

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV 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

Choriyev Azizbek Do'lan o'g'li

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Mavzu: G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'ida qurilgan
namunaviy uylarning elektr ta'minoti.

Rahbar: _____ **Sa'dullayev Aloviddin Boboqulovich**

Ishni bajaruvchi: _____ **Choriyev Azizbek Do'lan o'g'li**

«Himoyaga ruxsat etildi»

«Himoya uchun DAK ga yuborildi»

Kafedra mudiri:

Fakultet dekani:

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

Imzo **dots. X. Ravshanov**
ilmiy unvoni, F.I.SH.

«_____» _____ 2018 y.

«_____» _____ 2018 y.

Qarshi 2018 yil

Mundarija.

	Kirish.....	7
I.Bob.	G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi zamonaviy loyihalar asosida qurilgan namunali yashash uylari elektr ta'minotining tavsifi.....	14
1.1	10 kV li havo liniyasi, 0.38 kV li izolyatsiyali havo liniyasi va 10/0,4 kV li transformator podstantsiyasi bo'yicha qurilishi.....	16
1.2	O'zini ushlab (tortib) turuvchi izolyatsion simli 0,38 kV li izolyatsiyalangan havo liniyalari.....	17
1.3	O'ta kuchlanishdan himoya, yerga zaminlash.....	18
1.4	Jamlangan transformator punkti. Elektr energiyani hisobga olish....	19
1.5	Elektr ta'minoti ishonchligi.....	20
1.6	Loyiha pasporti. 10 kV li havo liniyasi.....	20
II.Bob.	G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi joylashgan namunali yashash uylari elektr energiya iste'molchilarining texnik hisobi....	23
2.1	Umumiy ko'rsatmalar.....	23
2.2	Iste'molchilarni kuzatish jarayonida quyidagilar aniqlanadi.....	23
2.3	Elektr yuklamalarini hisoblash.....	24
2.4	10 kV li "Afg'onbog'" fideri tarmoqlaridagi yuklamalarni hisoblash.....	25
2.5	Keltirilgan minimal xarajatlar boyicha sim va kabellar kesimini tanlash.....	40
2.6	0,38 va 10 kV kuchlanishdagi tarmoqlarni iqtisodiy intervallar boyicha hisoblash.....	44
2.7	0,38 kV li kuchlanishdagi namunaviy uylar iste'molchilarning yuklamalari hisobi.....	51
2.8	Qisqa tutashuv tokini hisoblashlarning vazifasi va bajarish tartibi...	58
2.9	Elektr jihozlarini tanlash.....	60
III.Bob	Mehnat muhofazasi va xavsizlik texnikasi.....	62
IV.Bob	Atrof muhit muhofazasi.....	64
V.Bob.	Iqtisodiy qism.....	68
	Xulosa.....	73
	Foydalanilgan adabiyotlar.....	74
	Ilova.....	77

ANNOTATSIYA

Mavzu: G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'ida qurilgan namunaviy uylarning elektr ta'minoti.

Mavzuning dolzarbligi: Na'munaviy uy joylarning elektr ta'minotini ishonchli va sifatli amalga oshirishdan iborat.

Ishning maqsadi va vazifalari :

G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi namunaviy uy joylarning ichki va tashqi yoritish tizimini takomillashtirish, isroflarni kamaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishdir.

Ishni ob'ekti va predmeti: G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi namunaviy uy joylar ishning tadqiq qilish ob'ektidir. Yonqishloq qishlog'idagi namunaviy uy joylarning elektr yoritish uskunalari, kommutatsiya jihozlari har rusumdagi o'tkazgichlar, kabellar ishning ehtiyojli predmetidir.

Tadqiqot uslubiyati va uslublari : Tadqiqot izlanishdan, kuzatishdan, tajriba o'tkazishdan amaliyotga qo'llashdan optimal natija olishdan boshlanadi. Bu jarayonlarni faol bajarish uchun izlanish uslublari natija olish usullaridan foydalaniladi.

Uslub va usullar mavzuning asl mohiyati ochib berishga xizmat qiladi.

Amaliy ahamiyati va tadbiqu : Elektr yoritish tizimida, energiya tejamkor, zamonaviy yoritgichlardan keng foydalanish. Energiya isrofini imkon qadar kamaytirish amaliy samaradorlik darajasiga etkazish mavzuni amaliy-tadbiqiy ko'rsatgichini belgilaydi.

Ishning tuzilishi va tarkibi quyidagilar :

“Nizom” talablariga muvofiq

Bajarilgan ishning asosiy natijalari: G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi namunaviy uy joylarning hisobiy yuklamalari aniqlandi, transformatorlar quvvati va soni, elektr ta'minoti kabellari ko'ndalang kesim yuzalari tanlandi va qisqa tutashuv toklari hisoblandi;

Xulosa va takliflar : Hisoblash va loyihalash natijalari Yonqishloq qishlog'idagi namunaviy uy joylarning elektr qurilmalarini rekonstruksiya qilish ishlarida amaliy ahamiyatga ega va shu jarayonda foydalanilishi mumkin.

Kirish.

