

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

Energetika fakulteti
5310200- “Elektr energetikasi” (elektr ta'minoti) bakalavr
 ta'lim yo‘nalishi talabasi

Lapasov Navruzбек O‘tkir o‘g‘li

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Mavzu: Nuriston shaharchasidagi 4-mitti tumanining elektr ta'minoti.

Rahbar: _____ **B.O.Sattorov**

Ishni bajaruvchi: _____ **N.O‘.Lapasov**

«Himoyaga ruxsat etildi»

Kafedra mudiri:

_____ **dots. A.B.Sa'dullaev**
 Imzo ilmiy unvoni, F.I.SH.

«_____» _____ 2018 y.

«Himoya uchun DAK ga yuborildi»

Fakultet dekani:

_____ **dots. H.A.Ravshanov**
 Imzo ilmiy unvoni, F.I.SH.

«_____» _____ 2018 y.

Qarshi 2018 yil

Mundarija.

	Kirish	8
I.Bob	Nuriston shaharchasidagi 4-mitti tumani elektr ta'minoti tavsifi.	
1.1	Nishon tumanidagi Nuriston shaharchaning elektr energiya iste'molchilarining tasnifi	10
1.2	“STI” fideri iste'molchilari va ularning yuklamalari	10
1.3	Shahar elektr energiya iste'molchilarini quyidagicha tasniflash mumkin	10
1.4	Xonadon ichidagi elektr iste'molchilar	13
1.5	Maxsulotlarni saqlash va qayta ishlash jihozlari	15
1.6	Uylarda umumfoydalanuvchi elektr iste'molchilar	16
1.7	Ko'cha va reklama yoritishlar	16
II.Bob	Elektr yuklamalar hisobi va tahlili	
2.1	Nuriston shaharchasidagi 4-mitti tumani elektr yuklamalar hisobi	19
2.2	Binolarni yuklamasini hisoblash	22
2.3	Jamoat binolarining hisobiy yuklamalari	24
2.4	Mittitumanning jami yuklamalarini hisoblash	26
2.5	TPlarning soni, quvvatini va joylashish o'rnini aniqlash.	29
2.6	Past kuchlanishli tarmoqlarning hisobi	37
2.7	Elektr qabul qilgichlar va iste'molchilardagi normal kuchlanish sifatini ta'minlash	40
2.8	Qisqa tutashuv toki hisobi va tp hamda kabel liniyalaridagi qisqa tutashuv toklarini himoya apparatlari bo'yicha tekshirish	43
III.Bob	Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi	46
IV.Bob	Atrof-muhit muxofazasi	48
V.Bob	Texnik iqtisodiy qism	

5.1	Texnik iqtisodiy qism hisobi	53
	Xulosa	59
	Foydalanilgan adabiyotlar	60
	Ilova	63

Kirish

Elektr energiyasining hozirgi zamondagi ahamiyatini baholash juda mushkul; hayotimizni va har bir inson hayotini - ishlab chikarishdami, biznesdami, turmushda elektrsiz tasavvur qilish mumkin emas.

Turkiston energetika ho'jaligini quvvati 1914-yilda 20 ming o.k. (ot kuchi) dan kupro'ni tashkil qilib, 51 ta elektr stanciyalardagi umumiy elektr motolarni soni 500 ta dan oshmas edi.

Respublikada quvvat o'sishini asosini O'zbekiston energetika tizimi tuzilgan paytda (1934 y) Chirchiq-Buzsuv yo'nalishdagi 180 ming kW quvvatli ketma-ket qurilgan suv elektr stanciyalari tashkil etdi.

O'rnatilgan uskunalar quvvatlarini yigindisi 11,0 mln. kW bo'lgan , 37 ta issiqlik va suv elektr stanciyalarini o'z ichiga olgan O'zbekiston energetika tizimi asosini yirik elektr stanciyalari , shu jumladan Sirdaryo IES (3,0 mln kW), Toshkent IES (1,86 mln kW), Yangi-Angren IES (1,8 mln kW) va Navoiy IES (1,25 mln kW) tashkil etadi .

Energetika respublika kompleks ho'jaligining asosiy sohasi hisoblanadi. O'zbekistonda umumiy o'rnatilgan quvvati 11043 MW bo'lgan 37 ta katta IES va GES; shu jumladan , IES - 9644 MW , GES - 1399 MW. O'zbekiston o'zini energiya bilan butunlay ta'minlaydi.

O'zbekiston energetika tizimining 42 ta elektr stanciyasining o'rnatilgan quvvati 12300 MW, yiliga 60 mlrd.kW s elektr energiya ishlab chiqaradi.

O'zbekiston mustakillikka erishgandan so'ng energetika tizimini yanada rivojlantirish borasida bir qator birinchi Prezidentimiz I.A.Karimov tomonidan qaror va farmonlar qabul qilindi. Shu jumladan, 2010 yilning 15 dekabrda qabul qilingan "2011-2015 yillarda O'zbekiston Respublikasi sanoatini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari to'g'risida"gi P-1442-sonli qarori qabul qilindi. Bunga asosan kompaniya tomonidan tizim mustahkamligi va bararorligini yanada oshirish maqsadida ishlab chiqarish quvvatlarini qurish, elektr energiyasi tarmog'larini takomillashtirish, yangi hamda mavjudlarini keng ko'lamda modernizatsiya qilish siyosati olib borilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi birinchi Prezidentining 2013 yil 1 martdagi “Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-4512-sonli Farmonini va 2013 yil 1 martdagi “Halqaro quyosh energiyasi institutini tashkil etish to'g'risida”gi P-1929-sonli qarorini ro'yobga chiqarish doirasida “Fizika-quyosh” IIB bazasida quyosh energiyasi instituti tashkil etildi. O'zbekiston Respublikasi Tiklanish va taraqqiyot jamg'armasi hamda Osiyo taraqqiyot banki mablag'larini jalb etgan holda Samarand viloyatida quvvati 100 MW bo'lgan quyosh elektr stansiyasini qurish loyihasini amalga oshirish ishlari boshlandi.

“O'zbekenergo” AK tomonidan ko'rilayotgan choralar natijasida mamlakatimiz iqtisodiyoti uchun strategik ahamiyatga ega bo'lgan loyihalarni, ya'ni 2012 yilda Navoiy issiqlik elektr stansiyasida quvvati 478 MW bo'lgan bug'-gaz qurilmasini ishga tushirish ta'minlandi va ikkinchi bug'-gaz qurilmasini barpo etish boshlandi, 2013 yilda Toshkent issiqlik elektr markazida quvvati 27 MW bo'lgan gaztrubina qurilmasini barpo etish tugallandi.

Elektr energetika tizimlari va tarmoqlarining taraqqiy etishi ularning barqarorlashgan ish holatlarini optimal rejalashtirishni talab etadi. Buning uchun ko'rilayotgan masala mukammal tarzda matematik jihatdan modellashtirilishi va mos usulni qo'llab echilishi zarur.

Ushbu bitiruv malakaviy ishida Nuriston shaharchasidagi 4-mitti tumanining elektr ta'minotini rejalashtirish.

I.Bob Nuriston shaharchasidagi 4-mitti tumani elektr ta'minoti tavsifi.

1.1. Nishon tumanidagi Nuriston shaharchaning elektr energiya iste'molchilarining tasnifi

110/10 kVli “TGRS” podstansiyasining 2-seksiya 1-yachiykasidan ta'minot oluvchi 10 kV li “STI” fideri shu fider liniyasi Nuriston shaharchasidagi 4 va 5 chi mitti tuman elektr iste'molchilarini elektr ta'minotini amalga oshirish uchun xizmat qiladi.

“STI” fideri bo'yicha jami 240 ta tayanchlardan iborat shulardan 192 ta temir-beton tayanchlar o'rnatilgan bo'lib, shulardan 39 tasi ankerli, 48 tasi yog'ch tayanchlaridan iborat. Tayanchlarning orasidagi masofa o'rtacha 70 m ni tashkil etadi. “STI” fideri 10 kV li liniyasining uzunligi $l=5,6$ km ni tashkil etadi. Fider liniyasi uchastkalari bo'yicha asosan AC-95 simlardan foydalanilgan. Fiderda jami bo'lib 14 ta komplektli transformator podstansiyalarining ulanish shoxobchalari mavjud. KTP larning umumiy soni ham 14 tani tashkil etadi. Shulardan 1 ta 40 kVA li, 6 ta 160 kVA li, 5 ta 250 kVA li, 1 ta 630 kVA li, 1 ta 1000 kVA lidan iborat.

1.2 “STI” fideri iste'molchilari va ularning yuklamalari.

Yuqorida keltirib o'tilganidek 10 kV li “STI” fideri bo'yicha 14 ta komplektli transformator podstansiyalari mavjud “STI” fideri sxemasida KTP lar doira shaklda belgilangan va unda KTP ning tartib raqami va o'rnatilgan quvvati keltirilgan. Masalan:

- KTP ning tartib raqami.
- KTP ning to'liq o'rnatilgan quvvati kVA.

“TGRS” 110/10 kV podstansiyaning 10 kV li “STI” fideri chiqishidan so'ng ASB 3x95 markali kabel orqali $l=0,07$ km masofada 1 tayanchga ulangan qolgan oraliq tayanchlarga shaharlarning elektr iste'molchilari ta'minlangan.

1.3 SHahar elektr energiya iste'molchilarini quyidagicha tasniflash mumkin:

1. Xonadon ichidagi elektr iste'molchilar. Bular:
 - a) xonadon yoritgichlari;

b) maishiy elektr iste'molchilar (maishiy elektr isitish uskunalari, madaniy-maishiy turdagi elektr uskunalari va x.k.).

2. Uylarda umumfoydalaniluvchi elektr iste'molchilar:

- a) lift qurilmalari;
- b) havoni muvofiqlashtiruvchi qurilmalar;
- v) shamollatish va kalorifer qurilmalari;
- g) sovuq va issiq suv nasoslari, yonginga karshi nasoslar;
- d) uy oshxonalari va kir yuvish xonalari;
- e) uy podezdlari, yo'laklari va zinapoyalarining yoritgichlari;
- j) boshqa kichik yuritgichli yuklamalar.

3. SHaharlarda umumfoydalanuvchi elektr iste'molchilar va iste'molchilar:

- a) ko'chaarni yoritish, reklama yoritgichlari;
- b) sanitar-gigienik inshootlar (suv utkazgichlar kanalizatsiya va tozalash inshootlari);

v) kommunal-maishiy va jamoat sektorining elektr energiya kabul kilgichlari va iste'molchilari (savdo, umumiy ovkatlanish korxonalari, madaniy-ma'rifiy muassasalar, davolanish maskanlari, o'quv yurtlari va x.k.);

- g) shahar ichidagi sanoat korxonalari, kurilish va transport.

SHaharlardagi elektr energiya kabul kigichlari va iste'molchilarining bulinishlari 1-rasmda kursatilgan.

Barcha iste'molchilarni ikki guruxga bo'lish mumkin:

- «A» guruxi iste'molchilari - 6-10 kV li tarmoqdan ta'minlanadi;
- «B» guruxi iste'molchilari - 0,38 kV li tarmoqdan ta'minlanadi.

«A» guruxiga quyidagi iste'molchilar kiradi:

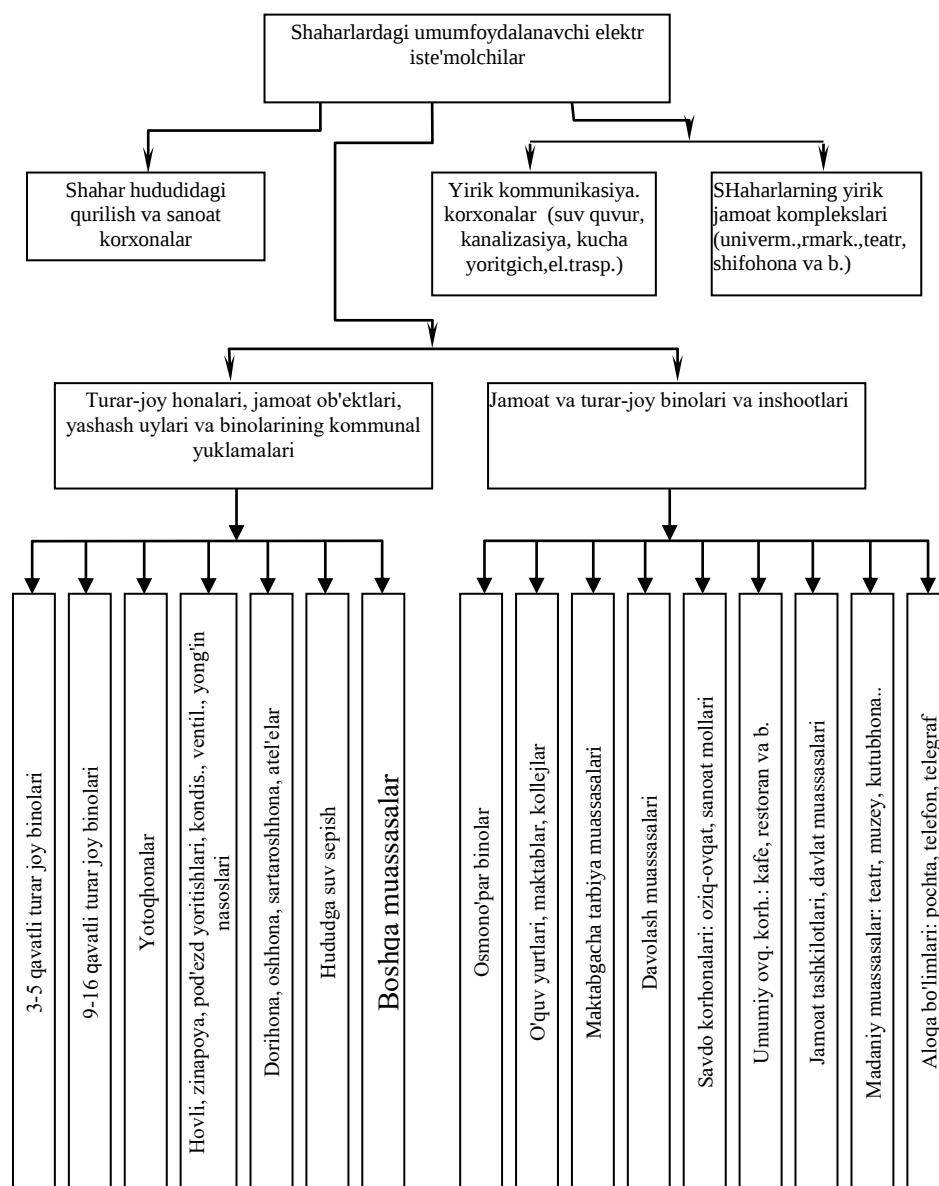
- * Shahar xududida joylashgan sanoat korxonalari;
- * yirik kommunal iste'molchilar (suv utkazgich, kanalizatsiya, tashki yoritish, elektrlashgan transport);

* o'zining transformator podstantsiyalariga ega bo'lgan yirik nosanoat iste'molchilar (katta univermag, supermarketlar, teatrlar, qo'p profilli shifoxonalar va b.).

