan yuklamaning toki	Releli ximoya va Birlashgan despechirlik markazlarining cheklovlari
Elektr uzatish liniyalari					
L - Uz – O	34,8	ACO – 500	945	1000	
L - P – Uz	61,8	ACO – 500	945	1000	
L - P – F	17,3	ACO – 500	945	1000	
L - F – S	22,9	ACO – 500	945	1000	
L - S - L - 1,2	29,3	ACO – 500	945	1000	
L - Yu – L	46,3	ACO – 500	945	1000	
L - X – L	26,0	ACO – 500	945	1000	
L - X – Yu	19,6	ACO – 500	925	1000	
L - Kr – Yu	62,0	ACO – 400	825	1000	
L - Kr – S	69,3	ACO – 400	825	1000	
L - Kr – K	28,1	2AC – 300	1380	2000	
L - K – S	45,5	2AC – 300	1380	1656	O'tkazgichning holati bo'yicha
L - S – O	98,6	ACO, AC – 400	825	990	
Transformatorlar					
Hudud	Dispechirlik nomlanishi		Transformatorlar turi		
PS Lochin	AT-1 AT-2		3*АОДЦТН-167000/500/220		
PS Yulduz	AT-1		2*АТДЦТНГ-125000/220/110/10		

	AT-2	
PS Xakent	AT-1 AT-2	2*АТДЦТН-125000/220/110/10
PS Fozilmon	AT-1 AT-2	3*АТДЦТН-63000/220/110/10
PS Obi-xayot	AT-1 AT-2	2*АТДЦТН-125000/220/110/10
PS Sardor	AT-1 AT-2	2*АТДЦТН-200000/220/110/10
PS O'zbekiston	AT-1 AT-2	5*АОДЦТН-167000/500/220/10
PS Farg'ona	AT-1 AT-2	2*АТДЦТН-200000/220/110/10

Hisoblanayotgan sxemaning parametrlari.

Tugun ma'lumotlari

Bu yerda:

N_{e} - tugun raqami;

U_N – tugunning nominal kuchlanishi, kV;

P_{yuk} - tugundagi aktiv yuklama quvvati, MVt;

Q_{yuk} – tugundagi reaktiv yuklama quvvati, MVAr;

P_{gen} – tugundagi aktiv generatsiya quvvati, MVt;

Q_{gen} - tugundagi reaktiv generatsiya quvvati, MVAr;

U_{mod} – tugundagi modul kuchlanishi, kV;

N_{st} – statik tavsif raqami;

Qishki maksimal rejim (20:00s. 20.12.2013y.)

№	U _N	P _{yuk}	Q _{yuk}	P _{gen}	Q _{gen}	U _{mod}	N _{sx}
67	500			315	120	520	11
123	500			290	320		11
122	220	110	60				11
144	220	150	70				11
120	220	160	84	292	30		11
140	220	145	50	285	100		11
119	220	225	85	160	40		11
132	220	35	15				11
52	220			225	110		11
105	220	205	85				11
145	220	55	20				11
106	220	100	30				11
126	220	370	135				11

Qishki minimal rejim (2:00s. 20.12.2013y.)

№	U _N	P _{yuk}	Q _{yuk}	P _{gen}	Q _{gen}	U _{mod}	N _{sx}
67	500			310	70	515	11
123	500			200	200		11
122	220	200	80				11
144	220	120	50				11
120	220	103	66	225	20		11
140	220	85	50	170	70		11
119	220	130	60	95	30		11
132	220	55	5				11
52	220			155	70		11
105	220	100	40				11
145	220	20	10				11
106	220	65	50				11
126	220	260	80				11

Shohobcha ma'lumotlari

Bu yerda:

N_p – parallel shohobchanning raqami;

N_b boshi. – shohobchanning boshlanish tugun raqami;

N_t tugashi. - shohobchanning tugashi tugun raqami;

R – shohobchanning bo'ylama aktiv qarshiligi [Om];

X – shohobchanning bo'ylama reaktiv qarshiligi [Om];

B_s – shohobchanning ko'ndalang reaktiv o'tkazuvchanlik [Sm];

K_t – transformatsiyalash koeffisienti;

N_b	N_b boshi	N_t tugashi	R	X	B_s	K_t
1	52	132	6,75	43,38	-288	1
2	52	132	7,10	40,95	-263	1
3	67	123	10,16	96,87	-1156	1
4	105	132	2,09	14,27	-95	1
5	105	145	4,91	33,54	-222	1
6	106	126	1,72	11,75	-78	1
7	106	145	1,00	7,10	-47	1
8	119	132	7,20	41,4	-266	1
9	119	140	2,89	14,30	-183	1
10	120	122	2,78	18,98	-126	1
11	120	144	1,27	8,15	-53	1
12	122	126	2,45	8,71	-212	1
13	122	144	1,69	10,80	-70	1
14	123	122	0,47	23,33	0	2,045

3.3. Yilning harakterli davri uchun barqarorlashgan holatlarni hisoblash.

Elektr energiya isrofini hisoblash usullari elektr tarmoqlari holati haqidagi ma'lumotlarni qo'llashga asoslangan. Bu ma'lumotlar nazorat o'lchovi jarayonida Markaziy dispetcherlik xizmati yoki Milliy dispetcherlik xizmati bo'limidan olingan. Bu o'lchovlar tarmoqning Qishki maksimal yuklama paytida va yozgi minimal yuklama paytida o'tkaziladi, ular yil davomida elektr tarmog'ining normal holati uchun hisoblanadi.

Barqarorlashgan holatning hisob-kitobi "Rejim" dasturi asosida hisoblangan. O'zbekiston energetika tizimidagi Sharqiy MET ning elektr energiya isroflarini hisoblashga yordam beradi.

Barqarorlashgan holatning hisob-kitobi keyingi jadvallarda ko'rsatilgan:

Qishki maksimal rejim (20:00s. 20.12.2013y.)

Tugun shohob cha	Nomi	U	Faza	P_{yuk}	Q_{yuk}	P_{gen}	Q_{gen}	IUI	DU	Q_s
52	GES-25	245,8	-8,52	0,0	0,0	225	110	0,0	0,1	0,0
132 1	OBIXAYOT	108,9	53,9	0,29	1,76	11,32	4,32			
132 2	OBIXAYOT	116,1	56,1	0,30	2,07	11,92	4,32			
67	GES-20	520	-0,00	0,0	0,0	378,7	-100,4	520	0,0	0,0
123	LOCHIN	378,7	-100,4	0,43	5,51	52,49	7,87			
105	UZBEK	224	-16,37	207,4	87,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
145	PAULGAN	30,7	4,8	0,08	0,10	0,70	1,13			
132	OBIXAYOT	-238,1	-92,5	0,66	2,7	18,43	3,53			
106	FARG'ONA	222,1	-17,3	100,6	30,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
145	PAULGAN	24,7	2,9	0,06	0,01	0,09	0,20			
126	SOKIN	-125,4	-33,3	0,34	0,58	3,98	1,63			
119	SARDOR	233,9	-10,38	234,5	95	160	40	0,0	0,1	0,0
140	KZ-RAVAT	-130,9	-47,2	0,34	1,00	4,94	1,8			
132	OBIXAYOT	56,4	-7,8	0,14	0,42	2,41	2,47			
120	YULDUZ	233,5	-10,91	166,6	93,6	292	30	0,0	0,1	0,0
144	XAKENT	106,6	-8,9	0,26	0,27	1,71	0,92			
122	LOCHIN	18,8	-54,7	0,14	0,15	1,04	0,52			
122	LOCHIN	237,4	-11,43	115,9	69,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
120	YULDUZ	-18,6	48,7	0,14	0,15	1,04	0,52			
144	XAKENT	49,9	83,6	0,24	0,29	1,88	0,41			
126	SOKIN	514,8	210,3	1,35	13,55	48,16	4,25			
123	LOCHIN	-662	-411,8	0,93	1,21	60,14	3,55			
123	LOCHIN	507	-7,87	0,0	0,0	290	320	0,0	0,0	0,0
67	GES-20	-373,2	-151,9	0,43	5,51	52,49	7,87			
122	LOCHIN	663,2	471,9	0,93	1,21	60,14	3,55			
126	SOKIN	224,8	-15,67	375,3	140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
106	FARG'ONA	125,9	33,4	0,34	0,58	3,98	1,63			
122	LOCHIN	-501,2	-173,4	1,35	13,55	48,16	4,25			
132	OBIXAYOT	232,4	-12,84	36,3	16,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
52 1	GES-25	-107,1	-59	0,29	1,76	11,32	4,32			