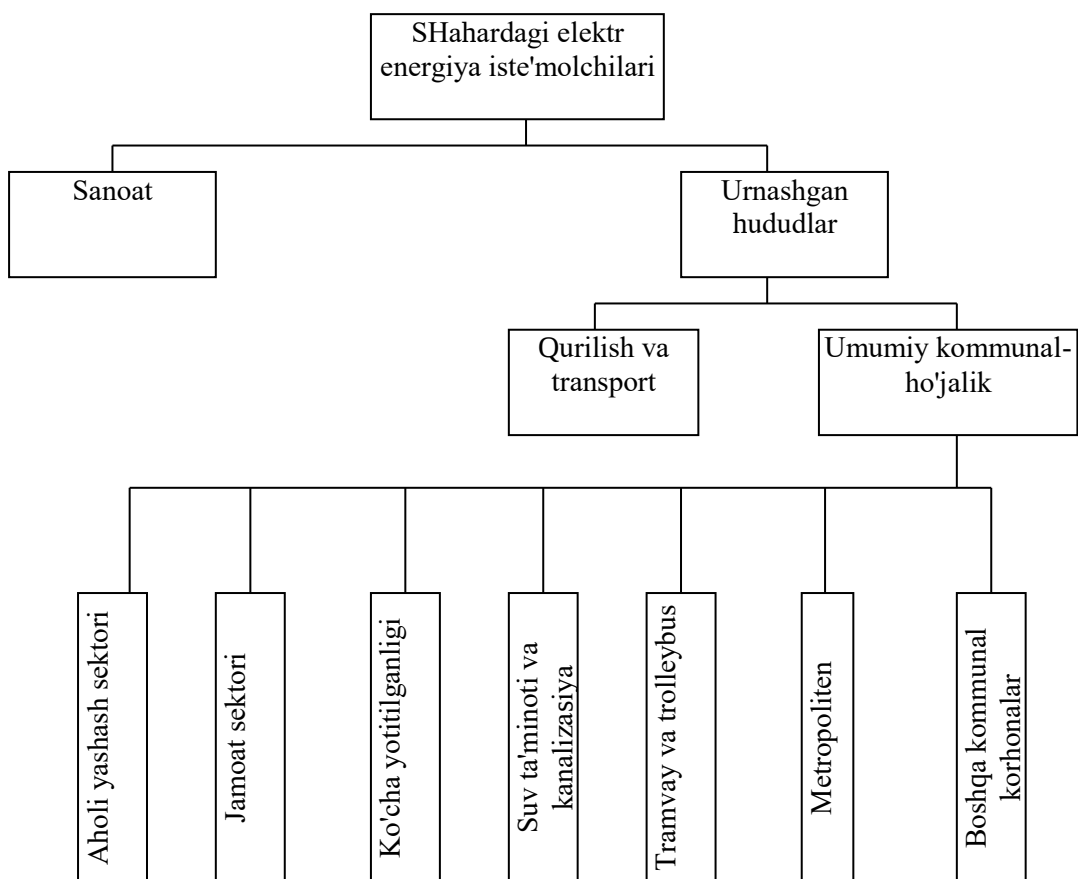
«B» guruxiga quyidagi iste'molchilar kiradi:

* 0,38 kV li tarmoqdan ta'minlanuvchi turar-joy binolari;

* Transformator podstansiyalaridan to'g'ridan-to'g'ri ta'minlanuvchi jamoat va fo'qarolar binolari va inshootlari, shuningdek turar-joy binolarining kommunal yuklamalari - lift qurilmalari, havoni muvofiqlashtirish qurilmalari va b.



1-rasm. Shaharlarda elektr energiya iste'molchilarining tasnifi



2-rasm. Shaharda elektr energiya iste'molining stro'kturasi.

1.4 Xonadon ichidagi elektr iste'molchilar

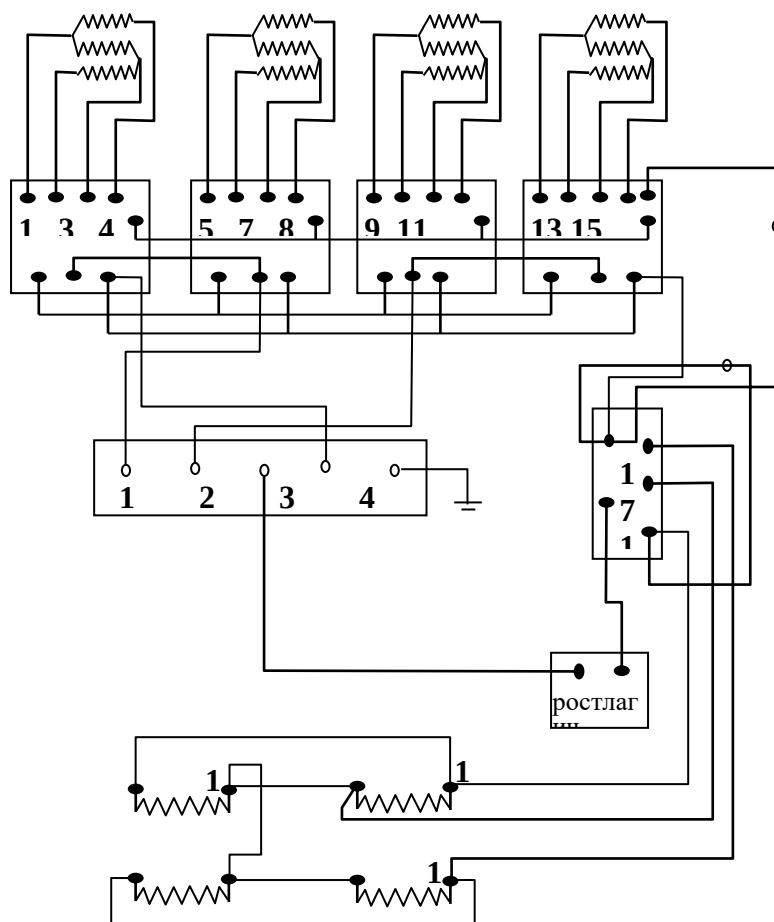
Turar joy binolarining elektr iste'molchilarini ikki asosiy guruxga bo'lishimiz mumkin: xonadon ichidagi elektr iste'molchilar va uylardagi umumfoydalaniluvchi elektr iste'molchilar. Xonadon ichidagi elektr iste'molchilarga yoritish va maishiy elektr jihozlari kiradi.

Xonadonlarni elektr yoritish umumiy va maxalliy yoritish yoritgichlari yordamida, odatda, Chug'lanma lampalar bilan amalga oshiriladi. YAshash xonalarni umumiy yoritish uchun quvvati 40-100 Vt li Chug'lanma lampali turli xil to'zilishtdagi yoritgichlardan foydalaniladi. YOrdamchi xonalarni yoritish uchun – 25-60 Vt li bir lampali yoritgichlardan foydalaniladi.

Xozirgi vaqtda maishiy xujalikda 500 dan ortik elektr jihozlar mavjud. Barcha elektr jihozlarini quyidagi guruxlarga bo'lishimiz mumkin: ovkat tayyorlash uchun isitish jihozlari; maxsulotlarni saklash va qayta ishlash jihozlari; xujalik jihozlari (kiyim-kechaklarni tozalash va dazmollash, xonalarni tozalash,

elektr asboblari va b.); madaniy-maishiy elektr jihozlari; sanitar-gigienik; maishiy havo konditsionerlari; suv isitgichlar; xonalarni isitish jihozlari.

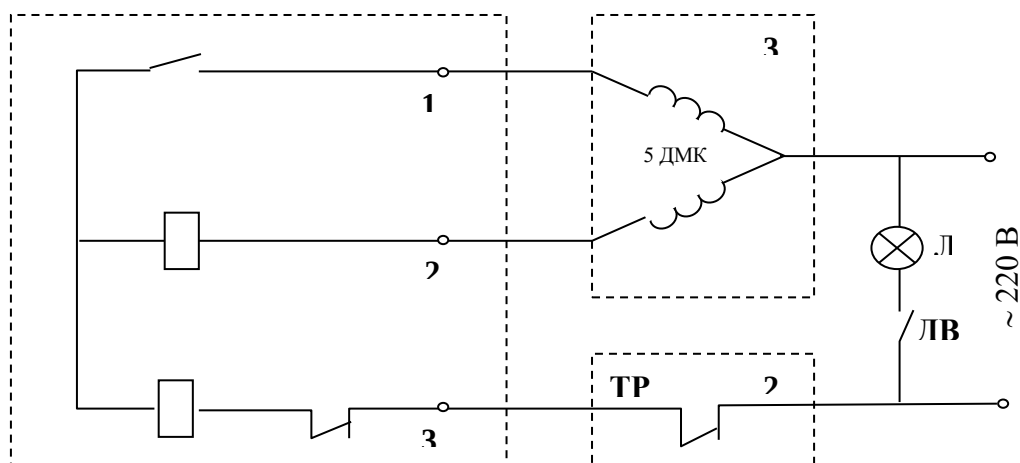
Ovkat tayyorlash uchun isitish jihozlari: elektr plitalar, pishirish shkaflari, elektr plitkalar, elektr pechlar, tosterlar, elektr kuralar, elektr samovarlar, elektr choynaklar, mikrotulkinli pechlar va b. 3-rasmda 4 konforqali elektr plitasining elektr sxemasi kursatilgan.



3- rasm. 4ta konforqali elektr plitasining

1.5 Maxsulotlarni saklash va qayta ishlash jihozlari

Bularga sovitgichlar (kompression, absorpsion, yarim utkazgichli), moʻzlatgichlar, universal oshxona elektr yuritmalari, gusht qiymalagichlari, kofemolkalar, mikserlar, sharbat sikgichlar va boshkalar kiradi.



4- rasm. Sovitgichning elektr sxemasi

4-rasmda sovitgichning elektr sxemasi kursatilgan.

Xujalik jihozlari. Ularga: kir yuvish mashinalari (avtomatik bulmagan, yarim avtomatik, avtomatik), changyutgichlar, dazmollar, idish-tovok yuvish mashinalari va boshkalar kiradi.

Madaniy-maishiy jihozlar: televizorlar, videomagnitofon-lar, magnitofonlar, radiopriyomniklar, shaxsiy kompyuterlar, elektr musikiy asboblari, elektrlashgan uyinchoklar va boshkalar. SHuni ta'kidlab utish kerakki, bu ko'rsatib utilgan jihozlar guruxi, ayniksa televizorlar, kuchlanish tebranishiga juda sezgir bo'ladi. SHu sababli maxalliy kuchlanish stabilizatorlari keng kullaniladi. Ular televizorlar ishlashini yaxshilab, tarmoqning quvvat koefitsientini pasaytiradi va energiya isrofini oshirib ish xolatini yomonlashtiradi. SHu sababli, SHahar elektr tarmoqlarida maxsus kuchlanish rostlash qurilmalarini kullash maksadga muvofiq bulardi.

Sanitar-gigienik jihozlar: ventilyatorlar, maishiy konditsionerlar, havo namlagichlar, fenlar, ionizatorlar, elektr sokol olgichlar, soch olish mashinkalari, massaj jihozlari va boshkalar.

1.6 Uylarda umumfoydalanuvchi elektr iste'molchilar

Uylarda umumfoydalanuvchi elektr iste'molchilarni ikki guruxga bo'lish mumkin: zinapoyalar, erto'lalar, boloxonalari, xoll, vestibul, koridorlari, axlatxonalar, yoritish qurilmalari va kuch elektr iste'molchilari.

Avval zinapoyalarni, xoll, vestibul va koridorlarni yoritish uchun Chug'lanma lampalardan foydalanilardi. Hozirgi vaqtda energiyani ortikcha sarf kilmasdan yaxshirok yoritilganlik xosil qiluvchi **lyuminssent** chiroklardan foydalanish qo'payib bormokda.

Qolgan joylarni yoritish uchun Chug'lanma lampalar kullaniladi. Texnik erto'la, axlatxona, nasosxona, liftlarning mashina xonalarida namdan ximoyalangan chiroklardan foydalaniladi.

Kuch elektr iste'molchilarga havoni muvofiqlashtiruv qurilmalar va boshka elektr yuritgichli qurilmalar kiradi.

1.7 Ko'cha va reklama yoritishlari

Shahar ko'chaari, yullari va maydonlarini kechki va tungi vaqtda yoritish – shaharlarni obod kilish va arxitektura-badiiy bezashda eng asosiy element xisoblanadi.

MDX da ishlab chikarilayotgan barcha energiyaning 17-19% yoritishga sarflanadi. SHaharlarning turar-joy sektorida esa yoritishga barcha iste'mol kilinayotgan energiyaning 85% to'g'ri keladi. Lekin shaharlarning obod bo'lishiga tashki yoritishning katta ahamiyatga egaligiga karamasdan, u xali etarlicha keng mikyosda kullanilmayapti. Aholi yashaydigan joylardagi sun'iy yoritish uchun turli xildagi yoritish qurilmalaridan foydalaniladi:

1. Utilitar – asosiy vazifasi shahar ko'chaari va maydonlarida transportning va yulovchilarning xavfsiz xarakatlanishi uchun etarlicha kurinish xosil kilib berish;

2. Arxitektura-badiiy – asosiy maksadiy ko'cha va maydonlarni kechki paytlarda «yoritish arxitekturasini» xosil kilish va badiiy jixatdan eng kadirli bino va inshootlarni ajratib kuyish;

3. Reklama – turli xil tovarlarni, teatr va kino tomoshalarini reklama qilish uchun muljallangan. Bunga magazin va kiosklarning vitrina yoritishlari ham kiradi;

4. Yoritish signallari kurinishidagi yul-transport – transport tuxtash joyi, xavsizlik orolchalari va xarakatlanishni boshkarish kursatkichlari, yonuvchi belgi va nomerlar va b.

Yorug'lik manbalari va yoritgichlar

Xozirgi vaqtda tashki yoritish uchun yorug'lik manbaalari bo'lib Chug'lanma lampalar, lyuminessent va simobli lampalar xizmat qilmoqda.

Chug'lanma lampalar, nisbatan arzon, keng diapazonli yoritish kuchi va boshka ijobiy sifatlarga ega bo'lishidan kat'iy nazar, elektr energiyani yorug'lik energiyasiga aylantirishda kichik effektivlikka ega. Bunday lampalarning yorug'lik berishi ularning quvvati va nominal kuchlanishiga bog'liq.

Chug'lanma lampalar quyidagi kursatkichlarga bog'liq holda tasniflanadi:

- fizik – chuglanish jismining material turi, chuglanish
- jismi va ballonning formasi bo'yicha;
- elektr va yorug'lik parametrlari bo'yicha;
- ekspluatatsion – kullanilishiga karab.

CHug'lanma lampalarning yorug'lik foydali ish koefitsienti 3-5% dan oshmaydi. SHuning uchun keyingi yillarda ko'chaarni yoritish uchun yangi, ancha tejamli gaz razryadli yorug'lik manbalaridan yanada kengrok foydalanilmokda. Turli tipdagi simobli lampalar keng tarkalgan:

- past bosimli (0,01–1,00 mm.sim.ust) lampalar – bu naysimon lyuminessent lampalardir;
- yunaltirilgan rangli yukori bosimli (0,3–3 atm.) lampalar – bu DRL (5-10atm) 300-400oS, yoy-razryadli lyuminessent lampalar;
- uta yukori bosimli (3 dan yuzlab atm.) – ksenonli natriyli lampalar.

Bunday lampalar Chug'lanma lampalarga nisbatan 2–2,5 marotaba tejamlirokdir.

Tashki yoritish uchun turli xil lampalardan ratsional foydalanish jabxalari:

CHug‘lanma – yukori arxitektura-badiiy bezash talab kilinmaydigan barcha ko‘chaarni yoritish.

Lyuminessent – yukori arxitektura-badiiy bezashni talab qiluvchi markaziy ko‘chaarni, magistrallarga tutashuvchi ko‘chaar, shuningdek, bulvar, skver va maydonlarni yoritish.

Simobli tugirilangan rangli DRL – magistrallarni, keng ko‘chaarni va katta maydonlarni yoritish.

Natriyli – Shahar chetidagi avtoyul va avtomagistrallarni yoritish, bino va monumentlarni pastdan sal yoritish.

II.Bob Elektr yuklamalar hisobi va tahlili

2.1 Nuriston shaharchasidagi 4-mitti tumani elektr yuklamalar hisobi

Shahardagi bino va inshootlarning ichki va tashqi elektr tarmoqlarini loyixalash vaqtida kutilayotgan elektr yuklamalarni to'g'ri aniqlash barcha shahar elektr ta'minoti masalalari kompleksining ratsional echimi asosidir.

SHahar tarmoqlarining jamoat va turar-joy binolarining xisobiy elektr yuklamalari Kurilish me'yorlari va koidalari QMQ 2.04.17 – 98 «Turar joy va jamoat binolarining elektr jihozlari. Loyixalash me'yorlari bilan reglamentlanadi.

Xonadonlarning elektr energiya kabul kilgichlaridan vujudga keluvchi transformator podstansiyalarining ta'minlovchi liniyalarida, kirishlarida va 0,4 kV RU shinalarida xisobiy elektr yuklamani quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi, kW:

$$P_{x.xon} = P_{sol.xon} \cdot n_{xon}$$

bu erda: $R_{sol.xon}$ - xonadon elektr kabul kilgichlarining solishtirma xisobiy elektr yuklamalari, havoni konditsionerlarining mavjudligi, ishlatilayotgan oshxona plitalarining turiga va ulangan xonadonlar soniga karab 5-jadvaldan olinadi, kW/xonadon

n_{xon} - TP tarmogiga ulangan xonadonlar soni.

Turar joy binosining kirishiga, liniyasiga yoki TP ning 0,38 kV kuchlanishli shinalariga keltirilgan kuch elektr kabul kilgichlarning xisobiy yuklamasi talab koeffitsienti usuli bo'yicha aniqlanadi.