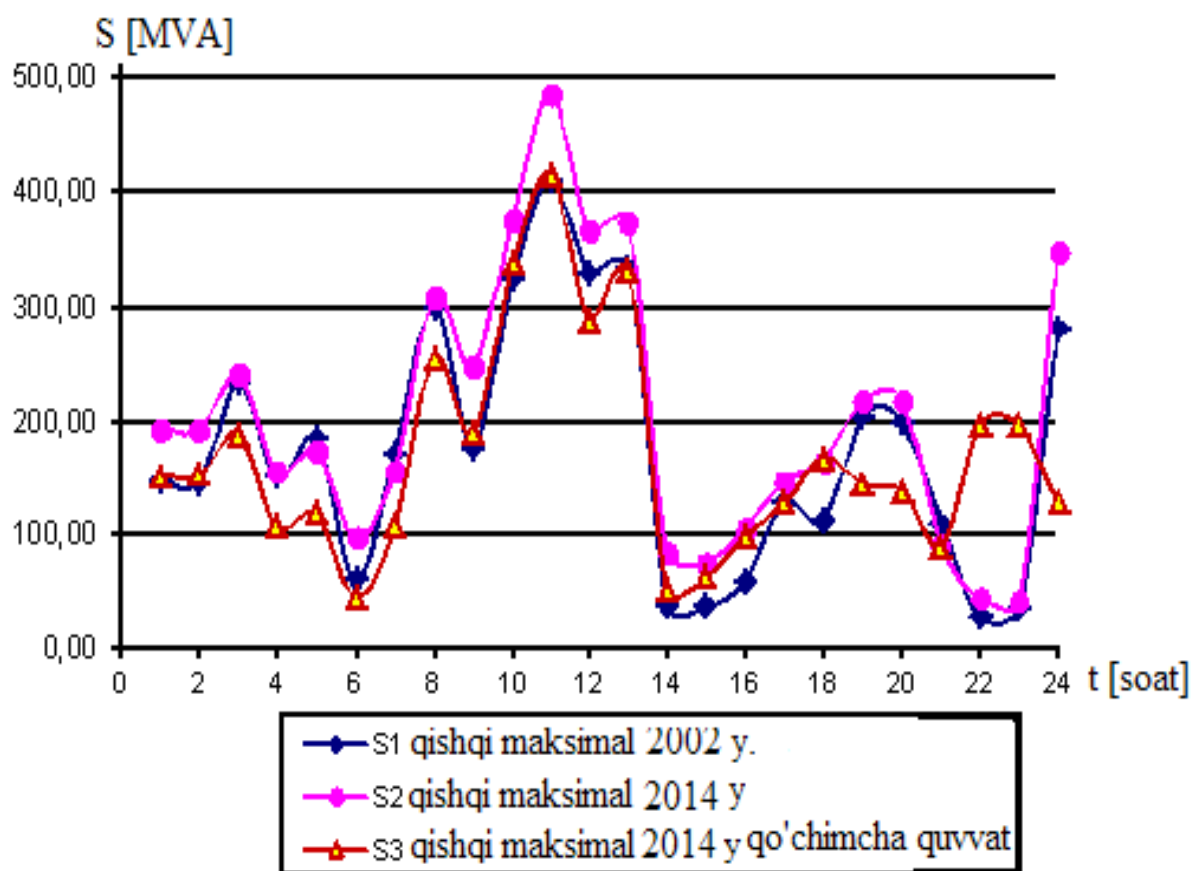
52 2	GES-25	-114,1	-59,3	0,30	2,07	11,92	4,32			
105	UZBEK	240,8	105,9	0,66	2,7	18,43	3,53			
119	SARDOR	-56	-4,2	0,14	0,42	2,41	2,47			
140	KZ-RAVAT	238,2	-8,58	153,1	58,1	285	100	0,0	0,1	0,0
119	SARDOR	131,9	41,9	0,34	1,0	4,94	1,8			
144	XAKENT	233,2	-11,83	156	77,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
120	YULDUZ	-106,4	7,7	0,26	0,27	1,71	0,92			
122	LOCHIN	-49,6	-85,6	0,24	0,29	1,88	0,41			
145	PAULGAN	221,9	-17,5	55,3	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
105	UZBEK	-30,6	-15,2	0,08	0,10	0,70	1,13			
106	FARG'ONA	-24,7	-5,1	0,06	0,01	0,09	0,20			
$P_{yuk} (MVt) = 1601 \quad P_{gen} (MVt) = 1631$										
$Q_{yuk} (MVar) = 689 \quad Q_{gen} (MVar) = 500$										
Isroflar dP (MVt) = 29,62 Isroflar dQ (MVar) = 219,20										

Qishki minimal rejim (2:00s. 20.12.2013y.)

Tugun shohob cha	Nomi	U	Faza	P_{yuk}	Q_{yuk}	P_{gen}	Q_{gen}	IUI	DU	Q_s
52	GES-25	243,4	-7,83	0,0	0,0	155	70	0,0	0,1	0,0
132 1	OBIXAYOT	75	34,1	0,20	0,85	5,45	2,98			
132 2	OBIXAYOT	80	35,9	0,21	1,0	5,74	2,98			
67	GES-20	515	-0,00	0,0	0,0	330,1	19,9	515	515	0,0
123	LOCHIN	330,1	19,9	0,37	5,32	50,76	7,03			
105	UZBEK	227,8	-12,71	102,3	42,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
145	PAULGAN	32,4	38,3	0,13	0,28	1,93	0,99			
132	OBIXAYOT	-134,7	-80,8	0,40	0,98	6,68	1,89			
106	FARG'ONA	219,3	-13,75	64,9	49,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
145	PAULGAN	-12	-39,5	0,11	0,03	0,24	0,06			
126	SOKIN	-52,8	-10,2	0,14	0,10	0,70	0,72			
119	SARDOR	233,7	-9,01	135,4	67	95	30	0,0	0,1	0,0
140	KZ-RAVAT	-80,5	-21,5	0,21	0,36	1,77	1,15			
132	OBIXAYOT	40,1	-15,5	0,11	0,22	1,27	1,8			
120	YULDUZ	224,5	-9,47	104,4	68,3	225	20	0,0	0,0	0,0

144	XAKENT	94,6	-9,0	0,24	0,23	1,46	0,89			
122	LOCHIN	26	-39,3	0,12	0,11	0,75	0,67			
122	LOCHIN	227,2	-10,14	204,3	84,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	YULDUZ	-25,9	33,6	0,12	0,11	0,75	0,67			
144	XAKENT	27,3	56,7	0,16	0,14	0,87	0,22			
126	SOKIN	318,4	95,5	0,84	5,29	18,82	2,89			
123	LOCHIN	-524	-270,4	0,73	0,76	37,57	3,11			
123	LOCHIN	479,5	-7,03	0,0	0,0	200	200	0,0	0,0	-147,4
67	GES-20	-324,8	-255,3	0,37	5,32	50,76	7,03			
122	LOCHIN	524,8	308	0,73	0,76	37,57	3,11			
126	SOKIN	220,2	-13,03	260,2	80,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
106	FARG'ONA	52,9	7,2	0,14	0,10	0,70	0,72			
122	LOCHIN	-313,1	-87,3	0,84	5,29	18,82	2,89			
132	OBIXAYOT	234,1	-10,82	57,4	5,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
52 1	GES-25	-74,2	-45,1	0,20	0,85	5,45	2,98			
52 2	GES-25	-79	-45,1	0,21	1,0	5,74	2,98			
105	UZBEK	135,7	82,4	0,40	0,98	6,68	1,89			
119	SARDOR	-39,9	2,2	0,11	0,22	1,27	1,80			
140	KZ-RAVAT	235,8	-7,87	89,1	56,8	170	70	0,0	0,1	0,0
119	SARDOR	80,9	13,2	0,21	0,36	1,77	1,15			
144	XAKENT	224,3	-10,36	121,5	51,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	YULDUZ	-94,4	7,7	0,24	0,23	1,46	0,89			
122	LOCHIN	-27,1	-59,4	0,16	0,14	0,87	0,22			
145	PAULGAN	220,6	-13,7	20	10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
105	UZBEK	-32,1	-47,5	0,13	0,28	1,93	0,99			
106	FARG'ONA	12,1	37,5	0,11	0,03	0,24	0,06			
P _{yuk} (MVt) = 1159 P _{gen} (MVt) = 1175										
Q _{yuk} (MVA _r) = 516 Q _{gen} (MVA _r) = 410										
Isroflar dP (MVt) = 15,67 Isroflar dQ (MVA _r) = 134,01										

**Olingan natijalardan Farg'ona tizimida uzatilayotgan to'la quvvatni
 $S[MVA]$ sutka intervaliga $t[soat]$ bog'liqlik grafigini tuzamiz.**



3.4. Elektr energiya isrofini tahlili.

№		Qishki maksimal rejim (20:00s. 20.12.2013y.)			Qishki minimal rejim (2:00s. 20.12.2013y.)		
Boshi	Tugashi	P	ΔP	$\Delta P\%$	P	ΔP	$\Delta P\%$
52	132 (1)	108,9	1,76	1,616%	75	0,85	1,133%
52	132 (2)	161,1	2,07	1,285%	80	1	1,250%
119	132	56,4	0,42	0,745%	40,1	0,22	0,549%
132	105	240,8	2,7	1,121%	135,7	0,98	0,722%
105	145	30,7	0,1	0,326%	32,4	0,28	0,864%
106	145	24,7	0,01	0,040%	12,1	0,03	0,248%
126	106	125,9	0,58	0,461%	52,9	0,1	0,189%
122	126	514,8	13,55	2,632%	318,4	5,29	1,661%
122	144	49,9	0,29	0,581%	27,3	0,14	0,513%
123	122	663,2	1,21	0,182%	524,8	0,76	0,145%
67	123	378,7	5,51	1,455%	330,1	5,32	1,612%
120	122	18,8	0,15	0,798%	26	0,11	0,423%
120	144	106,6	0,27	0,253%	94,6	0,23	0,243%
140	119	131,9	1	0,758%	80,9	0,36	0,445%
Σ		2612,4	29,62	1,134%	1830,3	15,67	0,856%

Ekologiya

O'zbekiston Respublikasi xalkaro huquqining to'laqonli sub'yekti sifatida atrof tabiiy muhitni muxofaza qilish, axoli salomatligini ximoyalash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ekologik xavfsizlikni ta'min-lashga yo'naltirilgan izchil va samarali siyosat olib bormoqda. Bozor iqtisodi yoti sharoitida ijtimoiy-iqtisodiy isloxlarning chukurlashuvi natijasida tabiatdan oqilona foydalanish mexanizmlari ishlab chiqildi.

Yurtimiz markaziy Osiyo submintaqasida biosfera funksiyalarining saqlab turilishida xal qiluvchi rol o'ynaydi. Ayniqsa, tabiiy resurslar, intellektual va iqtisodiy saloxiyatimiz mintaqaviy ekologik muammolarni xal etishda muxim axamiyat kasb etadi. O'zbekiston Birlashgan Tashkiloti, Evropada Xavfsizlik va xamkorlik Tashkiloti bilan atrof-muxit va barqaror rivojlanish bo'yicha o'nlab muxim konvensiyalarni ratifikatsiya qildi. Barqaror rivojlanish Konsepsiyasi va Milliy strategiyasi, «XXI asr kun tartibi», biologik xilma-xillikni saqlash, cho'llanishga qarshi kurash, ozon qatlamini emiruvchi moddalardan foydalanishni to'xtatish, axolini salomatligini saqlash, chiqindilarni boshqarish Milliy xarakat rejalari, issikxona gazlari emissiyasini kamaytirish Milliy strategiyasi shular jumlasidandir.

Darxakikat, atrof tabiiy muxit va axoli salomatligini muxofaza ki-lish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash, ekologik-xukukiy munosabatlarni tartibga solishda konun xujjatlarining axamiyati katta. Davlat ekologik siyosatining muvaffakiyatli olib borilishi konunchilik xujjatlarining xolati va takomillashtirilishiga bevosita boglik. SHunday ekan, ekologik konunchilikni boskichma-boskich va tizimli takomillashtirib borish davlatning eng muxim vazifalaridan biri xisoblanadi. Prezidentimiz Islom Karimov ta'kidlaganidek, bugungi kunda ekologik yo'nalishdagi 100 dan ortik nodavlat notijorat tashkilotni birlashtirgan O'zbekiston ekologik xarakatidan O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Konunchilik palatasiga deputatlar oldida ma'suliyatli vazifalar turibdi.

Sud mexanizmlarini rivojlantirish va faollashtirish, nokonuniy faoliyatni to'xtatish mexanizmlarining to'liq kullanilishini ta'minlash lozim.

Ushbu vazifalarni amalga oshirish maksadida O'zbekiston Respublikasi ning «Tabiatni muxofaza qilish to'g'risida»gi, «Atmosfera xavosini muxofaza qilish to'g'risida»gi, Muxofaza etiladigan tabiiy xududlar tug'risidagi, «O'simlik dunyosini muxofaza qilish va undan foydalanash to'g'risida»gi, «Xayvonot dunyosini muxofaza qilish va undan foydalanish to'g'risida»gi, «Davlat sanitariya nazorati to'g'risida»gi, «Oziq-ovqat maxsulotlarning sifati va xavfsizligi to'g'risida»gi, «O'rmon to'g'risida»gi, «Chiqindilar to'g'risida»gi qonunlarini, Er kodeksi va boshqa me'yoriy-xukukiy hujjatlarni takomillashtirish zarur, deb xisoblaymiz.