Lift qurilmalarining ta'minlov liniyasining xisobiy yuklamasi $R_{x.l.}$ quyidagi formuladan aniqlanadi, kW:

$$P_{x.l} = K_{m.l} \cdot \sum_1^{n_l} P_{m.l} \cdot n_l$$

bu erda: $K_{t.l}$ –talab koeffitsienti, QMQ ning 6-jadvalidan aniqlanadi;

n_l – liniya bilan ta'minlanuvchi liftlar soni.

Sanitar-texnik qurilmalar elektr yuritgichlarining ta'minlov liniyasi xisobiy yuklamasi ularning o'rnatilgan quvvati bo'yicha, talab koeffitsientini xisobga olgan holda QMQ ning 10-jadvaldan aniqlanadi.

Ta'minlov liniyasi kirishlaridagi, TP ning RU-0,38 kV li shinalaridagi maishiy pol usti elektr plitalaridagi xisobiy yuklamalar quyidagi formula orqali aniqlanadi, kW:

$$P_{x.nl} = P_{n.nl} \cdot n_{nl} \cdot K_{m.nl}$$

bu erda: $R_{x,pl}$ – pol usti elektr plitalarining xisobiy yuklamasi, kW;

$R_{n,pl}$ – elektr plitasining o'rnatilgan quvvati, kW;

n_{pl} – elektr plitalar soni;

$K_{t,pl}$ – talab koeffitsienti, QMQ ning 7-jadvalidan aniqlanadi.

Ta'minlovchi liniyalar, TP ning RU-0,38 kV shinalari va kirishlari uchun yo'laksimon turdagi yotokxonalarning umumiy yoritishining xisobiy yuklamasi, QMQ ning 7-jadvalidan aniqlanuvchi yoritgichlarning o'rnatilgan quvvati R_n ga bog'liq bo'lgan talab koeffitsienti K_t ni xisobga olgan holda aniqlanadi.

Turar joy binolari umumfoydalanuv xonalarining, shuningdek yotokxonalarning yashash xonalarining guruxiy yoritish tarmoqlari xisobiy yuklamasini talab koeffitsienti birga teng bo'lgan svetotexnik xisob bo'yicha aniqlash kerak.

Turar joy binosining xisobiy yuklamasi $R_{x,t-j}$ (xonadonlar va kuch qurilmalarining) quyidagi formula orqali aniqlanadi, kW:

$$P_{x.m-jc} = P_{x.xon} + 0,9 \cdot P_{x.kuch}$$

bu erda: $R_{x,xon}$ – xonadon elektr kabul kilgichlarining xisobiy yuklamasi, kW;

$R_{x.kuch}$ – kuch elektr kabul kilgichlarining xisobiy yuklamasi, kW.

Transformator podstansiyasining turar joy va noturar joy binolari xonalarining aralash ta'minotida xisobiy yuklama maksimumlarni bir-birini koplash koeffitsientini (koeffitsient sovmeseniya maksimumov) xisobga olgan holda aniqlanadi.

Zaxira elektr yuritgichlari quvvati, shuningdek yongin qurilmalari va yigish mexanizmlari elektr kabul kilgichlarining quvvati ta'minlovchi liniya va binoga kiritilish joyidagi xisobiy yuklamalarni aniqlashda e'tiborga olinmaydilar.

Bino va inshootlarning ichki elektr ta'minotini hisoblash va loyixalashda, jamoat binolariga kiritilish joyining va ta'minlovchi liniyalarning xisobiy yuklamasi, kuch va yoritish elektr kabul kilgichlarining aniq ma'lumotlari xisobga olingan holda, tartiblangan diagrammalar usuli yordamida quyidagi formula orqali aniqlanadi, kW:

$$P_{x.\text{жб}} = K_u \cdot K_m \cdot P_n$$

bu erda: P_n – elektr kabul kilgichlarning o'rnatilgan quvvatlarining yigindisi, kW;

K_u – guruxiy aktiv quvvatni ishlatish ko'effitsienti;

K_m – maksimum ko'effitsienti, elektr kabul kilgichlarning effektiv soni va K_u ga bog'liq holda aniqlanadi.

Elektr kabul kilgichlarning effektiv soni ne quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$n \leq 10 \text{ булганда } n_{\text{э}} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n P_{ni} \right)^2}{\sum_{i=1}^n P_{ni}^2}$$

$$n > 10 \text{ булганда } n_{\text{э}} = \frac{2 \cdot \sum_{i=1}^n P_{ni}}{P_{n.\text{макс}}}$$

bu erda: n – elektr kabul kilgichlarning umumiy soni;

$\sum_{i=1}^n P_{ni}$ - gurux elektr kabul kilgichlarining o'rnatilgan quvvati yigindisi, kW;

P_{ni} – elektr kabul kilgichning quvvati, kW;

$P_{n.\text{макс}}$ – ushbu guruxning eng katta elektr kabul kilgichning quvvati, kW.

Ma'lumotlar etarlicha bulmagan xolatlarida jamoat binolarining xisobiy elektr yuklamalari quyidagi formuladan aniqlanadi, kW:

$$P_{x.\text{жб}} = P_{\text{сол}} \cdot N$$

bu erda R_{sol} – solishtirma yuklama, QMQ ning 8-jadvalidan olinadi.

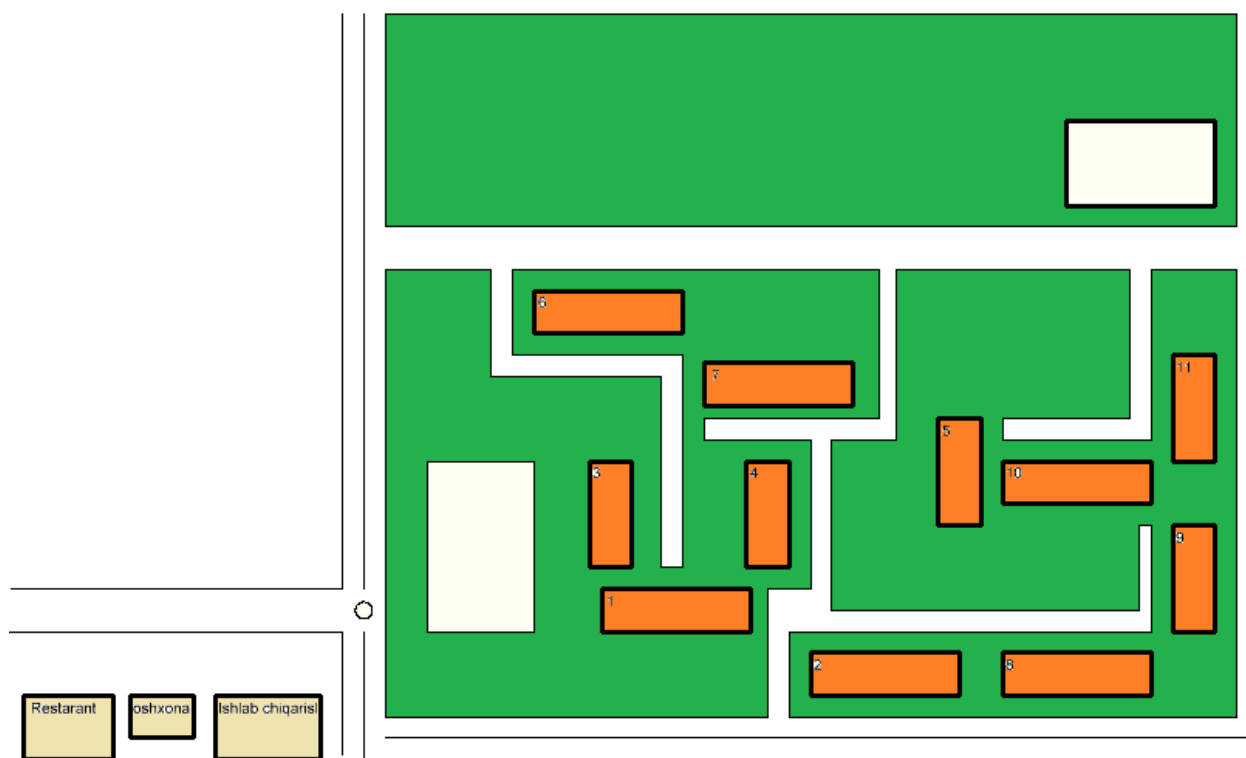
Turar joy binolari va jamoat binolarining elektr iste'molchilarini aralashiga liniya (TP) bilan ta'minlanganida xisobiy yuklama quyidagi ifoda orqali aniqlanadi, kW:

$$P_x = P_{\phi, max} + K_1 \cdot P_{\phi, 1} + K_2 \cdot P_{\phi, 2} + \dots + K_i \cdot P_{\phi, i}$$

bu erda: $R_{b, maks}$ – liniya (TP) bilan ta'minlanuvchi binolar yuklamalarining eng kattasi;

$R_{b, 1} \dots R_{b, i}$ – boshqa binolarning xisobiy yuklamasi;

$K_1 \dots K_i$ – masimumda katnashish koeffitsienti, QMQ ning 8-jadvalidan olinadi.



2.2 Binolarni yuklamasini hisoblash.

Xonadonning elektr yulamasini hisoblashda P_{xon} , κVt , quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$P_{xon} = P_{sol, xon} \cdot N_{xon}, \quad (2.1)$$

Bu yerda $P_{sol, xon}$ – xonadonning solishtirma hisobiy yuklamasi 2.1.1^h [2] jadval bo'yicha olinadi, kW/xon.;

N_{xon} – xonadonlar soni.

Agar ko'rilayotgan xonadonlar soni jadvalda keltirilmagan bo'lsa, u holda xonadonning solishtirma hisobiy yuklamasi quyidagi chiziqli interpolyatsiya usuli yordamida hisoblanadi:

$$P_{sol.xon(N_{xon})} = P_{sol.xon(N1)} - \frac{P_{sol.xon(N1)} - P_{sol.xon(N2)}}{N2 - N1} \cdot (N_{xon} - N1) \quad (2.2)$$

Har bir xonadon konditsioner qurilmasi bilan jihozlangani uchun, hisoblashlarda uni kuch qurilmasi sifatida qabul qilamiz, $P_{kuch} = P_{kond}$.

Xonadonlarning to'liq hisobiy yuklamasi (xonadon va kuch qurilmalari) $P_{to'l.xon}$, kW, quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi :

$$P_{to'l.xon} = P_{xon} + k_{kuch} \cdot P_{kuch}, \quad (2.5)$$

Bu yerda P_{xon} – xonadonning hisobiy yuklamasi, kW; P_{kuch} – kuch qurilmasining hisobiy yuklamasi, kW; k_{kuch} – elektr qabul qilgichlarning maksimum yuklama koefitsiyenti. U $k_{kuch}=0,9$ teng.

Xonadonning reaktiv yuklamasini hisoblash $Q_{to'l.xon}$, kVAr quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$Q_{to'l.xon} = P_{xon} \cdot \operatorname{tg} \varphi_{xon} + k_{kuch} \cdot P_{kuch} \cdot \operatorname{tg} \varphi_{kon}, \quad (2.6)$$

Bu yerda $\operatorname{tg} \varphi_{xon}$ va $\operatorname{tg} \varphi_{kon}$ – 2.1.4 [2]. Jadval bo'yicha qabul qilingan hisobiy koefitsiyentlar.

Xonadonning hisobiy to'la quvvati $S_{to'l.xon}$, kVA quyidagicha aniqlanadi:

$$S_{to'l.xon} = \sqrt{P_{to'l.xon}^2 + Q_{to'l.xon}^2} \quad (2.7)$$

Gaz plitali bilan jihozlangan 1 – Xonadon ($N_{xon} = 56$; $N_{qavat} = 4$; har bir xonadon kondensiyon bilan jihozlangan)ning hisobiy yuklamasini hisoblaymiz.

$$P_{xon.1} = 0,8 - \frac{0,8 - 0,7}{60 - 40} \cdot (56 - 40) = 0,72 \text{ kW/xon.}$$

$$P_{xon.1} = 56 \cdot 0,72 = 40,3 \text{ kW}$$

$$P_{kuch.1} = 0,8 \cdot 56 = 45 \text{ kW}$$

$$P_{kon.1} = 44,8 \text{ kW}$$

$$P_{to'l.xon.1} = 40,3 + 0,9 \cdot 45 = 80,64 \text{ kW}$$

$$Q_{to'l.xon.1} = 40,3 \cdot 0,29 + 0,6 \cdot 45 \cdot 0,8 = 11,7 + 21,5 = 33,2 \text{ kBAp}$$

$$S_{to'l.xon.1} = \sqrt{80,64^2 + 33,2^2} = 87,2 \text{ kVA}$$

Qolgan xonadonlarning yuklama natijalari 1 – jadvalda keltirilgan.

1 – jadval xonadonlarning hisobiy yuklamalari.

№	Xonadon soni, $N_{xon.}$	Solishtir ma yuklama, $P_{sol.xon.},$ kW/xon.	Kondensio nerlar soni va quvvati $n_{kon}/P_{kon},$ dona/kW	Reaktiv quvvat koeffitsiyenti		Xonadon aktiv xisobiy yuklamas i $P_{to'l.xon.},$ kW.	Xonado n reaktiv xisobiy yuklama si $Q_{to'l.xon.},$ kVAr.	Xonadon to'la yuklamasi, $S_{to'l.xon.},$ kVA.
				$tg\varphi_{xo}$ n	$tg\varphi_{kon}$			
1	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
2	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
3	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
4	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
5	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
6	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
7	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
8	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
9	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
10	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20
11	56	0,72	0,8	0,29	0,6	80,64	33,19	87,20

2.3 Jamoat binolarining hisobiy yuklamalari.

Jamoat binolarining hisobiy yuklamalari solishtirma yuklamalari orqali hisoblanadi.

Jamoat binosining hisobiy aktiv quvvati kW, quyidagicha hisoblanadi.

$$P_{jam} = P_{sol.jam} \cdot M, \quad (2.8)$$

Bu yerda $P_{jam.sol}$ – jamoat binosining solishtirma yuklamasi $\frac{kVt}{ker.qiy.}$, 2.1.1^h [2]

jadval bo'yicha aniqlanadi;

M –jamoat binosining ko'rsatkichi .

Jamoat binosining hisobiy reaktiv yuklamasi, kVAr :

$$Q_{jam} = P_{jam} \cdot tg\varphi_{jam}, \quad (2.9)$$

Bu yerda $tg\varphi_{jam}$. – jamoat binosi uchun reaktiv quvvat koeffitsiyenti, 2.2.1^h [2] jadval bo'yicha qabul qilinadi.

Jamoat binosining hisobiy to'la yuklamasi S_{jam} kVA, quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$S_{jam} = \sqrt{P_{jam}^2 + Q_{jam}^2}. \quad (2.10)$$

Jamoat binosi hisoblangan kafe 100 o'rinli. Shu bo'yicha hisobiy yuklamalarni hisoblab chiqamiz.

$$P_{jam} = 1,04 \cdot 100 = 104 \text{ kW}$$

$$Q_{jam} = 104 \cdot 0,2 = 20,8 \text{ kVAr}$$

$$S_{jam} = \sqrt{104^2 + 20,8^2} = 106,06 \text{ kVA}$$

Qolgan jamoat binosining hisobiy yuklamalari 2 – jadvalda keltirilgan.

2 – jadval. Jamoat binosining hisobiy yuklamalari.

№	Ko'rsatkichlar, M, birlik.	Bino nomi	Solishtirma yuklamasi $P_{jam.sol}$, kW/biriklik.	Reaktiv quvvat koeffitsiyenti $tg \varphi$	Binoning hisobiy aktiv yuklamasi, P_{jam} , kW	Binoning hisobiy reaktiv yuklamasi, Q_{jam} , kVAr.	Binoning to'la yuklamasi, S_{jam} , kVA.
12	400 o'	Restaran	0,9	0,33	360	118,8	379,09
13	100 o'rinli	kafe	1,04	0,2	104	20,8	106,06
14	1200 m ²	Ishlab chiqarish	0,22	0,75	264	198	330

2.4 MITTITUMANNING JAMI YUKLAMALARINI HISOBLASH.

2.4.1 “shartli” binolarni yuklamasini hisoblash.

Mittitumanning jami yuklamalarini aniqlash uchun “shartli” bino yuklamasidan foydalaniladi bunda bir tipdagi binolar e’tiborga olinadi.

№1 shartli binoning yuklamasini aniqlash.