Chunonchi, 1992 yil 9 dekabrda qabul qilingan «Tabiatni muxofaza qilish to'g'risida»gi Qonun mustaqillikning ilk davrlarida ishlab chiqilgan birinchi yaxlit turdagi qonuniy hujjat xisoblanadi. Bugungi kunda respublikada atrof tabiiy muxitni muxofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalannish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha 20 dan ortiq muxim qonun va yuzlab konunosti normativ hujjatlar qabul qilindi. Mamlakatning asosiy ekologik qonuni, yuqorida qayd etilgan ekologik xarakterdagi milliy, xalqaro xukukiy hujjatlarning asosiy prinsiplari, xarakatlar mexanizmi va ijro yo'alishlari bilan uygunlashtirilishi va ularni o'zida aks ettirmog'i lozim. Shunga ko'ra, mazkur qonun mamlakatimiz ekologik siyosatining barcha ekologik xukukiy munosabatlari va me'yoriy-xukukiy, ijtimoiy-iktisodiy, tashkiliy-texnik mexanizmlari to'liq aks ettirishi lozim. SHu bois xam, xozirda mazkur konunni yangi taxrirda qabul qilish uchun xukuqiy, ijtimoiy-iqtisodiy sharoit etildi, deyishga asos bor. Ko'zda tutilayotgan yangi taxrirdagi qonun kuyidagilarni qamrab olishi kerak:

- atrof tabiiy muxitni muxofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, davlat, jamayat va shaxs ekologik xavfsizligini ta'minlashning tamoyillari va me'yorlari;

- jismoniy va yuridik shaxslar manfaatlarini va ekologik xukuklarining ximoya qilinishini ta'minlovchi mexanizmlar;

- atrof tabiiy muxit muxofazasini borasida barcha davlat xokimiyati va boshqaruv organlari, jamoat tashkilotlari, yuridik va jismoniy shaxslar faoliyatini muvofiqlashtirish;

- ekologik xukuk tartibotiga amal qilish:

Mazkur vazifalarni amalga oshirish maqsadida xarakat dasturi ishlab chiqildi. Dasturning strategik maqsadi mamlakatimizning tabiiy ekotizimlarini asrash, axoli salomatligini yaxshilash, farovonligini oshirish xamda ekologik xavfsizligini ta'minlashdan iborat. Ta'kidlash kerakki, ekologik siyosatini mustaxkamlash vositasi va asosiy shakli xisoblanadi. SHu bois xam, davlat boshqaruvining barcha bo'g'inlarida uning ijro etilishi monitoringini olib borish muxim ahamiyatga ega.

Tabiiy muxitni muxofaza qilish, axoli salomatligini ximoyalash bo'yicha maxsus qonunchilik xujjatlari tizimini rivojlantirish, xamda boshqa soxalardagi qonunchilikning ekologiya talablariga munosibligini, unig jamiyat xhtiyojlariga muvofiqligini xamda ekologik qonunchilikni takomillashtirishning asosiy mezonlari sanaladi. SHuningdek, xal qiluvchi xalqaro xuqukiy xujjatlarga ko'shilish, ratifikatsiya va implementatsiya qilish, ularning ijrosi bo'yicha nazorat-taxliliy faoliyatni kuchaytarish lozim.

har qanday davlatning barqaror rivojlanishi atrof-muxitni munosib ximoya qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanishga bog'liqdir. Buning uchun esa ekologiya soxasidagi yagona davlat siyosatini bosqichma-boskich amalga oshirish talab etiladi. Tabiiy tizimlarning saqlanishi xamda qayta tiklanishi esa davlat va jamiyat faoliyatining asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lishi shart.

Maxsus qonunchilik xujjatlari tizimini rivojlantirish ekologik xukukbuzarliklar uchun tegishli javobgarlik muqarrarligini ta'minlash, uni qo'llash amaliyotining xuquqiy tartiblarini belgilash, ekologik ta'lim-tarbiyani takomillashtirish xamda bu boradagi muammolarni xal etishiga keng jamoatchilik e'tiborini jalb qilishni talab etadi. Bundan tashqari, O'zbekiston

Respublikasining tabiiy resurslardan foydalanish va tabiatni muxofaza qilish qonunchiligi xamda boshqa soxalardagi xukuqiy me'yorlar o'rtasidagi nomutanosibliklarni bartaraf etish, zarur me'yoriy—xukuqiy xujjatlarni qabul qilish orqali qonun xujjatlarining ijrosini ta'minlash, xuquqiy tizimda atrof tabiiy muxitga antropogen ta'sirini kamaytirishni ta'minlovchi xalqaro ekologik standartlarni joriy etish kerak.

Shuningdek, xalqaro shartnomalar bo'yicha majburiyatlar doirasida mamlakatimiz qonunchiligini mazkur soxadagi xalqaro xukuqiy me'yorlariga uyg'unlashtirish, atrof, tabiiy muxitni muxofaza qilish va tabiatdan foydalanish soxasida faol, xo'jalik yurituvchi sub'ektlar va davlat manfaatlari o'rtasidagi nizolarni xal etishning

-ekologik jixatdan xavfli faoliyat turlarini amalga oshirishda sodir etiladigan ekologik xuquqbuzarlik natijasida etkazilgan zararni qoplash bo'yicha qo'llaniladigan ekologik choralar tizimini takomillashtirish;

— ekologik nazoratni yanada takomillashtirish va kuchaytirish.

Shu bilan birga, «Tabiatni muxofaza qilish to'g'risida»gi qonun davlat ekologik siyosatining umumiy, kompleks tamoyillarini o'zida ifoda etmog'i lozim. Ekologiya soxasidagi maxsus qonunlarda, umumiy tamoyillar bilan bir qatorda, aniq ekologik munosabatlarning ayrim xususiyatlari xam aloxida aks ettirilishi kerak.

O'zbekiston Respublikasining «Favqulodda ekologik vaziyatlar va xududlari to'g'risida»gi, «Ekologik nazorat to'g'risida»gi, «Ekologik sug'urta to'g'risida»gi, «Tabiatdan oqilona foydalanish iqtisodiy rag'batlantirish to'g'risida»gi, «Davlat ekologik nazorati xizmati to'g'risida»gi, va boshqa yangi qonun loiyxalarni ishlab chiqish va qabul qilish zarurati paydo bo'lmoqda. Ma'lumki, yangi qonunlarni yaratish, o'zaro uzviy bog'liq qonunchilik xujjatlari bilan ishlash sharoitida ularni kodlashtirish muammosi yuzaga keladi. Uzbekiston Respublikasi ekologik siyosati qonunchiligi asoslarining xozirgi kundagi xolati yangi kompleks xarakterdagi umumlashtirilgan bosh kodlashtirish aktivini qabul qilishni taqozo etadi. Ekologik qonunchilikni

kodlashtarish jamiyat va tabiatning o‘zaro munosabatida siyosiy-xuquqiy, ijtimoiy-iqtisodiy shart-sharoitlarga xamda yangi mazmundagi normativ xujjatni ishlab chiqishni ilmiy-amaliy jixatdan asoslashga tayanuvchi murakkab qonunchilik jarayoni xisoblanadi.

Unga kuyidagi bosqichlarda o‘tish zarur:

Barinchi bosqich - yangi taxrirdagi O‘zbekiston Respublikasining tabiatni muxofaza qilish soxasida yangi qonunlarini ishlab chiqish va qabul qilish.

Ikkinchi bosqich - O‘zbekiston Respublikasining Ekologik kodeksini ishlab chiqish va qabul qilish.

Birinchi bosqich 2010-2012 yillarni qamrab oladi xamda atrof tabaiy muxitini muxofaza qilish, tabiiy resurslardan foydalanish va ekologik xavfsizlakni ta’minlash soxasidagi qonun xujjatlari to‘plamining bosh kodlashtirilgan majmuaga birlashtirilishi asosida ekologik-xuquqiy munosabatlarning shakllanish davri bo‘ladi.

Mazkur bosqichda atrof-muxitni muxofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekologik xavfsizlikni ta’minlashning xuquqiy asoslarini takomillashtirish, ekologik xavfsizlikni ta’minlashning asosiy tamoyillari va talablarini mustakamlash, bu boradagi ijtimoiy-iqtisodiy mexanizmni aniq belgilab quyish, ekologik xavfsizlikni ta’minlashning ogoxlantiruvchi choralarini optimallashtirish, yuridik va jismoniy shaxslarning ekologik-xuquqiy madaniyatini shakllantirish, jamoatchilik ekologik nazoratini amalga oshirishga keng ommani jalb qilish, ekologik qonunchilikni buzganlik uchun xuquqiy javobgarlik choralari samaradorligini oshirish kabi bir qator vazifalarni xal etish kuzda tutilmoqda.

Ekologik qonunchilikni takomillashtirish tabiat qonuniyatlariga rioya etish, atrof-muxitga salbiy ta’sir qiluvchi faoliyatga yo‘l ko‘ymaslikning asosiy mezonidir. Ularni bilish va xisobga olish, tabiatdan foydalanishning iqtisodiy mexanizmlarini ko‘llash, ekologik sertifikatlashtirish va standartlashtirish, ekologik toza (kam chiqindili) texnologiyalarni tatbiq etish, kayta tiklanuvchi

energiya manbalaridan foydalanish va tabiatni muxofaza qilishning boshqa xuquqiy chora-tadbirlarini amalga oshirishda muxim ahamiyatga ega.

Atrof-muxit va tabiat boyliklari, eng avvalo, jamiyat manfaatlari nuqtai nazaridan muxfaza qilinadi. Zero, ona tabiatning in'omlaridan nafaqat biz, balki kelajak avlodlarimiz xam baxramand bo'lishi kerak. Ishlab chiqarishning juda tez sur'atlarda ravojlanayotgani, axoli sonining ortib borayotgani, tabiiy boyliklarning kamayib, atrof-muxitning chiqindi moddalar bilan ifloslanayotgani tabiat muxofazasini kechiktirib bo'lmaydigan dolzarb masalalardan biriga aylantirdi. Chunki ekologik toza muxit Vatan va kelajak avlod taqdirini belgilovchi eng asosiy omillardan biri sanaladi. Atrof-muxitning sof xolda saqlanishi kelajak avlodning xar tomonlama soglom o'sishi garovidir. Yuksak ma'naviyatli, jismoniy baquvvat, zamon bilan xamnafas ulgaygan yigit-qizlarga Vatan taraqqiyoti, yurt istikboliga o'zlarining munosib ulushini kusha oladilar. Shunday ekan, ko'p qirrali ekologik muammolarni bartaraf etish uchun xar birimiz mas'ullik xissini tuyib, hamjixatlikda xarakat qilishimiz zarur.

Hayot faoliyat xavfsizligi

Hayotiy faoliyat xavfsizligi (HFX) fanining diqqat markaziga qo'yilgan maqsad bu insonning jamiyat taraqqiyotidagi rolidir. Hayotiy faoliyat xavfsizligi-bu har qanday sharoitdagi inson faoliyatidir. Insonning hamma faol harakati (mehnat jarayonida, dam olishda, uyda hamda sportda) uning faoliyatini tashkil qiladi.

«Hayotiy faoliyat xavfsizligi» bo'lg'usi mutaxassislarni mehnat muhofazasining ilmiy asoslariga doir bilimlar bilan qurollantirish va ularda ishlab chiqarishdagi mehnat sharoiti hamda mehnat muhofazasini yaxshilash muammolarini ijobiy hal etishga qiziqish uyg'otishga mo'ljallangan. Buning ilmiy zamini esa quyidagilardan iboratdir.: ishlab chiqarishda shikastlanish, kasalliklar, ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan yong'in hamda portlashlar sabablarini har tomonlama tahlil qilish; ishlab chiqarishdagi xavflilik va zararlilik darajasini o'rganish; to'qimachilik, paxta, ipak va engil sanoatda qabul qilingan yoki joriy etishga tavsiya etiladigan, og'ir hamda sermehnat ishlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni ko'zda tutuvchi texnologik jarayonlarni baholash.

Mehnat muhofazasi insonni ishlab chiqarishdagi ahvoli, u bilan bog'liq masalalarni o'rganishni o'z oldiga maqsad qilib qo'yadi.

Hozirgi vaqtda inson-tabiiy, texnik, iqtisodiy va boshqa har xil xavf-xatar dunyosida ishlaydi. Shu xavf-xatarlar natijasida juda ko'p insonlar hayotdan ko'z yumadilar (Armanistodagi zilzila, Chernobil AES halokati, Jigaristondagi er siljishi, Admiral Naximov paroxodining cho'kishi, Serdlovskiyda Chelyabinsk-Ufa temir yo'l uchastkasida portlash va h.k.). Shuning natijasida 3000 dan ortiq odam halok bo'ldi. 20000 odam nogiron bo'ldi va 200000 odam kasallandi.

Birlashgan Millatlar Tashkilotining 42-sessiyasida 1991 yildan boshlab tabiiy ofat va falokatlarni kamaytirish bexatarlik yillari, deb belgilangan edi. Hayotiy faoliyat xavfsizligi tushunchasida ko'p uchraydigan ta'riflar bilan belgilanadi.

Faoliyat-insonning jamiyatda mavjud bo'lishi uchun kerakli sharoit. Mehnat-faoliyatning yuqori shakli. Faylasuflarning fikricha, insonning ta'rifi-harakatdagi, mehnatdagi faoliyatidadir.

Mehnat va faoliyat shakllari turlicha bo'lib, ular hayotda uchraydigan aqliy, ma'naviy, madaniy, ilmiy va boshqa jarayonlarni o'z ichiga oladi. Xavflar-yashirin (potentsial) va haqiqiy bo'ladi. Yashirin xavflar amalga oshishi uchun aniq shartlar bo'lishi lozim. Bu shartlar sabab deb ataladi. Xavf va sabalarni misollar (raqamlarda) ko'rish mumkin: So'nggi 30 yil ichida (69-1990 y.) tabiiy ofat ikki marta ko'paygan; 1909 yildan 1974 yilgacha asabiy kasalliklar 24 marta ko'paygan; Dunyoda 500 mln. ga yaqin nogironlar bo'lib, ularning 1/5 qismi baxtsiz hodisa natijasida bo'lgan.

Har qanday faoliyat yashirin (potentsial) xavflidir. Shu bilan birga xavf darajasini boshqarish ham mumkin. Bu fikr mutlaqo xavfsiz faoliyat bo'lmasligiga asoslangan.

Xavfsizlik – bu ayrim xatimollarga asoslanib paydo bo'ladigan xavf-xatarlarni istisno etilgan faoliyat holatidir.

Xavfsizlik – bu maqsad, HFX bo'lsa shu maqsadga erishish uchun qo'llanadigan vositalar, yo'l-yo'riq, qo'llanmalar usullardir.

HFX – bu xavf-xatarlarni o'rganish va insonni himoya qilishni o'rganadigan fandir.