1, 2, 3 – xonadonlarni 1 – shart bo’yicha birlashtiramiz. Xonadonning umumiy soni: $N = 2 \cdot 56 + 56 = 168$ ta.

$$P_{sol.xon1} = 0,6 - \frac{0,6 - 0,5}{200 - 100} \cdot (168 - 100) = 0,53 \text{ kW/xon}$$

$$P_{xon.1} = 0,53 \cdot 168 = 89,4 \text{ kW}$$

$$P_{kuch.1} = 0,8 \cdot 168 = 134 \text{ kW}$$

$$P_{to'l.xon1} = 89,4 + 0,9 \cdot 134 = 210,34 \text{ kW}$$

$$Q_{to'l.xon1} = 89,4 \cdot 0,29 + 0,9 \cdot 134 \cdot 0,6 = 98,49 \text{ kVAr}$$

$$S_{to'l.xon1} = \sqrt{210,34^2 + 98,49^2} = 232,26 \text{ kVA}$$

№2 shartli binoning yuklamasini aniqlash.

4, 5, 6, 7, 8 – xonadonlarni 1 – shart bo’yicha birlashtirmiz. Xonadonning umumiy soni: $N = 4 \cdot 56 = 224$ ta.

$$P_{sol.xon2} = 0,5 - \frac{0,5 - 0,6}{400 - 200} \cdot (224 - 200) = 0,49 \text{ kW/xon}$$

$$P_{xon.2} = 0,49 \cdot 224 = 110,7 \text{ kW}$$

$$P_{kuch.2} = 0,8 \cdot 224 = 179,2 \text{ kW}$$

$$P_{to'l.xon2} = 110,7 + 0,9 \cdot 179,2 = 271,9 \text{ kW}$$

$$Q_{to'l.xon2} = 110,7 \cdot 0,29 + 0,8 \cdot 179,2 \cdot 0,6 = 118 \text{ kVAr}$$

$$S_{to'l.xon2} = \sqrt{271,9^2 + 118^2} = 296,48 \text{ kVA}$$

№3 shartli binoning yuklamasini aniqlash.

9, 10, 11 – xonadonlarni 1 – shart bo’yicha birlashtirmiz. Xonadonning umumiy soni: $N = 3 \cdot 56 = 168$ ta.

$$P_{sol.xon3} = 0,6 - \frac{0,5 - 0,6}{200 - 100} \cdot (168 - 100) = 0,53 \text{ kW/xon}$$

$$P_{xon.3} = 0,53 \cdot 168 = 89,4 \text{ kW}$$

$$P_{kuch.3} = 0,8 \cdot 168 = 134 \text{ kW}$$

$$P_{to'l.xon3} = 89,4 + 0,9 \cdot 134 = 210,34 \text{ kW}$$

$$Q_{to'l.xon3} = 89,4 \cdot 0,29 + 0,9 \cdot 134 \cdot 0,6 = 98,49 \text{ kVAr}$$

$$S_{to'l.xon3} = \sqrt{P_{\Sigma h.xon}^2 + Q_{\Sigma h.xon}^2} = \sqrt{210,34^2 + 98,49^2} = 232,26 \text{ kVA}$$

2.4.2 Ko'cha va ichki yoritish hisobi.

Ichki va tashqi ko'chalarni yoritishning solishtirma yuklamasi ko'cha kategoriyasiga bog'liq. Bunda ko'cha kategoriyasi Qurilish Me'yorlari Qoidasi normativ hujjatlaridan olinadi. Ko'cha yoritish hisobini 3 – jadvalga joylashtiramiz. Mittitumanning perimetri bo'yicha olinadigan ko'chalar asosiy ko'chalar hisoblanadi.

3 – jadval. Ko'cha yoritish uchun asosiy ma'lumotlar.

Ko'chaning nomlanishi	Kategoriya	Rejadagi uzunlig, sm	Ko'cha uzunligi, km	Solishtirma yuklama, kW/km
Birinchi	A	12.5	0,4	30
Ikkinchi	A	12.5	0,4	30
Uchinchi	A	20	0,64	30
To'rtinchi	A	20	0,64	30
Beshinchi	B	12.5	0,4	10
Oltinchi	B	12.5	0,4	10

Ko'chalarni tashqi va ichki yoritish uchun DRL lampalaridan foydalanamiz. ($\cos \varphi = 0,8$; $\tan \varphi = 0,75$).

Ko'cha yoritishning aktiv hisobiy yuklamasini, kW, quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$P_{tashqi} = \sum_{i=1}^n P_{tashqi} \cdot l_i, \quad (3.1)$$

Bu yerda $P_{tashqi.i}$ – i-ko'chaning solishtirma yuklamasi, kW/km;

l_i – i-ko'chaning uzunligi, km.

$$P_{tashqi} = 2 \cdot 0,4 \cdot 30 + 2 \cdot 0,6 \cdot 30 + 2 \cdot 0,4 \cdot 10 = 70,4 \text{ kW}.$$

Ichki ko'chalarni yoritishda hisobiy aktiv yuklamasi, kW, quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{ichki} = P_{sol.ichki} \cdot F_{mitti}, \quad (3.2)$$

Bu yerda $P_{sol.ichki}$ – ichki yoritishning solishtirma hisobiy yuklamasi, kW/ga, 1,5 kW/ga teng deb qabul qilinadi. [6];

F_{mitti} – mittituman yuzasi, ga.

$$P_{ichki} = 1,5 \cdot 15,7 = 23,55 \text{ kW}.$$

Mittitumanni yoritishning aktiv yuklama hisobi, kW:

$$P_{to'la,yor} = P_{tashqi} + P_{ichki}. \quad (3.3)$$

$$P_{to'la,yor} = 70,4 + 24 = 93,95 \text{ kW}.$$

Yoritish yuklamasining reaktiv tashkil etuvchilari, kVAr, quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Q_{to'la,yor} = P_{tashqi} \cdot tg\varphi_{tashqi} + P_{ichki} \cdot tg\varphi_{ichki}, \quad (3.4)$$

Bu yerda $tg\varphi_{tashqi}$ va $tg\varphi_{ichki}$ – tashqi va ichki yoritish chiroqlarining quvvat koeffitsiyenti.

$$Q_{to'la,yor} = 70,4 \cdot 0,75 + 23,6 \cdot 0,75 = 70,5 \text{ kVAr}.$$

Mittitumanni yoritishning to'la hisobiy yuklamasi, kVA:

$$S_{to'la,yor} = \sqrt{P_{to'la,yor}^2 + Q_{to'la,yor}^2} = \sqrt{93,95^2 + 70,5^2} = 117 \text{ kVA} \quad (3.5)$$

2.4.3 Mittitumanning jami hisobiy yuklamasi aniqlash.

Mittitumanning jami hisobiy yuklamasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_{to'la,xis} = P_{max,yuk} + \sum k_{y,i} \cdot P_{xis,i}, \quad (3.6)$$

Bu yerda $P_{max,yuk}$ – mittitumandagi hisobiy yuklamalardan eng kattasi, kW;

$P_{xis,i}$ – i-obyektning hisobiy yuklamasi, kW;

$k_{y,i}$ – maksimal yuklamadagi i-obyektning koeffitsiyenti, 2.3.1 [1]. Jadvaldan qabul qilinadi.

$$P_{to'l.xis.} = P_{\max.yuk} + k_{y.1} \cdot P_{to'l.xon.1} + k_{y.2} \cdot P_{to'l.xon.2} + k_{y.3} \cdot P_{to'l.xon.3} + k_{12} \cdot P_{12} + k_{14} \cdot P_{14} + k_{yor.} \cdot (P_{tashqi} + P_{ichki})$$

$$P_{to'l.xis.} = 360 + 0,9 \cdot 210 + 0,9 \cdot 271,9 + 0,9 \cdot 210,34 + 0,7 \cdot 104 + 0,6 \cdot 264 + 1 \cdot (70,4 + 23,55) = 1308,5 \text{ kVt}$$

Mittitumanning xisobiy reaktiv tashkil etuvchisining yuklamasi, kVAr, quyidagicha topiladi:

$$Q_{to'l.xis.} = P_{\max.yuk} \cdot tg\varphi + \sum k_{y.i} \cdot P_{xis.i} \cdot tg\varphi_i \quad (3.7)$$

$$Q_{to'l.xis.} = 198 + 0,9 \cdot 98,49 + 0,9 \cdot 118 + 0,9 \cdot 98,49 + 0,7 \cdot 20,8 + 0,6 \cdot 118,8 + 70,5 = 437,83 \text{ kVAr}$$

To'la hisobiy quvvat, kVA:

$$S_{to'l.xis.} = \sqrt{P_{to'l.xis.}^2 + Q_{to'l.xis.}^2} = \sqrt{1308,5^2 + 437,83^2} = 1379,83 \text{ kVA}. \quad (3.8)$$

2.5 TPlarning soni, quvvatini va joylashish o'rnini aniqlash.

Podstansiyalarda ko'pincha ikkita transformator yoki avto transformator o'rnatiladi. Bu holda transformatorning quvvati to'g'ri tanlansa transformatorlardan biri avariya paytida uzilganda ham iste'molchilarni elektr bilan ishonchini ta'minlash mumkin. Ko'p transformatorli podstansiyalarda nagruzka hisoblangan kattalikka ijtimoiy ekspluatatsiya qilinayotgan dastlabki yillarda bitta transformator o'rnatilishi mumkin. Nagruzka hisoblangan kattalikka etganda ikkinchi transformator o'rnatiladi, agar transformatordan faqat bittasi o'rnatilganda SN va NN tarmoqlari bo'yicha usullashni ta'minlash mumkin bo'lmasa yoki podstansiyaning hisoblangan to'liq nagruzkasi ekspluatatsiya tushirilgunicha uch yil tushmasdan erishish ehtimoli bo'lsa, bu holda podstansiya oxirgi sxema asosida ya'ni ikkita transformator bilan quriladi. Uchinchi kategoriyadagi muhim bo'lmagan iste'molchilarning ta'minlash uchun agar ishdan chiqqan transformatorni yangisiga almashtirish yoki o'zini remont qilish uchun bir sutkadan ortiq vaqt sarflanmasa, yakka transformatorli podstansiyalari qurilishi mumkin.

Ikkinchi kategoriyadagi iste'molchilarni ta'minlash uchun markazlashgan ko'chma rezerv transformator mavjud bo'lsa, yoki qo'lda yoxud avtomatik ulanadigan SN yoki NN tarmog'idan ta'minlanadigan boshqa rezerv manba mavjud bo'lsa, yakka transformatorli podstansiyalar qurishga ruxsat etiladi. Markazlashgan

rezerv transformatorli sanoat korxonalarini elektr bilan ta'minlash sxemalarida keng qo'llaniladi. Bu holda sexlarda yakka transformatorli rezerv transformator ko'zda tutiladi u kerak bo'lganda sexlarning biridagi istalgan podstantsiyaga o'rnatiladi. Bular tarmoq rayoni uchun ham ko'zda tutilishi mumkin bo'lib, unga yilning xoxlagan vaqtida istagan podstantsiya rezerv transformatorini olib o'tish imkoniyatini beradigan er osti yo'llari bilan ulangan bir necha yarim stansiyalarda kiradi. Umumiy nagruzka xatto quvvati katta bo'lmagan birinchi kategoriyadagi iste'molchilar bo'lsa, yakka transformatorli podstantsiyadan foydalanish mumkin agar NN tomonida avtomatik ulanadigan rezerv ta'minlash manbai (ko'chma va statsionar elektr stansiyalarda akkumulyator batareya va boshqalar mavjud bo'lsa, yakka transformatorli podstansiyalarni qurish kapital mablag'larni ancha tejaydi. SHuning uchun bunday podstansiyalarga tavsiya etiladigan chegara quvvati agar ko'chma transformatorli rezerv bo'lsa 100 kVli kuchlanishda 16-25 MV A; 35 kVda 6,3 MV A gacha agar ko'chma rezerv bo'lmasa, 110 kVda 2,5 -6,3 MV A, 35 kVda 6,3 MV Agacha, agar ko'chma rezerv bo'lmasa 110 kVda 2,5-6,3 MV-A, 35 kVda 2,5-4,0 MV gacha bo'ladi. Agar sharoit xam ikki transformatorli ham, bir transformatorli podstansiyaning qo'llashga yo'l qo'yilsa, u holda bitta transformator o'rnatish natijasida iste'molchi elektr energiya to'liq etkazib bermaslikdan kelib chiqqan zararining texnik-iqtisodiy hisobining taqqoslab ko'rilgandan so'ng qaysi variantini qabul qilish masalasi hal qilinadi. Bunda ayrim xollarda 5N tarmog'iga umumiy vklyuchatel orqali ulangan juft transformator (avto transformator) ni qo'llash maqsadga msvofiq bo'ladi.

Avtotransformatorli podstansiyalarning sxemasi ancha murakkablashadi. SHuning uchun esa bunday podstansiyalarning qo'llash iqtisodiy jihatdan asoslanishi lozim. Transformatorning quvvati birinchi transformatorning ishga tushishidan boshlab podstansiyaning ekspluatatsiya qilishning birinchi yiliga hisoblangan nagruzkasi bo'yicha tanlanadi. Yakka transformatorli podstansiya dagi transformatorning quvvati quyidagi shart asosida tanlanadi.

$$S_{nom} \geq \frac{P_{max}}{\cos \varphi} \quad (5-3) \text{ Ad..17''}$$

bunda R_{max} - podstantsiyaning hisoblangan 5 yillik davrida mo'ljallangan umumiy aktiv nagruzkasi $\cos \varphi$ -nagruzkaning quvvat koeffitsienti. Transformatorning nominal quvvatini tanlashda nagruзка bilan sovituvchi muhitning temperaturasiga qarab ikkinchi sistematik o'ta nagruzkalanish mumkinligini hisobga olish lozim.

2.5.1 TPning soni va quvvatini aniqlash.

TP ga iqtisodiy samarali transformator quvvatini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$S_{iqt.trans} = 1,45 \sqrt[3]{\sigma^2}, \quad (4.1)$$

Bu yerda σ – mittitumanning yuklama zichligi, kVA/km², quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$\sigma = \frac{S_{to'l.mitti}}{F_{mitti}}, \quad (4.2)$$

Bu yerda F – mittitumanning yuzasi, km².

$$\sigma = \frac{1380}{0,157} = 8788,7 \frac{kVA}{km^2}.$$

Undan keyin $S_{iqt.trans} = 1,45 \cdot \sqrt[3]{\sigma^2} = 1,45 \sqrt[3]{8788,7^2} = 617,52 \text{ kVA}.$

Standartga yaqin qiymatdagi 250 kVA transformatorni qabul qilamiz.

TP ning yaqinlashish soni quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$N_{TP} = \frac{S_{iqt.trans}}{K_{yuk}^{nom} \cdot S_{nom.trans} \cdot n_{trans}}, \quad (4.3)$$

Bu yerda K_{yuk}^{nom} – normal holatdagi transformatorning yuklanish qobiliyati va hisoblarda 0,7 ga teng deb qabul qilamiz;

$S_{nom.trans.}$ – transformatorning nominal qiymati va u (4.1) formula bo'yicha transformatorlar standart qiymatlar qatoridan eng yaqin qiymati olinadi.

$N_{trans.}$ – TP ning transformatorlari soni. Mittitumandagi barcha iste'molchilari

I va II toifali bo'lgani uchun TP soni 2 ta qabul qilinadi. $N_{trans} = \frac{1379,83}{0,7 \cdot 250 \cdot 2} = 4.$

4 ta 250 kVA li transformator qabul qilinadi.

Iste'molchilarni TP soni bo'yicha ajratib chiqamiz va TP lar bo'yicha yuklamalarni bo'lib chiqamiz:

TP1: Uy2, Uy8, 1 va 3 – asosiy ko'chalarning yarmi, 5 – yordamchi ko'chaning yarmi. Ichki yoritishning $\frac{1}{4}$ qismi.

TP2: Uy5, Uy9, Uy10, Uy11, 1 va 4 – asosiy ko'chalarning yarmi, 5 – yordamchi ko'chaning yarmi. Ichki yoritishning $\frac{1}{4}$ qismi.

TP3: Uy1, Uy3, Uy4, Uy6, Uy7, 2 va 3 – asosiy ko'chalarning yarmi, 6 – yordamchi ko'chaning yarmi. Ichki yoritishning $\frac{1}{4}$ qismi.

TP4: Ishlab chiqarish, kafe, 4 va 2 – asosiy ko'chalarning yarmi, 6 – yordamchi ko'chaning yarmi. Ichki yoritishning $\frac{1}{4}$ qismi.

TP5: Restaran, 6 – yordamchi ko'chaning yarmi. Ichki yoritishning $\frac{1}{4}$ qismi.

2.5.2 TP larga ulanadigan yuklamalarning hisobi.

2.5.2.1 TP1 ga ulangan hisobiy yuklamani hisoblash.

Bir shart bo'yicha 2, 8 va 9 gaz plita bilan jihozlangan xonadonlarni birlashtiramiz. Xonadonning umumiy soni:

$$N = 3 \cdot 56 = 168.$$

$$P_{sol.xon.1} = 0,6 - \frac{0,6 - 0,5}{200 - 100} \cdot (168 - 100) = 0,53 \text{ kW/xon}$$

$$P_{xon.tp1} = 0,53 \cdot 168 = 89,4 \text{ kW}$$

$$P_{kuch.1} = 0,8 \cdot 168 = 134,4 \text{ kW}$$

$$P_{um.tp1} = 89,4 + 0,9 \cdot 134,4 = 210,34 \text{ kW}$$

$$P_{yor.tashqi1} = 15 \cdot 0,4 + 15 \cdot 0,2 = 9 \text{ kW}.$$

$$P_{ichki.1} = 0,15 \cdot 2 \cdot 1,2 + 0,15 \cdot 2 \cdot 1,2 = 0,72 \text{ kW}.$$

$$P_{TP1} = P_{um.tp1} + k_{yor.} \cdot (P_{tashqi} + P_{ichki})$$

$$P_{TP1} = 210,3 + 1 \cdot (9 + 0,72) = 220,02 \text{ kVt}$$

$$Q_{TP1} = (P_{xon.tp1} \cdot \text{tg}\varphi_{xon.} + k_{kuch.} \cdot P_{kuch2} \cdot \text{tg}\varphi_{kuch.}) + k_{yor.} \cdot (P_{tashqi} + P_{ichki}) \cdot \text{tg}\varphi_{yor.};$$

$$Q_{TP1} = 98,94 + 1 \cdot (9 + 0,72) \cdot 0,62 = 104,51 \text{ kVAr}.$$

$$S_{TP1} = \sqrt{220,02^2 + 104,51^2} = 243,5 \text{ kVA}$$

Yuklama koefitsiyentlarini normal va avariya dan keyingi holatlarda tekshiramiz:

$$K_{yuk}^{normal} = \frac{243,5}{160 \cdot 2} = 0,76; \quad K_{yuk}^{av.keyin} = \frac{243,5}{160 \cdot (2-1)} = 1,48. \quad 0,7 < 0,76 < 0,9; \quad 1,48 < 1,5$$

ko'rib turganimizdek tanlagan transformatorning quvvati tog'ri.

2.5.2.2 TP2 ga ulangan hisobiy yuklamani hisoblash.

Bir shart bo'yicha 1,3,4,6 va 7 gaz plita bilan jihozlangan xonadonlarni birlashtiramiz. Xonadonning umumiy soni:

$$N = 5 \cdot 56 = 280.$$

$$P_{sol.xon.2} = 0,5 - \frac{0,5 - 0,45}{400 - 200} \cdot (280 - 200) = 0,48 \text{ kW/xon}$$

$$P_{xon.tp2} = 0,48 \cdot 280 = 134,4 \text{ kW}$$

$$P_{kuch.2} = 0,8 \cdot 280 = 224 \text{ kW}$$

$$P_{um.tp2} = 134,4 + 0,9 \cdot 224 = 336 \text{ kW}$$

$$P_{yor.tashqi2} = 25 \cdot 0,4 + 25 \cdot 0,4 = 20 \text{ kW.}$$

$$P_{ichki.2} = 0,15 \cdot 5 \cdot 1,2 + 0,15 \cdot 5 \cdot 1,2 = 1,8 \text{ kW.}$$

$$P_{TP2} = P_{um.tp2} + k_{yor.} \cdot (P_{tashqi} + P_{ichki})$$

$$P_{TP2} = 336 + 1 \cdot (20 + 1,8) = 357,8 \text{ kVt}$$

$$Q_{TP2} = (P_{xon.tp2} \cdot tg\varphi_{xon.} + k_{kuch.} \cdot P_{kon} \cdot tg\varphi_{kon.}) + k_{yor.} \cdot (P_{tashqi} + P_{ichki}) \cdot tg\varphi_{yor.};$$

$$Q_{TP2} = 118 + 1 \cdot (20 + 1,8) \cdot 0,62 = 131,5 \text{ kVAr}$$

$$S_{TP2} = \sqrt{357,8^2 + 131,5^2} = 381,2 \text{ kVA}$$

Yuklama koefitsiyentlarini normal va avariya dan keyingi holatlarda tekshiramiz:

$$K_{yuk}^{normal} = \frac{381,2}{250 \cdot 2} = 0,76; \quad K_{yuk}^{av.keyin} = \frac{381,2}{250 \cdot (2-1)} = 1,5. \quad 0,5 < 0,76 < 0,9; \quad 1,4 < 1,5$$

ko'rib turganimizdek tanlagan transformatorning quvvati tog'ri.

2.5.2.3 TP3 ga ulangan hisobiy yuklamani hisoblash.

Bir shart bo'yicha 5, 10 va 11 gaz plita bilan jihozlangan xonadonlarni birlashtiramiz. Xonadonning umumiy soni:

$$N = 3 \cdot 56 = 168.$$

$$P_{sol.xon.3} = 0,6 - \frac{0,6 - 0,5}{200 - 100} \cdot (168 - 100) = 0,53 \text{ kW/xon}$$

$$P_{xon.tp3} = 0,53 \cdot 168 = 89,4 \text{ kW}$$

$$P_{kuch.3} = 0,8 \cdot 168 = 134,4 \text{ kW}$$

$$P_{um.tp3} = 89,4 + 0,9 \cdot 134,4 = 210,34 \text{ kW}$$

$$P_{yor.tashqi3} = 15 \cdot 0,4 + 15 \cdot 0,2 = 9 \text{ kW.}$$

$$P_{ichki.3} = 0,15 \cdot 2 \cdot 1,2 + 0,15 \cdot 2 \cdot 1,2 = 0,72 \text{ kW.}$$

$$P_{TP3} = P_{um.tp1} + k_{yor.} \cdot (P_{tashqi} + P_{ichki})$$

$$P_{TP3} = 210,3 + 1 \cdot (9 + 0,72) = 220,02 \text{ kVt}$$

$$Q_{TP3} = (P_{xon.tp1} \cdot \text{tg}\varphi_{xon.} + k_{kuch.} \cdot P_{kuch2} \cdot \text{tg}\varphi_{kuch.}) + k_{yor.} \cdot (P_{tashqi} + P_{ichki}) \cdot \text{tg}\varphi_{yor.};$$

$$Q_{TP3} = 98,94 + 1 \cdot (9 + 0,72) \cdot 0,62 = 104,51 \text{ kVAr.}$$

$$S_{TP3} = \sqrt{220,02^2 + 104,51^2} = 243,5 \text{ kVA}$$

Yuklama koefitsiyentlarini normal va avariya dan keyingi holatlarda tekshiramiz:

$$K_{yuk}^{normal} = \frac{243,5}{160 \cdot 2} = 0,76; K_{yuk}^{av.keyin} = \frac{243,5}{160 \cdot (2-1)} = 1,48. \quad 0,7 < 0,76 < 0,9; \quad 1,48 < 1,5$$

ko'rib turganimizdek tanlagan transformatorning quvvati tog'ri..

2.5.2.4 TP4 ga ulangan hisobiy yuklamani hisoblash.

Ishlab chiqarish va kafe uchun transformator tanlaymiz.

$$S_{TP4} = \sqrt{368^2 + 218,8^2} = 428 \text{ kVA}$$

Yuklama koefitsiyentlarini normal va avariya dan keyingi holatlarda tekshiramiz:

$$K_{yuk}^{normal} = \frac{428}{400 \cdot 2} = 0,53; K_{yuk}^{av.keyin} = \frac{428}{400 \cdot (2-1)} = 1,07. \quad 0,5 < 0,53 < 0,9; \quad 1,07 < 1,5 \text{ ko'rib}$$

turganimizdek tanlagan transformatorning quvvati tog'ri.

2.5.2.5 TP5 ga ulangan hisobiy yuklamani hisoblash.

Restaran uchun transformator tanlaymiz.

$$S_{TP4} = \sqrt{360^2 + 118,8^2} = 379 \text{ kVA}$$

Yuklama koefitsiyentlarini normal va avariya dan keyingi holatlarda tekshiramiz:

$$K_{yuk}^{normal} = \frac{379}{250 \cdot 2} = 0,75; K_{yuk}^{av.keyin} = \frac{379}{250 \cdot (2-1)} = 1,48. \quad 0,5 < 0,753 < 0,9; \quad 1,48 < 1,5 \text{ ko'rib}$$

turganimizdek tanlagan transformatorning quvvati tog'ri.

2.5.3 TP larning joylashish o'rnini aniqlash.

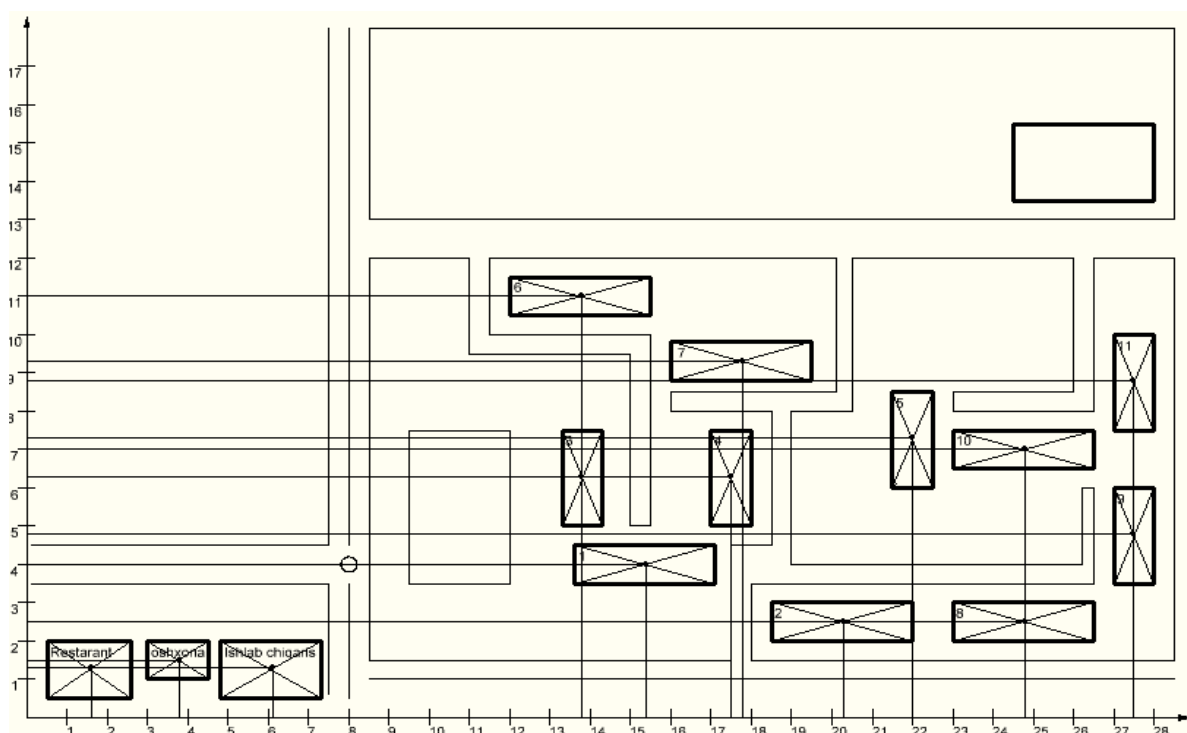
0,4 kV kabel liniyasiga ketadigan xarajatni kamaytirish maqsadida TP markaziy yuklamaga yaqinroq qilib joylashtiriladi. Yuklama markazi koordinatalarini aniqlash uchun quyidagi grafo-analitik usuldan foydalaniladi:

$$X_{TP} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot P_{p,i}}{\sum_{i=1}^n P_{p,i}}; Y_{TP} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \cdot P_{p,i}}{\sum_{i=1}^n P_{p,i}}, \quad (4.8)$$

Bu yerda $P_{p,i}$ – TP ga ulangan iste'molchilarning elektrik yuklamalari, kW

X_i, Y_i – iste'molchi yuklamasining markazi, sm.

Grafik usul yordamida iste'molchi yuklamasining markazini aniqlaymiz. Buning uchun xonadonlarning markaziy koordinatalarini aniqlaymiz (2-rasm). Natijalarni quyidagi jadvalga kiritamiz.



2-rasm. Yuklama markazini aniqlash.

4 – jadval. Iste'molchi yuklamasining markaziy koordinatalari.

Bino , tipi	Rejadagi markazning koordinatalari, sm.	
	X	Y
XON 1	15,4	4
XON 2	20,3	2,5
XON 3	13,8	6,3
XON 4	17,5	6,3
XON 5	22	7,3
XON 6	13,8	11
XON 7	17,8	9,3
XON 8	24,8	2,5
XON 9	27,5	4,8
XON 10	24,8	7
XON 11	27,5	8,8
Restaran	1,6	1,3
Kafe	3,8	1,5
Ishlab chiqarish	6,1	1,3

(4.8) formula bo'yicha TP ning koordinatalarini aniqlaymiz.

TP1 uchun (XON2, XON8, XON9):

$$X_{TP1} = \frac{(20,3 \cdot 80,64 + 24,8 \cdot 80,64 + 27,5 \cdot 80,64)}{3 \cdot 80,64} = 24,2 \text{ sm.}$$

$$Y_{TP1} = \frac{(2,5 \cdot 80,64 + 2,5 \cdot 80,64 + 4,8 \cdot 80,64)}{3 \cdot 80,64} = 3,2 \text{ sm.}$$

5 – jadvalga qolgan xisoblarning natijalarini keltiramiz.

5 – jadval TP larning kooordinatalari.

№TP	X, sm	Y, sm
1	24,2	3,2
2	15,6	7,3
3	24,7	7,7
4	5,4	1,3
5	1,6	1,3

2.6 PAST KUHLANISHLI TARMOQLARNING HISOBI.

2.6.1 Hisobiy toklarni aniqlash.

Kabel liniyasining kesimini tanlash uchun normal va shu bilan birga avariyadan keyingi rejimlardagi toklarning qiymatini bilish zarur.

TP 1 ning 1ta kabeldan tashkl topgan kabel liniyasining hisobini ko'rib chiqamiz.

Normal holatdagi hisobiy tokning qiymati quyidagicha aniqlanadi.

$$I_{xis}^{nor} = \frac{S_{xis}^{nor}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}}, \quad (6.1)$$

Bu yerda S_{xis}^{nor} – tarmoqning normal holatdagi hisobiy to'la quvvati, kVA.

U_{nom} – tarmoqning nominal kuchlanishi, $U_{nom} = 10$ kV.

TP1 dagi to'la hisobiy quvvat quyidagiga teng:

$$S_{xis} = 243,5 \text{ kVA}.$$

Liniya 1 ta kabeldan tashkil topgani uchun, 1 ta kabeldaga hisobiy quvvat quyidagiga teng bo'ladi:

$$S_{xis}^{nor} = S_{xis} = 243,5 \text{ kVA}$$

Shu tarzda kabelning hisobiy toki quyidagiga teng:

$$I_{xis}^{nor} = \frac{243,5}{\sqrt{3} \cdot 10} = 14 \text{ A}.$$

Qolgan liniyalar uchun hisobiy toklarni 6 – jadvalga keltiramiz.

2.6.2 Kabel liniyalarining kesim yuzasini tanlash.

Umumiy holatdagi to'g'rilash ko'effitsiyenti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$K_{to'g'} = K_t \cdot K_{pp} \cdot K_{yuk}^{av, key.} \cdot K_p \cdot K_U, \quad (6.3)$$

Bu yerda K_t – temperatura ko'effitsiyenti va u 1.3.3 [1] jadval bo'yicha qabul qilinadi;

K_{pp} – yerda yotgan parallel kabellar prokladkasidagi ko'effitsiyent va u 1.3.26 [1] jadvaldan qabul qilinadi.

$K_{yuk}^{av, key.}$ – transformatorning avariya dan keyingi rejimdagi yuklanish ko'effitsiyenti va u $K_{yuk}^{av, key.} = 1,38$ ga teng.

K_p – gruntning solishtirma qarshiligidagi tog'rilash ko'effitsiyenti va u 1.3.23 [1] qabul qilinadi;

K_U – kuchlanishni o'zgarish ko'effitsiyenti, kabel dan foydalanilayotganda nominal kuchlanishda u 1,0 ga teng.