Xavfsizlikning umumiy nazariyasining tuzilishida tamoyil (printsip)lar va usullar ko'rilayotgan bilim sohasida aloqador to'g'rsida to'la tasavvur qilishga metodologik ahamiyatga ega.

Asos (negiz, printsip)-bu fikr, g'oya, maqsad (asosiy holatdir).

Usul-bu eng umumiy qonuniyatlarni bilish orqali maqsadga erishish yo'li.

Xavfsizlikni ta'minlash choralari – bu usullarni va asoslarni amaliy, tashkiliy, moddiy gavdalantirib amalga oshirishdir.

Asoslar, usullar, choralar – bu xavfsizlikni ta'min etishdagi mantiqiy pog`onalardir. Ularni tanlab olish faoliyatning aniq sharoitlariga, xavfning darajasiga va boshqa mezonlarga bog`liq.

Inson o`z mehnat faoliyati jarayonida bo`ladigan fazo – ish joyi deb ataladi (gomosfera). Xavf mavjud yoki vaqti-vaqti bilan paydo bo`ladigan fazoni noksosfera deyiladi. Xavfsizlikni ta'minlashga quyidagi 3 xil usullar orqali erishiladi:

A) Gomosfera va noksosferani fazoviy va vaqtiy ma'noda ajratib qo`yish, buni hal qilish uchun masofadan boshqarish, avtomatlashtirish, robotlashtirish vositalari yordamidan foydalaniladi.

B) Xavflarni yo`qotish yo`li bilan noksosferani me'yorlashtirish. Bu usulga ishchilarning shovqin, gaz, changdan, jarohatlanishidan saqllovchi shaxsiy va kollektiv himoya vositalari qo`llash.

V) Bu usul ishchilarni tegishli muhitga moslashishga, uni himoyalashdarajasini ko`tarishga yo`naltirilgan har xil vositalar va usullarni o`z ichiga oladi. Kasbiga qarab tanlash, ruhiy ta'sir va (shaxsiy) himoya vositalari qo`llash. Amalda esa yuqorida aytilgan usullar (kombinatsiyasi) birgalikda qo`llaniladi.

Xavfsizlikni ta'minlovchi vositalarga, jamoa (kollektiv) va shaxsiy himoya vositalari kiradi. (JXV va ShXV). Ular o`z yo`lida xavflarning turiga, tuzilishiga, ishlatish sohasiga nisbatan guruhlariga bo`linadi.

Sanoat korxonalarida mashina va mexanizmlarning harakat natijasida har xil titrashlar vujudga keladi. Bu titrashglar ba'zi uchastkalarda bitta va ba'zi uchastkalarda bir necha mashina mexanizmlarning harakati ta'sirida bo`lib, ba'zan zo`rayishi va ba'zan susayishi kuzatiladi va bu organizmga salbiy ta'sir ko`rsatishi bilan tavsiflanadi. Titrash hosil qiluvchi mashinalar orasida transport

vositalari, katta hajmdagi qo'zg'olmas agregatlar, qo'lda ishlatiladigan mashina va mexanizmlar mavjud.

Texnika taraqqiyoti natijasida zamonaviy mexanika-mashinasozlik korxonalarida turli tuman jihozlarning kirib kelishi, shuningdek bu mashinalarning unumdorligini oshirishga talabning kuchayganligi, mashinalarning iloji boricha kam material sarflab, qo'l bilan bajariladigan vazifalarni mexanizmlar zimmasiga yuklash natijalari insonga ta'sir etuvchi qo'shimcha hodisa, titrash hodisasini kelib chiqishiga olib keldi. Titrash sanoatda ishchining ish unumdorligini kamaytiribgina qolmasdan, balki uning sog'ligiga ham ta'sir ko'rsatishi va bu ta'sirning oldi vaqtliroq olinmasa, xavfli titrash kasalligiga olib kelishi aniqlandi. Shuning uchun ham titrashga qarshi kurash muhim ahamiyatga ega.

Titrashning fizik xususiyatlari. «Titrash: atamalar va tushunchalar» da «titrash» deb nuqta yoki mexanik sistemaning, xech bo'lmaganda bitta koordinat bo'ylab, vaqt birligida navbatma-navbat ortib va kamayib turuvchi harakatiga aytiladi.

Titrash mashina va mexanizm qismlaridagi kuchlarning nomuvofiqlik harakati natijasida kelib chiqadi. Bunga mexanizmlarning chiziqli harakatini aylanma haraktga aylantirishdagi krivoship-shatun mexanizmalirining harakati, silkituvchi harakat hosil qiluvchi shibbalash qurilmalari, shuningdek posangilashtirilmagan aylanma harakat qiluvchi qismlar, masalan qo'lda ishlatiladigan silliqlovchi mashinalar, dastgohlarning silliqlovchi va qirquvchi qismlaridan kelib chiqadigan titrashlar misol bo'la oladi.

Shovqindan saqlanish. Hozirgi zamon texnika taraqqiyoti davrida sanoat korxonalarida shovqinga qarshi kurash masalalari muhim masalalar qatoriga kiradi. Bu masala asosan mashinasozlik sanoatida transport vositalarini ishlatishda va eenergetika sanoatida juda jiddiy masala bo'lib turibdi.

Shovqinning oqibatlari ma'lum. U birinchi navbatda ishlab-chiqarishda mehnat qilayotgan kishilarni ma'naviy toliqtiradi, shovqin chiqaruvchi mashinalarni ishlatayotgan ishchilar va ishlab chiqarish jarayonini boshqarayotgan operatorlar ishiga xalal berib, ularni har xil hatoliklarga yo'l qo'yishlariga olib keladi. Bu esa o'z navbatida ishlab-chiqarish jarohatlanishlari kelib chiqishining asosiy manbai hisoblanadi.

Katta shovqin ta'sirida insonning asab sistemalari zirqillaydi, eshitish organining susayishiga sabab bo'ladi.

Shuning uchun ham sanoat korxonalarida shovqinni kamaytirish choratadbirlarini belgilash muhim ijtimoiy ahamiyatga ega bo'lib, inson salomatligini saqlashi bilan katta ahamiyat kashf etadi.

Shovqin haqida tushuncha. Odam uchun yoqimsiz har qanday tovushlar shovqin deb ataladi. Jismlarning bir-biriga urilishi, ishqalanishi va muvozanat holatining buzilishi natijasida hosil bo'lgan havoning elastik tebranishi harakati qattiq, suyuq va gazsimon muhitda to'lqin hosil qilib tarqaladi. Bunda muhit zarralari muvozanat holatiga nisbatan tebranish hosil qiladi. va bu tebranish tezligi to'lqinlar tarqalish tezligidan ancha kichkina bo'ladi.

Elektr toki bilan jarohatlanishlar umuman olganda 0,5-1,0 % ni tashkil etadi. Ammo ulardan elektr toki natijasida o'lim bilan tugagani 20-40 % ga to'g'ri keladi.

Elektrjarohat- elektr toki yoki elektr yoyi ta'siri natijasida kelib chiqqan jarohatdir.

Elektr tokidan har xil sharoitlar: sim yoki tok o'tkazuvchi ochiq qismlarga tegib ketishdan, himoyalanganligi buzilgan bo'lsa, yoy orqali elektr tokini ta'sir qilishi, uskunalarning metall qismlariga tegib ketishdan, tasodifan kuchlanish ostiga tushib qolish, elektr uzatuvchi qismlarga katta o'lchamli mashinalarning(avtokranlar, don o'rish va paxta terish kombaynlari) ruxsat etilmagan darajada yaqinlashuvi va boshqalarda jarohatlanish mumkin.