Unda to'g'rilash ko'effitsiyenti quyidagi:
normal holatdagi:

$$K_{to'g'}^{nor} = 1,08 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,972.$$

TP1 ga kabel liniyasini tanlaymiz:

Normal rejimdagi ishchi toki $I_{xis}^{nor} = 14 A$ bo'lgan TP1 ga 3 tolali kabel liniyasi tanlaymiz va u quyidagi tengsizlikni qanoatlantirishi kerak:

$$I_{rux} \geq I_{xis}^{nor}, \quad (6.4)$$

Bu yerda I_d – kabel markasiga bog'liq ravishda jadvaldan tanlanadigan uzoq ruxsat etiladigan tok qiymati, A.

Mittituman hududida prokladka uchun ACB markali kabelni qabul qilamiz.

Tanlangan markadagi kabelning kesim yuzasi berilgan katalog bo'yicha tanlanadi va TP1 liniyasi uchun $F = 95 \text{ mm}^2$, $I_{rux} = 205 A$ gat eng.

Xaqiqiy ruxsat etilgan tokni aniqlaymiz va uni normal rejimdagi tok bilan taqqoslaymiz:

$$I_{rux}^{nor} = K_{to'g'}^{nor} \cdot I_{rux} \geq I_{xis}^{nor}, \quad (6.5)$$

Bu yerda $K_{to'g'}^{nor}$ – tarmoqning normal ish rejimi uchun to'g'rilash koeffitsiyenti, $K_{to'g'}^{nor} = 0,972$.

$$I_{rux}^{nor} = 0,972 \cdot 205 = 199,26 A.$$

$$199,26 A > 14 A.$$

Agar berilgan shart bajarilsa, unda tanlangan kesim yuzasi to'g'ri, demak tanlangan kesim yuzasini qabul qilamiz.

Shu yo'sinda, TP1 ni 1 kabel liniyasidan tashkil topadi va ACБ 3*95 markali bo'ladi.

Qolgan yuklamalarni kabel liniyasining markasi 6 – jadvalda keltiriladi.

6 – jadval. Kabel liniyasi kesim yuzasini tanlash.

№.	Liniya uzunligi, m.	Liniya bo'yicha uzatiladigan quvvat, kVA	Kabelning tokli yuklamasi, A	To'g'rilash koef-ti	Kabel kesimi ACБ, mm ²	Uzoq ruxsat etilgan tok.	
		S_{xis}^{nor}	I_{xis}^{nor}	$K_{to'g'}^{nor}$		I_{rux}	I_{rux}^{nor}
1	50	243,5	14	0,97	3x95	205	199,26
2	50	381,2	22	0,97	3x95	205	199,26
3	50	243,5	14	0,97	3x95	205	199,26
4	50	428	24,7	0,97	3x95	205	199,26
5	50	379	22	0,97	3x95	205	199,26

2.7 Elektr qabul qilgichlar va iste'molchilardagi normal kuchlanish sifatini ta'minlash.

2.7.1 Tanlangan kesim yuzali kabelning ruxsat etilgan kuchlanish isrofi bo'yicha tekshirish.

TP1 ning kabel liniyasidagi kuchlanish isrofi bo'yicha aniqlash. Bu liniya 1 ta 95 mm² kesim yuzali kabeldan tashkil topgan.

Normal holatdagi kabel liniyasining kuchlanish isrofi quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$\Delta U^{nor} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{xis}^{nor} \cdot L \cdot (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi)}{U_{nom}} \cdot 100\%, \quad (6.7)$$

bu yerda I_{xis}^{nor} – normal ish rejimdagi xisobiy toki;

$\cos \varphi$ – aktiv quvvat koeffitsiyent, 2.2.1^h [2] jadval bo'yicha aniqlanadi – jamoat binolari uchun 2.1.4 [2] jadvaldan olinadi;

$\sin \varphi$ – reaktiv quvvat koeffitsiyent quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} \quad (6.8)$$

U_{nom} – tarmoqning nominal kuchlanishi, $U_{nom} = 10000 \text{ V}$;

r_0 va x_0 – kabelning solishtirma qarshiligi va berilgan jadvallardan aniqlanadi, om/km;

L – liniya uzunligi, km.

Normal holatdagi isrof (6.7) formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta U^{nor} = \frac{\sqrt{3} \cdot 14 \cdot 0,05 \cdot (0,329 \cdot 0,96 + 0,06 \cdot 0,28)}{1000} \cdot 100\% = 0,0036\%.$$

Olingan isrofnı ruxsat etilgan kuchlanish isrofi bo'yicha tekshiramiz:

$$\Delta U^{nor} \leq \Delta U_{rux}. \quad (6.9)$$

$$0,036\% < 5\%.$$

Olingan isrof ruxsat etilgan qiymatdan kamroq, demak tanlagan kabel yuzasi to'g'ri.

Qolgan liniyalarning kuchlanish isroflarini 7 – jadvalga keltiramiz .

7 – jadval. 0,4 kV taqsimlash tarmog'ining kuchlanish isrofi hisobi.

Liniya uchastkalari	Yuzasi F, mm ²	Uzunligi, L, m	Liniyaning solishtirma qarshiligi, om/km		Quvvat koeffitsiyentlari		Kuchlanish isrofi
			r ₀	x ₀	cosφ	sinφ	ΔU^{nor}
1	95	50	0,329	0,06	0,96	0,28	0,0036
2	95	50	0,329	0,06	0,96	0,28	0,005
3	95	50	0,329	0,06	0,96	0,28	0,003
4	95	50	0,329	0,06	0,96	0,28	0,006
5	95	50	0,329	0,06	0,96	0,28	0,005

2.7.2 Himoya apparatalarini tanlash va himoyaviy o'tkazgichlar bilan moslashtirish.

Avtomatlar quyidagi shartlar bo'yicha tanlanadi:

1) avtomatik o'chirgichning nominal kuchlanishi bo'yicha:

$$U_{nom.avto.} \geq U_{nom.tar.}, \quad (6.20)$$

bu yerda $U_{nom.tar.}$ – tarmoqning nominal kuchlanishi, $U_{nom.tar.} = 400 \text{ V}$.

2) issiqlik ajratgichining nominal toki bo'yicha:

$$I_{nom.is.} \geq k_{ishonch.} \cdot I_{xis}^{nor} \quad (6.21)$$

bu yerda $k_{ishonch.}$ – ishonchlilik koeffitsiyenti, issiqlik ajratgichi uchun vaqt bo'yicha o'zgarishi, $k_{ishonch.} = 1,1-1,3$;

I_{xis}^{nor} – normal holatdagi ishchi tok, A.

3) elektromagnitli ajratgichning to'plash toki bo'yicha:

$$I_{el.aj} \geq k_{zax} \cdot I_{xis}^{nor}, \quad (6.22)$$

bu yerda k_{zax} – zaxira koeffitsiyenti, $k_{zax} = 1,25$;

$$I_{nom.is.} = 1,2 \cdot 209,1 = 251 \text{ A};$$

$$I_{el.aj.} = 1,25 \cdot 209,1 = 261,371 \text{ A}.$$

A3730B seriyali avtomatik o'chirgichni tanlaymiz, avtomatning nominal kuchlanishi – 660 V gacha, issiqlik ajratgichining nominal toki – $I_{nom.aj.} = 250 \text{ A}$,

elektromagnit ajratgichining nominal toki – $I_{el.mag.rele} = 4000 \text{ A}$, umumiy uzish toki $I_{um.uz.} = 30 \text{ kA}$.

Shart bajarilayotganini tekshiramiz:

$$I_{el.mag.rele.} > I_{el.aj.} \cdot (6.24)$$

$$4000 \text{ A} > 261,371 \text{ A}.$$

Avariya dan keyingi rejimdagi to'ldirmaslik koeffitsiyenti shartini tekshiramiz:

$$I_{el.mag.rele.} > I_{xis}^{av.key} \cdot (6.224)$$

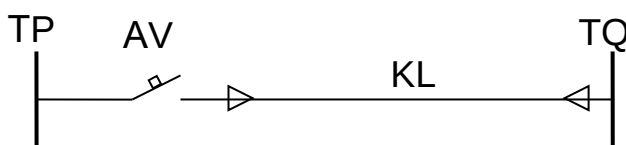
$$3000 \text{ A} > 376,5 \text{ A}$$

Shartlar bajarilayapti.

Kabel issiqlik xarakteristikalarini bilan o'chirgichning himoyaviy xarakteristikalarini quyidagi shart bo'yicha tekshiriladi:

$$I_{rux} > I_{nom.el.} \cdot (6.26)$$

3 – rasmda avtomatik o'chirgich qurilmasining sxemasi berilgan.



3 – rasm. Avtomatik o'chirgich qurilmasining sxemasi.

Avtomatik o'chirgichlarning tanlash natijalari 8 – jadvalda keltiriladi.

8 – jadval. Avtomatik o'chirgichlarning tanlash natijalari.

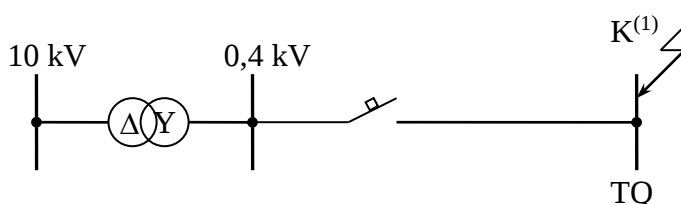
Liniya uchastkalari	Xisobiy toki, A I_{xis}^{nor}	Xaqiqiy ruxsat etilgan tok I_{rux}^{nor} , A	O'chirgich tipi	Taqsimlash toki, A	
				Issiqlik ajratgichini ng xisobiy toki, A $I_{nom.is.}$	elektromagnitni ki $I_{el.mag.rele.}$ A
1	223,6	217,3	A3730B	251	4000

2	223,6	217,3	A3730Б	251	4000
3	209,17	262,4	A3730Б	251	4000
4	209,17	262,4	A3730Б	251	4000
5	209,17	262,4	A3730Б	251	4000

2.8 QISQA TUTASHUV TOKI HISOBI VA TP HAMDA KABEL LINIYALARIDAGI QISQA TUTASHUV TOKLARINI HIMOYA APPARATLARI BO'YICHA TEKSHIRISH.

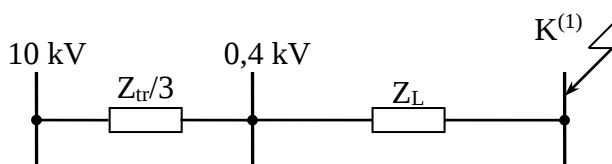
2.8.1 Bir fazali qisqa tutashuv tokining hisobi va bir fazali QT tokiga himoya apparatlarining sezgirligini tekshirish.

TP 1 ning kabel liniyasi bo'yicha bir fazali qisqa tutashuv namunasini ko'rsatamiz. Xisobiy sxemasi 4 – rasmda ko'rsatilgan.



4 – rasm. Bir fazali qisqa tutashuv tokini aniqlash uchun xisobiy sxemasi.

Bir fazali qisqa tutashuv tokini aniqlash uchun xisobiy sxemasiga almashtirish sxemasini tuzamiz (5-rasm).



5 – rasm. Bir fazali qisqa tutashuv tokini aniqlash uchun almashtirish sxemasi.

IIYЭ ga muvofiq, Bir fazali qisqa tutashuv toki quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi, bunda kommutatsion apparatlaridagi o'tkinchi qarshiliklarni tushirib qoldiramiz:

$$I_{qt}^{(1)} = \frac{U_{o'r.}}{Z_l + \frac{Z_{tr}^{(1)}}{3}} \quad (8.1)$$

bu yerda $U_{o'r.}$ – fazalar orasidagi o'rtacha kuchlanish, $U_{o'r.} = 400 \text{ V}$;

$Z_{tr}^{(1)}$ – Bir fazali qisqa tutashuvdagi transformatorning to'la qarshiligi:

$$\frac{Z_{tr}^{(1)}}{3} = 0,01 \text{ om};$$

Z_l – «faza-nol» orasidagi qarshiligi, om; quyidagicha aniqlanadi:

$$Z_l = Z_{l0} \cdot L, \quad (8.2)$$

bu yerda Z_{l0} – «faza-nol» orasidagi solishtirma qarshiligi 8.16 [6] ga muvofiq aniqlanadi, om/km;

L – KL uzunligi, km.

Shu yo'sinda, $K^{(1)}$ nuqtadagi bir fazali qisqa toki:

$$I_{qt}^{(1)} = \frac{400}{0,26 \cdot 0,1 + 0,01} = 3170 \text{ A}.$$

Aniqlangan tok bo'yicha himoya apparatlarining sezgirlikni, sezgirlik koeffitsiyenti bilan aniqlanadi va u quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K_{sez} = \frac{I_{qt}^{(1)}}{I_{nor.tr.}}, \quad (8.3)$$

TP1 liniyasidagi o'rnatilgan avtomat uchun:

$$K_{sez} = \frac{3170}{250} = 12,7.$$

Olingan sezgirlik koeffitsiyenti qiymatini minimal ruxsat etilgan qiymat bilan taqqoslanadi $K_{min.rux.sez} = 3$. Ko'rib turibmizki $K_{sez} = 12,7 > 3$, demak liniyada avtomatning ishonchli uzishi taminlanmoqda. Boshqa liniyalar uchun hisobiy qiymatlar 10 – jadvalda keltirilgan.

9 – jadval. Bir fazali QT toki hisobi va 0,4 kV li taqsimlash tarmog'ining sezgirlik koeffitsiyentini tekshirish.

Liniya uchastkasi	Yuzasi F mm ²	Jzunligi L m	Issiqlik ajratgichini ng xisobiy toki, A I _{nom.is.}	Xisobiy toki, A I_{xis}^{nor}	Bir fazali QT toki $I_{qt}^{(1)}$	Sezgirlik koeffitsiyenti K _{sez}
1	150	56	251	223,6	2850	11,4
2	150	122	251	223,6	2850	11,4
3	120	32	251	209,17	3170	17,7
4	120	20	251	209,17	3170	17,7
5	120	40	251	209,17	3170	17,7
6	150	102	251	223,6	2850	11,4
7	95	68	251	178,8	2000	8
8	95	36	251	178,8	2000	8
9	120	30	251	205,6	3170	17,7
10	120	56	251	205,6	3170	17,7
11	120	42	251	205,6	3170	17,7
Restar an	120	21	251	209,17	3170	17,7
kafe	120	21	251	209,17	3170	17,7
Ishlab chiqar ish	95	24	251	178,8	2000	8

III.Bob. Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi

Qurilishdagi va ekspluatatsiya qilinadigan ob'ektlarda mehnatni muhofaza qilish va texnika xavfsizligi barcha loyihalanadigan echimlarini qabul qilishda qat'iy RUZ va QMQ 3.01.02-00 qurilishdagi texnika xavfsizligiga mos bo'lishi bilan birga amalga oshiriladi. Bunda qo'yiladigan talablar mehnat xavfsizligi shartlarini, ishlab chiqarishdagi travmalarni ogohlantirish, kasbiy kasalliklarni, yong'in va mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi ta'minlash uchun qurilish o'rnatish sozlash ishlarini va elektr qurilmalarini ishlatish tipovoy texnologik RUE 2007 QMQ 301.02. O'zbekiston Respublikasi ob'ektlarga elektr o'rnatishlarni bajarishga texnika xavfsizligi qoidalarini 2007 yil elektr qurilmalarini ekspluatatsiya qilishda texnika xavfsizligi qoidalariga mos holda amalga oshirishni kuchlanishini xavo liniyasi yakunida qurilish ishlari bajarilayotganda me'yoriy masofalarga mos mexanizmlarni simlar orasidagi me'yoriy masalalarga rioya qilingan zaminlangan holda va xavfsizlikni ta'minlash boshqa talablar amalga oshirilgan holda ishlar bajarilishi lozim. Agar bu me'yoriy masofani ishlarini bajarishda ta'minlash mumkin bo'lmasa u holda bu elektr bilan ta'minlovchi tashkilot bilan kelishilgan bo'lishi kerak. Yong'in xavfsizligi shartlari bo'yicha transformator podstantsiyalari 12,3 –yong'in darajali bo'lib, olovga chidamli binolardan 3 m dan kam bo'lmagan masofada joylashishi kerak. Tok o'tkazmaydigan qismlar kuchlanishi ostida bo'lishi mumkin bo'lgan izolyasiyani emirilishi natijasida ishonchli erga zaminlangan bo'lishi kerak. Kuchlanish ostida bo'lgan uskuna va jihozlarda himoya vositalari nosoz yoki umuman bo'lmaganda, to'siqlar blovkalari yoki zaminlash zanjirlarini ishlarini bajarish yoki sinov ishlarini o'tkazish ta'qiqlanadi. Ko'chma mahalliy yoritishda 12 V kuchlanishli lampali maxsus yoritgichlar qo'llanilishi zarur. Nosoz yoki tekshirilmagan elektr uskunalaridan foydalanish ta'qiqlanadi. Himoya vositalarga katta e'tibor qaratilishi lozim. Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan qurilmalarda tegib ketish ehtimoli bo'lgan, biroq zarurligidan uzilmagan tok eltuvchi qismlar izolyasiyasi materiallardan tayyorlangan qalpoqlar bilan izolyasiyalanadi. Kuchlanish 5 kV va undan kam bo'lgan qurilmalarda

tekshirilgan maxsus to'siqlar, ayrim hollarda bevosita va o'tkazuvchi qismlarga o'ta extietlik bilan ikkinchi shaxs ishtirokida qo'yiladi. Kuchlanish uzilgandan so'ng uning haqiqatdan bor yo'qligiga ishonch hosil qilish va uzilgan tok o'tkazuvchi qismlarni tezda errga ulash kerak. Qurilmada kuchlanish bor yo'qligiga haqida signal lampalari voltmetr va boshqa asboblarni ko'rsatkichlarga qarab xulosa chiqarish mumkin emas chunki ular yordamni tekshirish vositalari hisoblanadi.

IV.Bob Atrof-muhit muxofazasi

XXI asrga kelib,insoniyat o'zining faoliyati davomida atrof muhitga-tabiatta bo'lgan munosabati yillar o'tib tashabbuskor holatga o'tib bormoqda. Ekalogik muhitga ta'sir ko'rsatish diorasiga ham kengayib bormoqda. Shahar va qishloqlarda chang to'zonlarning kuchayib borishi,transport qatnovi ham atrof-muhitga juda ko'p zaharli tutun chiqindilarni chiqarib havo bilan aralashib ekalogik mutanosiblikka ta'sir ko'rsatib putur yetkazadi.

O'zbekistonda energitika tizimi va elektr energiya ishlab chiqarish jarayoni asosan issiqlik elektr stansiyalari yordamida amalga oshirilib kelinmoqda.

IES lar atmosferaga 32 xil zaharli gazlar oksidini chiqarish natijasida har xil kasaliklar kuchayib bormoqda. Buning natijasida o'simliklar, daraxtlar va yashil lanshatlarga ancha ziyon yetkazmoqda. Oqar suvlar tarkibi o'zgarmoqda. Hosildorliklar ancha pasayib bormoqda,umuman olganda insonning tabiat bilan bog'liqligi va yashash muhitiga keskin o'zgarishlarni sodir bo'lishi natijasida sog'lom turmush tarsi ziyin ko'rmoqda.

Atmosferaga chiqarilib tashlanayotgan zaharli komponamentlarni 29 foizini tashkil etadi. Jahonda qazib olinayotgan organic yoqilg'ining 30 foizidan ko'prog'ini kimyo sanoati istemol qiladi. Bu yoqilg'ilarni ma'lum bir qismi,zaharli gazlar,tutunlar,qurumlar ko'rinishida atmosferaga chiqarib tashlanmoqda-ifloslantirilmoqda.

Yuqori kuchlanishli havodan uzatish linyalar ham atrofga jiddiy ta'sir ko'rsatib kelishga sabab bo'lmoqda.

Atmosferaga ularni ta'siri.

- 1 Elektr energiyani havodan uzatish liniyasining atmosferaga elektr maydondan ko'rinishida ta'siri;
- 2 Yuqori kuchlanishli liniyaning AMM ga biologik ta'siri (jonli tabiatga ta'siri);
- 3 Havodan uzatish liniyasing akustik shovqinlarni keltirib chiqarish ta'siri;
- 4 Elektr maydonlarning inson salomatligiga salbiy ta'siri;

5 Har xil turdagi texnagin ta'sirlar. Atrof muhitni inson salomatligi zaiflashib borishiga, tabiatni nochor bir holatga tushib qolishiga olib kelmoqda.

Havodan uzatish liniyasidagi yuqori kuchlanish $U_N=110 \text{ kV}$; $U_N=220 \text{ kV}$

$U_N=500 \text{ kV}$ teng bo'lganda muntazam atrof-muhitga va magnit maydon kuchlanganlikni yuzaga keltiradi. $E(Y/M)$; va $H(A/M)$;

Inson organizmiga magnit maydon kuchlanganlik $H=150 \div 200$ ga teng bo'lganda juda katta xavf tug'dirishi mumkin.

Yuqori kuchlanish liniyalarda $l=1.0 \div 1.5 \text{ m}$ masofada yaqinlashish juda xavflidir. Hozirgi zamon texnologiyasi asosida havodan uzatiladigan o'ta yuqori kuchlanish va ultra yuqori kuchlanishlar hosil qilgan elektr maydon kuchlanganlik asosan fazalar orasida zaryad zichligini oshib ketishi kuzatiladi, ana shunday jarayon inson sog'ligiga putur yetkazishi mumkin.

Elektr xavfsizlik qoidalariga rioya qilish shart.

- Biologik ta'sir bu inson organizmi bilan bog'liq jarayon bo'lib, elektr maydon kuchlanganligi yurak-tomir markaziy asab tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Buning oqibatida boshqa bosimni o'zgarishi yurak tez urishi, asab notinchligi kuzatiladi. Buning oqibitida noxush holatlar kelib chiqishi ro'y beradi. Agar inson uzoq muddat kuchli elektr maydon mavjud bo'lgan joyda turib qolsa albatta sog'lig'iga jiddiy ta'sir ko'rsatadi.

Miyyoriy qoidalar bo'yicha elektr maydon kuchlanganligi $E=(B/M)$ qiymati quyidagicha belgilab beriladi.

a) Sharoit og'ir bo'lgan joylarda elektr maydon kuchlanganlik meyor $E=20 \text{ kV/M}$

b) Aholi yashamaydigan joyda $E=15 \text{ kV/M}$.

v) Aholi yashaydigan joylarda $E=5 \text{ kV/M}$.

g) Yo'llarni kesishgan joylarda $E=10 \text{ kV/M}$.

Elektr stansiyasi va podsitansiyalarda xizmat ko'rsatilgan ishchi xodimlar uchun elektr maydon kuchlanganlik bor joyda ish vaqti quyidagicha belgilangandir .

- Agar elektr maydon kuchlanganlik $E=5 \text{ kv/M}$ teng bo'lsa hech qanday xavf-xatar yo'xohlagan vaqtgacha ishlashi mumkin. Agar $\text{ЭМК } E=10 \text{ kv/M}$ bo'lsa 180 minutishlashga ruxsat beriladi.

- Agar $\text{ЭМК } E=15 \text{ kv/M}$ bo'lsa – 90 minut ishlashga ruxsat etiladi.

Havo uzatish liniyasidan o'tayotgan elektr tkida muntazam shovqinlar bo'lib turadi. Fazalarni soni oshishi bilan akustik shovqin ham kuchayib boradi. Uning salbiy oqibatlarini bosh og'rig'i kuchayadi. Havo uzatish liniyalarining ostida elektr maydon kuchlanganlik juda katta bo'ladi. Bu ko'rsatkich quyidagicha ifodalanadi.

$$E = \frac{1,05 \cdot 21,8 \cdot U_{\delta} \cdot C_0 \cdot 10^3}{G} \times \left[1 - \frac{0,5}{1 + \left(\frac{D}{G}\right)^2} + \frac{0,5}{1 + \left(\frac{2D}{G}\right)^2} \right]$$

C_0 -liniya bo'ylamasini bo'yicha solishtirma sig'im

$$C_0 = \frac{1,02 \cdot 5,55 \cdot 10^{-8}}{\lg \frac{D_{o'rt}}{r_{ekv}}}$$

C_0 -ni topish uchun fazalar orasidagi geometrik o'lchamlarni hisobga olish kerak.

$$D_{o'rt} = 1,26 \cdot D = 1,26 \cdot 19,5 = 24,6 \text{ m}$$

Tarmoqlangan fazalarning ekvivalent radiusini aniqlash tenglamasi.

Muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning barqaror rivojlanishidagi hamda elektr magnit maydon ta'sirini xavfsizligini ta'minlash ekanligi katta ahamiyatni hisobga olib O'zbekistonda bir qator muhim xalqaro huquqiy hujjatlar qabul qilindi va kuchga kirdi.

Yuqori kuchlanish liniyalarini imkon qadar atrof muhitga salbiy ta'siri bartaraf etildi. Malumki havodan uzatish elektr liniyalari bevosita atrof muhitga, o'simliklar dunyosiga, hayvonot olamiga ayniqsa insonlarga salbiy ta'siri bor albatta. Ana shularni bartaraf etish uchun bir qator qonunlar ishlab chiqilgandir.

Mamlakatimizda mustaqillik yillarida ekologik muammolarni bartaraf etish va ularning salbiy oqibatlari oldini olish masalasiga katta e'tibor qaratilmoqda. Yurtimizning barqaror rivojlanishi, aholi farovonligi hamda salomatligi, shuningdek, ekotizimlar va atrof muhitning tabiiy holatini saqlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va uni qayta tiklash ishlari izchillik bilan davom ettirilmoqda.

Bularning barchasi, albatta, ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyot, jumladan, ekologik barqarorlikni ta'minlash, aholi salomatligini mustahkamlash, zamonaviy hamda toza texnologiyalarni joriy etish imkoniyatlarini kengaytirmoqda.

Atrof-muhitni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanishning bugungi kundagi dolzarb masalalarini hal etish jarayonlarida nodavlat notijorat tashkilotlari, jamoat tuzilmalari va fuqarolarning o'zini o'zi boshqarish organlari huquq va vakolatlarining kengaytirilishi amalga oshirilayotgan islohotlarning izchilligini ta'minlashda yanada kengroq imkoniyatlar yaratmoqda. Ayniqsa, bu borada O'zbekiston ekologik harakati tashkil etilgani muhim ahamiyat kasb etdi.

Bugungi kunda mazkur sohadagi munosabatlarning huquqiy asoslari yaratilgan bo'lib, ular «Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida»gi, «Suv va suvdan foydalanish to'g'risida»gi, «Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida»gi, «O'simlik dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risida»gi, «Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risida»gi, «Chiqindilar to'g'risida»gi, «Ekologik ekspertiza to'g'risida»gi, «Ekologik nazorat to'g'risida»gi kabi 30 dan ziyod qonunlar bilan tartibga solib kelinmoqda. Ushbu huquqiy hujjatlar yurtimizda atrof muhitni muhofaza qilish, aholi salomatligini mustahkamlash, tabiiy resurslardan samarali foydalanish va ekologik muvozanatni ta'minlashdek muhim ijtimoiy masalalar ro'yobida salmoqli o'rin tutmoqda.

Ekologiya va atrof muhit muhofazasiga parlament tomonidan ham muhim masala sifatida qarab kelinmoqda. Bu borada sohaga oid qonunlarning joylardagi ijrosi quyi palata deputatlari faoliyatida nazorat-tahlil tartibida doimiy tarzda o'rganib borilmoqda.

Xususan, Oliy Majlis Qonunchilik palatasida O'zbekiston ekologik harakati deputatlar guruhi tashabbusi bilan O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi raisining "Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiatdan foydalanish, ekologik ta'lim sohasidagi qonunchilik va me'yoriy-uslubiy bazani rivojlantirish borasidagi tadbirlarining bajarilishi to'g'risida"gi axboroti eshitildi. Ta'kidlandiki, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi tomonidan mazkur sohadagi qonunlarning talablari, shuningdek, hukumatimizning 27 may 2013 yilda tasdiqlangan "2013-2017 yillarda O'zbekiston Respublikasida atrof-muhit muhofazasi bo'yicha harakatlar dasturi" asosida bir qator ishlar amalga oshirilgan. Jumladan, "Ekologik nazorat to'g'risida"gi Qonunning ijrosini samarali amalga oshirish maqsadida bir qator qonunosti hujjatlari, jumladan, "Davlat ekologik nazoratini amalga oshirish tartibi haqidagi nizom", "Ekologik xizmat to'g'risidagi namunaviy nizom", "Ekologik nazoratning jamoatchi inspektori to'g'risidagi nizom", "Jamoatchilik ekologik nazoratini amalga oshirish tartibi to'g'risidagi Namunaviy nizom"lari ishlab chiqildi va tegishli tartibda tasdiqlandi. Bu esa mazkur sohada huquqni qo'llash amaliyoti samaradorligi va natijadorligini oshirish, dasturda ko'zda tutilgan chora-tadbirlarni o'z vaqtida va to'liq bajarilishini ta'minlashga zamin yaratdi.

V.Bob Texnik iqtisodiy qism

5.1 Texnik iqtisodiy qism hisobi

Elektr uskunalarining eng qulay iqtisodiy varianti to'liq keltirilgan xarajatlarni eng kam qiymatini talab etadi;

$$Z_i = I_i + P_H \cdot K_i + V_i$$

Bu yerda $i=1.2.3$ – variantlar tartib raqami; k – elektr uskunalar uchun kapital qo'yilmalar, so'm; P_H – samaradorlikni me'yoriy koeffitsienti (1 yil); energetikadagi hisoblashlarda $P_H = 0,15$; V – zarar, so'm/yil; I – ishlab chiqarishdagi yillik harajatlar (eksplutatsiya sarflari), so'm/yil.

$$I = I_a + I_o + I_{nom}$$

$$I_a = \frac{a \cdot K}{100} \text{ — amortizatsiyaga ajratishlar (qayta ta'mirlash va kapital}$$

ta'mirlashga ajratishlar), so'm/yil; a – amortizatsiyaga ajratishlar me'yori, %; (ad 15, 10-2 jad); I_o – elektr uskunalarga xizmat ko'rsatishdagi xarajatlar (joriy ta'mirlash va ishchilar maoshi), so'm/yil; I_{nom} – bir yilda loyihalanadigan elektr uskunalarda kelib chiqadigan elektr energiya isrofining xarajtlari; so'm/yil;

$$I_{nom} = \beta \cdot \Delta A_{yil};$$

β – energo tizmdagi elektr energiyaning o'rtacha tannarxi, $tiyin / kW \cdot s$ (β – maksimal yuklamadan foydalanish vaqti T_{max} va elektr uskunaning jo'grofiy joylashgan o'rniga bog'liq). Hisoblashlarda $\beta = 14\%$ ta'rifga nisbatan olinadi) ya'ni bugungi kunda $\beta = 0,14 \cdot C_m = 0,14 \cdot 228,20 = 31,9$ so'm. ΔA_{yil} – elektr uskunalarda elektr energiyaning yillik sarfi, $kW \cdot s$. Maksimal yuklama P_{max} va undan foydalanish davomiyligi ma'lum bo'lsa, elektr energiya isrofi quydagi ifodalardan aniqlanadi:

Liniya va reaktorlar uchun $\Delta A_{yil} = \Delta P_{max} \cdot \tau$; Transformatorlar uchun

$$\Delta A_{yil} = \Delta P_{pr.max} \cdot \tau + \Delta P_{st} \cdot t$$

Bu erda ΔP_{max} – elektr uskunalari elementidagi aktiv quvvat isrofi; $\Delta P_{pr.max}$ – transformator chulg'amlaridagi isroflar; ΔP_{st} – transformator po'lat o'zagidagi

isroflar; τ – eng katta (ko'p) isroflar vaqti (τ – Ad 15 10-1 rasmdan) aniqlanadi.
 t – transformatorning bir yilda ishlash vaqti, soat;

Texnik – iqtisodiy hisoblar quyidagilarni tanlash uchun bajariladi.