Elektrxavfsizlik(GOST 12.1.009-76) – tashkiliy va texnik chora- tadbirlar tizimi va vositalaridir, ular odamlarni elektr maydonidan va statik (turg'un) elektr tokini zararli va xavfli ta'siridan himoyalanişini ta'minlaydi.

Elektr tokining odam organizmiga va hayvonlarga ta'siri juda o'ziga xos murakkab shaklda vujudga keladi. Organizmdan elektr tokining o'tishi natijasida kimyoviy, issiqlik va biologik ta'sir ko'rsatadi. Kimyoviy ta'sir tufayli qon tarkibidagi moddalar va boshqa organik suyuqliklar parchalanadi. Issiqlik ta'siri natijasida terining ayrim qismlari kuyadi. Elektr tokining biologik ta'siri natijasida organizmdagi tirik hujayralar qo'zg'aladi, teri qichishadi, tomir tortishadi va muskullar qisqaradi. Elektr toki urishi katta xavf tug'diradi, u butun organizmni jarohatlaydi, asab sistemasini, yurak va nafas olish organlarini to'liq yoki qisman falajlashi mumkin.

Organizmni elektr tokidan jarohatlanishiga bir necha omillar: tok kuchi, insonning qarshiligi, kuchlanish qiymati, tok chastotasi va turi, ta'sir qilish muddati. shungdek odam organizmining alohida xususiyatlari ta'sir ko'rsatadi.

Xavf yuz berishi mumkin bo'lgan quydagi tok qiymatlarini ajratish mumkin:

1. Seziluvchan tok (2mA gacha)- organizmdan o'tganda sezilarli qo'zg'atishni keltirib chiqaradi;
2. Qo'yib yubormaydigan tok (10-25mA)- organizmdan o'tganda qo'l muskullarida engib bo'lmaydigan tomir tortishishlar ro'y beradi.
3. Fibrilyatsion tok (50 mA dan yuqori)- organizmdan o'tganda yurakni fibrilyatsiyalaydi (yurak muskullarining tartibsiz qisqarishi).

Elektr tokidan jarohatlanishda odam tanasining qarshiligi katta ahamiyatga ega. Odam tanasining elektr tokiga qarshiligi keng 100000 dan 1000 Om oralig'ida o'zgaradi vat eri qoplaminig holatiga (quruq, nam, dag'allashgan, shikastlanmagan yoki shikastlangan teri), bog'lanishning maydoni va zichligiga, shungdek o'tayotgan tokning kuchi va chastotasiga va ta'sir qilish muddatiga

bog`liqdir. Charchaganda, kasallanganda, terlaganda, elektr qurilmalari ostida ishlayotganda diqqat e'tibor boshqa narsaga chalg`iganda organizmning elektr toki ta'siriga qarshiligi keskin kamayadi. Yuragi kasal, terisida qichima kasalligi bor, oshqozoni yara, epilepsiya bilan og`rigan, jigar hamda buyragi kasal va boshqa kasalliklari bor kishilar elektr qurilmalarida ishlashga yo`l qo`yilmaydi.

Hayvonlarning organizmiga ham elektr toki, odamlardagi kabi ta'sir qiladi. Hayvonlar qanchalik og`ir bo`lsa, elektr tokiga qarshiligi shuncha ko`payadi. Tok qiymati 100 mA bo`lganda, yurak faoliyatida yoki nafas olishning ishida hech qanday o`zgarish bo`lmaydi. Ammo hayvon tanasining qarshiligi, odam tanasining qarshiligidan ancha kam. Yirik shoxli mollarning oldingi va orqa oyoqlari orasidagi tana qarshiligi 400-600 Om, hayvon yiqilganda esa 50-100 Om gacha kamayadi.

Hayvonlarga kichik kuchlanishlar bilan har doim ta'sir qilib turilsa, ular mahsuldorligi kamayib ketishi kuzatilgan. Agar kuchlanishning kattaligi 4-8 V bo`lsa, sut berish 20-40 % ga kamayadi.

Qishloq xo`jaligida, odatda, o`zgaruvchan elektr tokidan foydalaniladi. Ko`pgina jihozlar 380 V kuchlanish bilan ishlaydi, yoritish uchun esa 220 va 127 V kuchlanishlardan foydalaniladi. Elektr xavfsizligi shartlariga ko`ra, elektr qurilmalar 1000 V gacha va 1000 V dan yuqori kuchlanishli qurilmalarga bo`linadi.

Elektr toki urishiga kishining elektr zanjiriga ulanib qolishi sabab bo`ladi. Elektr tokiga ulanib qolishning ikki xil shakli bor: ikkita sim orasida ulanib qolish va sim bilan er orasida ulanib qolish. Ikkala holda ham jarohatlanish darajasi kuchlanish kattaligiga, pol va poyafzal himoyalashning holatiga, ishlab chiqarish xonasidagi muhit sharoitiga, simlarga tekkan paytda kishining holatiga bog`liq. Tana, qo`llar orqali tok o`tishi eng xavfli hisoblanadi, chunki tok o`tadigan yo`lda yurak, o`pka, miya joylashgan. Odamning elektr tokidan jarohatlanishining boshqa hollariga quydagilar sabab bo`ladi:

1. Elektr qurilmalarini o`rnatish va ulardan foydalanishda xavfsizlik texnikasi qoidalarining buzilishi;
2. Elektr jihozlarining kuchlanish ostida qolgan tok o`tkazmaydigan metall qismlarga tegib ketishi;

Jarohatlanishning xavfsiz mehnat usullarini bilmaslik.

3. Elektr tokidan jarohatlanish sabablarini ko`rib chiqishda jarohatlanishga sabab bo`lgan elektr jihozlarini mufassal ko`zdan kechirish lozim. Jihoz va elektr tarmog`i to`g`risidagi ma'lumotlarni, qurilmaning ko`chlanish kattaligi, chastotasi, quvvatini, simlarning markasini, tarmoqning hamda ta'minlash manbaining erga nisbatan himoyalash (izolyatsiyalash) tartibini, asboblarning jarohatlanishdan oldingi va keyingi ko`rsatishlarini, jarohatlangan kishining kiyimi hamda poyafzalining holatini (quruq, nam, zaxligini); havo haroratini aniqlab olish kerak.

3. Qishloq xo`jaligida elektr tokidan jarohatlanishning oldini olish uchun profilaktik ishlar o`tkazish zarur. Ular quydagilardan iboratdir:

1. Ishlab turgan butun elektr jihozlarini istimolchilarning elektr qurilmalarini ishlatishda rioya qilinadigan TIQ (texnik ishlatish qoidalari) va XTQ(xavfsizlik texnikasi qoidalari) talablariga javob beradigan holatga keltirish.
2. Mahalliy sharoitlardan kelib chiqib, elektr qurilmalar bilan ishlash xavfsizligini oshiradigan qo`shimcha tadbirlar ko`rish.
3. Elektr asboblarini, tezda almashlab ulashlarni, ta'mirlash ishlarini pasaytirilgan kuchlanishga o`tkazish.
4. Ishlatiladigan shaxsiy himoyalash vositalarini takomillashtirish.
5. Xavfsiz mehnat usullarini ko`rsatish orqali odamlarning o`qish sifatini yaxshilash.