1. Sex va korxonalarni butun elektr taminotini eng ratsional sxemalarini;
2. Bosh pasaytiruvchi va taqsimlash punktlarining transformatorlar ish rejimini va quvvatini hamda iqtisodiy asoslangan sonini;
3. Korxona tashqi va ichki elektr ta'minotidagi ratsional kuchlanishni;
4. Reaktiv quvvatni kompensatsiyalovchi iqtisodiy maqsadga muvofiq qurilmalarni va bu qurilmalarni o'rnatish joyini;
5. Elektr jihozlari va bu qurilmalarni tok o'tkazuvchi qurilmalarni;
6. Sim shinalar va kabellar kesimlarini;
7. Generator qurilmalari va elektrostansiyalar uchun maqsadga muvofiq quvvatni zarur bo'lgan hollarda;
8. Elektr tarmoq trassalari va ularni o'rnatish butun energo xo'jalik kommunikatsiyasini hisobga olgan holda;

Texnik – iqtisodiy hisoblashning maqsadi sxemalarning optimal variantini aniqlash, elektr tarmog'i va uning elementlarining parametrlarini aniqlashdan iborat. Texnik – iqtisodiy hisoblashlarda elektr ta'minot sistemasi elementlarining kattalashtirilgan baholar ko'rsatgichlaridan foydalaniladi, shuningdek podstansiyalarning ham iqtisodiy hisoblashlarda ikkita variantni taqqoshga ketgan harajatlarni qoplash vaqti (срок окупаемости) T_{ok} hisobga olinadi.

$$T_{ok} = (k_2 - k_1)(C_{\text{э}1} - C_{\text{э}2})$$

bu erda k_1, k_2 – 1- va 2 – variantdagi kapital qo'ymalar; $C_{\text{э}1}, C_{\text{э}2}$ – yillik ekspluatatsiya xarajatlari *ming·so'm/yil*; $T_N = 7 \div 8$ yilni tashkil etadi.

$C_{\text{э}1} < C_{\text{э}2}, K_1 < K_2$ eng iqtisodiy variant hisoblanadi.

Elektr uskunalari, sim va kabellarning narxlarini aniqlashda internet sahifalarining quyidagi saytlaridan foydalanildi:

www.Vitok – energe.ru; www.elecS - [coble .ru](http://coble.ru); www.transpormator 58 .ru; [cable–opt.com](http://cable-opt.com); [krasnodar–bazaar.ru](http://krasnodar-bazaar.ru); [tula–transformator.ru](http://tula-transformator.ru); va maxsus ma'lumotnomalar. Narxlar 2018 yil bahosida Rossiya rubllarida keltirilgan.

14-jadval

№	Nomlanishi	Rusumi	O'lchov birligi	Soni	Narxi rub.	
					dona (km)	jami
1	2	3	4	5	6	7
1	Ochiq sim	AC 70 mm ²	km	16,8	59,07	992376
2	Kabel	ACБ 3x95 mm ²	km	0,840	702.55	590142
3	Kabel	ACБ 3x120 mm ²	km	0,1	914,55	91455
Sim va kabellar jami $k_l = 1673973$						

1	2	3	4	5	6	7
1	GKTP 160 kVA	TM 160	dona	2	198000	396000
2	GKTP 250 kVA	TM 250	dona	2	200500	401000
3	GKTP 400 kVA	TM 400	dona	1	208500	208500
Kuch qurilmalari jami						k_k =1005500

Kapital xarajatlar jami	$k_e=26794$ 73
-------------------------	-------------------

2018 yil 29 may sanasida Rossiya rubli = 130 so'm

$$K_{\text{O}} = 2679473 \cdot 130 = 348331490 \text{ so'm}$$

$$K_{\text{A}} = 1673973 \cdot 130 = 217616490 \text{ so'm}$$

$$K_{\text{TM}} = 2005500 \cdot 130 = 130715000 \text{ so'm}$$

Havo va kabell liniyalarini qurishdagi harajatlarga k_L dan 25% KTP larni o'rnatish k_{TM} dan 2,5% ajratiladi.

$$K_{\text{A1}} = K_{\text{A}} + 0,25 \cdot K_{\text{A}} = 2176164490 + 0,25 \cdot 217616490 = 272020612,5$$

$$K_{\text{TM1}} = K_{\text{TM}} + 0,025 \cdot K_{\text{TM}} = 130715000 + 0,025 \cdot 130715000 = 133982875$$

Jami kapetal harajatlar

$$K = K_{\text{A1}} + K_{\text{TM1}} = 8272020612,5 + 133982875 = 406003487,5 \text{ so'm}$$

Liniyalar va transformatorlardagi energiya isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta A_L = 3 \cdot I_{\text{max}}^2 \cdot 2 \cdot \tau \cdot 10^{-3}$$

Bu erda τ – eng katta yo'qotishlar vaqti, $\tau = 1700 \text{ soat}$; maksimal yuklamadan foydalanish vaqti $T_{\text{max}} = 3000 \text{ soat}$ bo'lganda [A.11, 5.1 jad]

$$I_{\text{max}} = \frac{S_{\text{max}}}{\sqrt{3} \cdot U_n}; \quad r = r_0 \cdot l.$$

$$\Delta A_{\text{A1}} = 3 \cdot \frac{S_{\text{max}}}{\sqrt{3} \cdot U_H} (r_0 \cdot l) \cdot \tau \cdot 10^{-3} = 3 \cdot \frac{243,5}{1,73 \cdot 10} \cdot (0,329 \cdot 0,05) \cdot 1700 \cdot 10^{-3} = 1,18 \text{ kW} \cdot \text{s}$$

$$\Delta A_{\text{A2}} = 3 \cdot \frac{S_{\text{max}}}{\sqrt{3} \cdot U_H} (r_0 \cdot l) \cdot \tau \cdot 10^{-3} = 3 \cdot \frac{381,2}{1,73 \cdot 10} \cdot (0,329 \cdot 0,05) \cdot 1700 \cdot 10^{-3} = 1,84 \text{ kW} \cdot \text{s}$$

$$\Delta A_{\text{A3}} = 3 \cdot \frac{S_{\text{max}}}{\sqrt{3} \cdot U_H} (r_0 \cdot l) \cdot \tau \cdot 10^{-3} = 3 \cdot \frac{243,5}{1,73 \cdot 10} \cdot (0,329 \cdot 0,05) \cdot 1700 \cdot 10^{-3} = 1,18 \text{ kW} \cdot \text{s}$$

$$\Delta A_{\text{A4}} = 3 \cdot \frac{S_{\text{max}}}{\sqrt{3} \cdot U_H} (r_0 \cdot l) \cdot \tau \cdot 10^{-3} = 3 \cdot \frac{428}{1,73 \cdot 10} \cdot (0,329 \cdot 0,05) \cdot 1700 \cdot 10^{-3} = 2 \text{ kW} \cdot \text{s}$$

$$\Delta A_{\text{A5}} = 3 \cdot \frac{S_{\text{max}}}{\sqrt{3} \cdot U_H} (r_0 \cdot l) \cdot \tau \cdot 10^{-3} = 3 \cdot \frac{379}{1,73 \cdot 10} \cdot (0,329 \cdot 0,05) \cdot 1700 \cdot 10^{-3} = 1,83 \text{ kW} \cdot \text{s}$$

Jami liniyadagi energiya isrofi

$$\Delta A_{\text{A}} = \Delta A_{\text{A1}} + \Delta A_{\text{A2}} + \Delta A_{\text{A3}} + \Delta A_{\text{A4}} + \Delta A_{\text{A5}} = 1,18 + 1,84 + 1,18 + 2 + 1,83 = 8,1 \text{ kW} \cdot \text{s}$$

Transformatoridagi energiya isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta A_{Tp} = n \cdot \Delta P_x \cdot 8760 + \frac{1}{n} \Delta P_k \left(\frac{S_{\max}}{S_{N.T}} \right)^2 \cdot \tau;$$

160 kVA li transformatoridagi energiya isrofi

$$\Delta A_{160} = n \cdot \Delta P_x \cdot 8760 + \frac{1}{n} \Delta P_k \left(\frac{S_{\max}}{S_H} \right)^2 \cdot \tau = 2 \cdot 0,5 \cdot 8760 + \frac{1}{2} 2,875 \left(\frac{224}{160} \right)^2 1700 = 13549,7 \text{ kW*s}$$

250 kVA li transformatoridagi energiya isrofi

$$\Delta A_{250} = n \cdot \Delta P_x \cdot 8760 + \frac{1}{n} \Delta P_k \left(\frac{S_{\max}}{S_H} \right)^2 \cdot \tau = 2 \cdot 0,72 \cdot 8760 + \frac{1}{2} 3,95 \left(\frac{350}{250} \right)^2 1700 = 19195,1 \text{ kW*s}$$

400 kVA li transformatoridagi energiya isrofi

$$\Delta A_{400} = n \cdot \Delta P_x \cdot 8760 + \frac{1}{n} \Delta P_k \left(\frac{S_{\max}}{S_H} \right)^2 \cdot \tau = 1 \cdot 1 \cdot 8760 + \frac{1}{1} 5,7 \left(\frac{560}{250} \right)^2 1700 = 27752,4 \text{ kW*s}$$

Jami transformatorlardagi energiya isrofi:

$$\Delta A_{Tp} = \Delta A_{160} + \Delta A_{250} + \Delta A_{400} = 13549,75 + 19195,1 + 27752,2 = 32744,85$$

Umumiy isrof

$$\Delta A = \Delta A_n + \Delta A_{Tp} = 8,1 + 32744,85 = 32753 \text{ kW*s}$$

Kapital qo'yilmaga nisbatan amortizatsiyaga ajratmalar [A.15, 10.1 jad]

- Havo liniyasi uchun – 3,6 %
- Kabel liniyasi uchun – 2,3 %
- KTP uchun – 6,4%
- Kapital tamirlashga
- Havo liniyasi uchun – 0,6%
- Kabell liniyasi uchun – 0,3%
- KTP uchun – 2,9%
- Ekspluatasiya harajatlariga
- Havo liniyasi uchun – 2,0%
- Kabel liniyasi uchun – 2,0%
- KTP uchun – 3,0%

1kW·s yo'qotilgan energiya narxi $b=14\%$ elektr energiya tarifiga nisbatan
 $b = 0,14 \cdot 22820 = 319$ so'm yillik eksplutatsiya xarajatlari.

Yillik ekspluatasiya xarajatlari

$$I = \frac{a_n + P_n + O_n}{100} K_n + \frac{a_n + P_n + O_n}{100} K_n + \Delta A \cdot b = \frac{3,6 + 0,6 + 2}{100} 272020613 + \frac{6,4 + 2,9 + 3}{100} 133982875 + 32753 \cdot 31,9 = 343915663,61$$

Bir yilda $1kW \cdot s$ uzatiladigan energiyaning tannarxi yillik ekspluatasiya harajatlarini uzatiladigan foydali energiyaga nisbati bilan aniqlanadi.

$$C = \frac{I}{P_{max} \cdot T} = \frac{343915663,61}{321 \cdot 3000} = 36 \text{ so'm}$$

Bu esa liniyadagi isroflar katta ekanligidan dalolat beradi.

$$P_{max} = S_{max} \cdot \cos \varphi = 428 \cdot 0,75 = 321 \text{ kW}$$

Xulosa

Ushbu bitiruv malakaviy ishida topshiriqqa mos holda barcha bilimlar: kirish, elektr ta'minoti va energiya iste'molchilari yuklamalarini hisobi va tahlili, mehnat muhofazasi, iqtisodiy qismlar batafsil yoritiladi. Elektr ta'minoti va energiya iste'molchilarining tavsifi qismida Nuriston shahri 4-mittitumanida joylashgan elektr iste'molchilari to'g'risida etarlicha ma'lumotlar keltiriladi. Elektr iste'molchilari yuklamalarni hisobi va tahlili qismida elektr ta'minoti amalga oshirish uchun zarur bo'lgan simlar va kabellar elektr jihozlari (uskunalari) kuch transformatori tanlanadi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, barcha texnik-iqtisodiy echimlar orasida qabul qilingan Nuriston shahridagi 4- mitti tumanini ishonchli va sifatli elektr ta'minoti amalga oshirishda muhim rol o'ynaydi. Kuchlanish isrofi IIY³ talablaridan chetga chiqmasligi energiyani tejashni, energiya isrofini chegaralashni samarasini keltirib chiqaradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2017-2021 yillarda qayta tiklanuvchi energetikani yanada rivojlantirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya samaradorligini oshirish chora-tadbirlari Dasturi to'g'risida"gi qarori. Sh.M.Mirziyoyev. 30.05.2017 yil Toshkent.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 18 maydagi "O'zbekgidroenergo" aksiyadorlik jamiyatini tashkil etish to'g'risida"gi Farmoni. Sh.M.Mirziyoyev. 18.05.2017 yil Toshkent.
3. O'zbekiston Respublikasi 1 – Prezidenti I.A.Karimov Bosh maqsadimiz – Mavjud qiyinchiliklarga qaramasdan, olib borayotgan islohotlarni, iqtisodiyotimizda tarkibiy o'zgarishlarni izchil davom ettirish, xususiy mulkchilik, kichik biznes va tadbirkorlikka yanada keng yo'l ochib berish hisobidan oldinga yurishdir. Toshkent. "Xalq so'zi". 2016 yil 16 yanvar. №11 (6446).
4. Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora – tadbirlari to'g'risida. O'zbekiston Respublikasi 1 – Prezidenti I.A.Karimov. Toshkent 01.03.2013 yil.
5. А.В.Кабышев, С.Г.Обухов «Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок» (Учебное пособие и справочные материалы для курсового и дипломного проектирования) Издательство Томск 2006.
6. Мельников М.А. Внутризаводские электроснабжение. (Учебное пособие) Томск ТПУ. 2004.
7. ПУЭ Энергоатомиздат 2007.
8. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Под общей редакцией А.А.Федерова и Г.В.Сербинского «Энергия» Москва 1972.
9. Электротехнический справочник под общей редакцией П.Г.Грудинского М.Г.Чишкина, «Энергия» Москва 1972.
10. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования А.А.Федоров Л.Е Старкова. Москва «Энергоатомиздат»1987.

11. Ю.И.Акимцев, Б.С.Беякис, Электроснабжение сельского хозяйства. Москва. «Колас» 1980.
12. В.А.Козлов, Н.И.Билик, Д.Л.Файбисович. Справочник по проектированию систем электроснабжения городов. «Энергия» Ленинградское отд. 1974.
13. Справочник по проектированию электросетей в сельской местности. Под редакцией. П.А.Каткова и И.В.Франгуляна Москва. «Энергия» 1980.
14. Каганов И.Л. «Курсовое и дипломное проектирование (Электроснабжение сельского хозяйства). Москва. «Агропромиздат» 1990.
15. И.П.Крючков Н.Н Кувшинский В.Н Неклепаев Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы. Москва. «Энергия» 1978.
16. Электрическая часть электростанций. Под общ. редакцией С.В Усова. Ленинград «Энергия». 1980 .
17. Электрооборудование станций и подстанций. Л.Д.Рожкова, В.С.Козулин. Москва. «Энергия» 1980.
18. Б.Н.Неклепаев. Электрическая часть электростанций. Москва. «Энергия» 1977.
19. Практикум по электроснабжению сельского хозяйство. Под редакцией академия ВАСХНИЛ. И.А Будзко. Москва «Колос» 1982.
20. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. Под редакцией. С.С.Рокотяна и И.М Шапиро. Москва. «Энергия» 1977.
21. В.А.Боровиков, Б.К.Косорев Электрические сети и системы. Москва. «Госэнергоиздат» 1973.
22. Л.А Солдаткина. Электрические сети и системы. Москва. «Энергия» 1972.
23. А.М.Авербух. Релейная защита в задачах с решениями и примерами. «Энергия». Ленинград 1975.
24. М.А.Шабад. Расчет релейной защиты и автоматики распределительных сетей. Ленинград. «Агропромиздат» 1985.

25. М.Л.Голубов. Расчет токов короткого замыкания в электросетях 0,4 – 35 кВ. Москва. «Энергия». 1980.
26. М.Р.Найфельд. Заземление и другие защитные меры. Москва. «Энергия». 1975.
27. Ф.Ф.Корпов. Как выбрать сечение проводов и кабелей. Библиотека. Электромонтёра. Выпуск №386. Москва. «Энергия». 1973
28. Справочник по электрическим машинам. В двух томах. Под общ.ред. д.т.н. И.П.Копылова и к.т.н. Б.К.Клокова. Москва. «Энергоатомиздат» 1988.
29. Справочник по проектированию электропривода силовых и осветительных установок. Под. Общ. Ред. Н.С.Мовсесова, А.М.Храмутина. Москва. «Энергия». 1975.
30. Интернет маълумотлари. (Материалы интернета).

Ilova

Ushbu bitiruv malakaviy ishimda quyidagi chizma grafika ishlarini.

1. Nuriston shaharchasidagi 4-mitti tumanining bosh rejasi.
2. 110/10 kV li “TGRES” podstantsiyasining bir chiziqli sxemasi.
3. 10/ 0.4 kV li “STI” fiderining ustunlararo sxemasi.
4. 2-xonadonli uyning ichki ta'minot sxemasi.
5. Internet m'alumotlari.