Elektr tokidan jarohatlanish ko`pincha muhitga bog`liq, qaerda elektr qurilmalar ishlatilsa, elektr qurilmalarning tok o`tkazadigan va simlarning himoya qismlarini yuqori namlik, gazlarning ta'siri sekin-asta emiradi. Atrof muhit namligining yuqori bo`lishi tana qarshiligini kamaytiradi.

Atrof muhitga qarab elektr havfsizligi uch guruhga: xavfi kam bo`lgan, xavfi yuqori bo`lgan va o`ta xavfli xonalarga bo`linadi.

Xavfi yuqori xonalar pollar tok o`tkazuvchan (metall, tuproqli, betonli), xonalarning namligi (havoning nisbiy namligi 75 % dan yuqori) yoki tok o`tkazuvchan changlarning mavjudligi, havo haroratining yuqoriligi (Q300 dan yuqori); er bilan ulangan bino va uskunalarining metalkonstruktsiyalari hamda elektr jihozlarining metall korpuslariga ishchining bir vaqtda tegib qolish ehtimoli borligi bilan harakterlanadi. O`ta xavfli xonalar havoning nisbiy namligi 100% ga yaqin, muhitning kimyoviy aktivligining (kislota bug`lari, ishqorlar), yuqori bo`lishi shuningdek, ikki shartlarni bir vaqtda mavjudligi bilan tavsiflanadi. Shu kategoriyalarga ochiq maydonlarda, xonadan tashqarida ishlatilayotgan. Elektr qurilmalarni kiritish mumkin. Qishloq xo`jaligidagi ko`pchilik xonalar yuqori xavfli xonalarga kiradi (poli er xonalar) yoki o`ta xavfli (molxonalar, cho`chqaxonalar, issiqxonalar va boshqalar).

Elektr qurilmalarini ishlatishda yuz beradigan asosiy avariyalardan biri himoyalovchi (izolyatsiya) ning shikastlanishidir. Tok o`tkazuvchi qismlarning kuchlanishiga mos keladigan himoyalanish (ETQ) vositalari tanlanadi. Elektr simlarini himoyalagichining erga nisbatan qarshiligi 0,5 Om dan kam bo`lmasligi kerak. Yuqori harorat, agressiv suyuqliklar va boshqa zararli omillar ta'sir etadigan sharoitlarda himoyalagich holatini hamisha nazorat qilib turish, ya'ni jihozni ta'mirlash vaqtida hamda ishga tushirish oldidan qarshiligini o`lchash lozim. Himoyalagich yaxshi ishlashi uchun u eng pasidan (nominaldan) 5-6 marta katta kuchlanish bilan profilaktik sinovdan o`tkaziladi.

Xulosa

Bitiruv malakaviy ishida ishning maqsadidan kelib chiqqan holda quyidagi ishlar bajarildi:

1. Magistral elektr tarmoqlarida quvvat isroflarini hisoblash metodlari, energiya isrofini hisoblash usullarining tavsiflari va elektr energiyaning normativ texnologik isrofini hisoblash usullari tahlil qilindi;
2. Liniyalarda, transformatorlarda quvvat va energiya isroflarini hisoblash va uni kamaytirish chora tadbirlari ko'rib o'tilgan
3. O'zbekiston energetika tizimidagi Sharqiy METning yilning harakterli davri uchun barqarorlashgan holatlarni hisoblandi va Elektr energiya isrofini tahlil qilindi

Bunga ko'ra Hozirda Toshkent IES, Chorvoq GES va Yangi-Angren IES lari ishlab chiqarayotgan quvvat chegaralanganligi sababli uzatiladigan quvvatning yetishmovchiligi vujudga kelmoqda. ularning o'rnatilgan quvvati 4500 MVt, ishchi quvvat esa 3300 MVt ni tashkil etadi. Shu hududda uzatilayotgan quvvatni 1500 MVt gacha yetkazish uchun chet el investitsiyalar kiritilishi kutilmoqda. Agar ushbu loyiha amalga oshsa undagi quvvat yetishmovchiligi va quvvat isrofi bir muncha kamayadi.

Shuningdek bitiruv malakaviy ishida hayot faoliyati havfsizligi va ekologiya masalalari ham ko'rib o'tilgan.

ADABIYOTLAR

1. Н.Н. Шелухин Совершенствование программных средств расчета и анализа стационарных режимов электроэнергетических систем для решения задач диспетчерского управления. //Электричество, №12, 2001. – с. 2-8.
2. РД РУз-34-351-502-97 Инструкция. Расчет и анализ технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем и энергообъединениям Средней Азии.
3. Ю.С. Железко Классификация методов расчета потерь электроэнергии в электрических сетях по ширине интервала неопределенности получаемого результата/ “Повышение экономичности работы электросетей и качества электроэнергии.” Сб. науч. трудов /ВНИИЭ. М.: Энергоатомиздат 1986г. 7-15с.
4. Т.Х.Насиров, Э.А.Самаджанов. Проблемы снижения потерь электроэнергии в восточных магистральных электросетях Узбекской энергосистемы. // Проблемы энерго- и ресурсосбережения №3-4, 2008, с.22-24.
5. Т.Х.Насиров., В.Г.Васильев, С.Э.Шаисматов. Методы определения потерь в электрических сетях на основе АСКУЭ. // Проблемы энерго- и ресурсосбережения №1-2, 2010.
6. Т.Х.Насиров, В.Г.Васильев, С.П.Васильева. Анализ точности оценки потерь электрической энергии в сетях 0,4-10 кВ различными методами //Проблемы информатики и энергетики. №5, 2010,с.24-27.
7. Ю.С.Железко “Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях” Энергоатомиздат – 1989 г.
8. В.Э. Воротницкий, Ю.С. Железко, В.Н. Казанцев, В.Г. Пеколис, Д.Л. Файбисович “Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем”. Москва Энергоатомиздат, 1983г.

9. “Учёт электроэнергии при её производстве передаче и распределения в узбекской энергосистеме” Разработан филиалом ГАК “Узбекэнерго” “Узэнергосотиш” РД РН 34-351-561:2005

Введён в действие приказом ГАК “Узбекэнерго” от 31.08.05 №183.

10. В.Э. Воротницкий, Ю.С. Железко, В.М.Максимов. “Инструкция по расчёту технико–экономической эффективности и планированию мероприятий по снижению расхода электроэнергии на её транспорт в электрических сетях энергосистем” Союзтехэнерго – 1980 г.

11. С.С. Рокотяна и И.М. Шапирова. М., “Справочник по проектированию электроэнергетических систем.” Под ред. “Энергоатомиздат”, 1985.

12. «Инструкция по расчету технико – экономической эффективности и планированию мероприятий по снижению расхода электроэнергии на её транспорт в электрических сетях энергосистем».

13. «Инструкция. Расчет и анализ технологического расхода электроэнергии на ее передачу по электрическим сетям энергосистемы Республики Узбекистан». Ташкент РД РУз 34-482-502-2001.

14. «Инструкция по нормированию расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций 35-500 кВ». Ташкент, РД РУз 34-351-165-2004.

16. Х.Ф.Фазылов, Т.Х.Насыров. «Установившиеся режимы электрических сетей и их оптимизация» Тошкент, Молия – 1999г.

17. Б.М. Пулатов, Т.Х. Насиров. Анализ структуры потерь электроэнергии в магистральных электрических сетях. Международный конференция 2012г

18. WWW.energetika.uz.

19. WWW.uzbekenergo.uz.

20. WWW.library.uz.