O'zbekiston Respublikasi 1 – Prezidentining 2009 yil 3 avgustda qabul qilingan “Qishloq joylarda uy-joy qurilishi ko'lamini kengaytirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi qaroriga muvofiq, joylarda yakka tartibdagi zamonaviy loyiha asosida uy-joylar qurilmoqda. 2013 yilda ushbu sa'y-harakatlar davom ettirilgani holda Namunaviy loyihalar bo'yicha 10 mingta uyning barpo etilishi ko'zda tutildi va amalga oshirildi.

O'zbekiston Respublikasi 1 – Prezidentining 2013 yili 4 - yanvarda imzolangan “2013 yilda qishloq joylarida namunaviy loyihalar bo'yicha individual uy-joy qurilishi bo'yicha dastur to'g'risida”gi qarorida, mamlakatimizda umumiy maydoni 997,1 gektarni tashkil etuvchi 353 ta turarjoy massivida 10 mingta uy qurilishi belgilandi va foydalanishga topshirildi. Barpo etilgan uylarning 8,51 mingtasi Osiyo taraqqiyot bankining krediti hisobiga, yana 1,49 mingta uy esa banklarning imtiyozli ipoteka krediti va Moliya vazirligining maqsadli kredit liniyasi hisobiga qad rostladi. Ma'lumotlarga ko'ra, ushbu uylar asosan Toshkent, Samarqand va Qashqadaryo viloyatlarida qurildi. O'zAning xabar berishicha, 2013 yilda Toshkent viloyatida 1050 turar-joy qurib bitkazildi. 41 aholi punktida namunaviy loyiha asosida qurilishi belgilangan ushbu uylar uchun yer tanlash va ajratish bo'yicha tuman hokimlarining qarorlari qabul qilingan. Ajratilgan 96,56 gektar yerning texnik shartlari ko'rib chiqilib, tegishli tashkilotlarda royxatdan o'tkazildi.

Keyingi yillarda respublikada qishloq aholi punktlarining me'moriy qiyofasini yaxshilash, namunaviy loyihalar bo'yicha yakka tartibda uy-joylar qurish hisobiga qishloq aholisining hayoti darajasi va sifatini oshirish, qishloqda muhandislik va transport kommunikatsiyalarini, ijtimoiy infratuzilma obektlarini jadal rivojlantirish bo'yicha ko'lamli ishlar amalga oshirildi. Faqat 2009-2016-yillarda qishloq joylarda 1308 turar joy massivida umumiy maydoni 9 million 573

ming kvadrat metr bo'lgan 69 557 ta shinam uy-joy qurildi. Qishloqlardagi 83,5 mingdan ortiq oilaning yashash sharoiti yaxshilandi.

Shu bilan birga, o'rganish yakunlari aholining real ehtiyojlarini va xarid qobiliyatini, shuningdek milliy mentalitetni va qishloq joylarda yashash sharoitlarini to'liq hisobga oluvchi qurilishning yuqori samaradorligini ta'minlaydigan prinsipial jihatdan yangi yondashuvlarni ishlab chiqish zarurligini ko'rsatdi. Qishloq aholisining zamonaviy va arzon uylarga bo'lgan o'sib borayotgan ehtiyoji imtiyozli kredit berishning yuqori darajadagi shartlarini joriy etishni, energiyani tejaydigan materiallar va asbob-uskunalarining yangi turlaridan foydalanishni yanada kengaytirishni, shuningdek barpo etilayotgan uylarning tannarxini pasaytirishni talab qilmoqda.

Ushbu muhim vazifalar hisobga olingan holda qabul qilingan qaror qishloq aholisining keng qatlamlari uchun zamonaviy va shinam uylardan foydalanish darajasini tubdan oshirishga, yer resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlashga va qishloq joylarda yakka tartibda uy-joy qurilishini yanada rivojlantirishga yo'naltirilgan. Qaror to'plangan tajribani o'rganishni hisobga olib qishloq joylarda yakka tartibda uy-joy qurilishiga yangicha yondashuvni mustahkamlaydi. Qarorda besh yillik davrga mo'ljallangan qishloq joylarda arzon uylar qurishning ko'lamli Dasturini amalga oshirish nazarda tutilgan. Dasturga asos qilib olingan yangilangan namunaviy loyihalar qishloq aholisining yuqorida ko'rsatib o'tilgan talablari va ehtiyojlarini to'liq hisobga oladi.

Dasturda qishloq joylarda narx parametrlari va shinamliligiga ko'ra yakka tartibdagi uy-joylar namunalarining uchta eng arzon turlarini qo'shimcha ravishda barpo etish nazarda tutiladi.

Jumladan, birinchi turi bo'yicha uch yoki to'rt yo'lakli, xo'jalik imoratlari va obod hovlilari bo'lgan ikki va uch qavatli ko'p kvartirali uylar barpo etishni nazarda tutadi. Misol uchun bunday uylarda umumiy maydoni 42,4 kvadrat metr va taxminiy qiymati 72,5 million so'm, xo'jalik imoratlari hisobga olingan holda 85,0 million so'm bo'lgan ikki xonali kvartiralar qurish rejalashtirilmoqda. O'z

navbatida, uch xonali kvartiralarining maydoni 52,4 kvadrat metr va taxminiy qiymati 88,5 million so‘m, xo‘jalik imoratlari hisobga olingan holda 100,7 million so‘m bo‘ladi. Bundan tashqari, ko‘rsatib o‘tilgan ko‘p kvartirali uylarni qurishda kvartiralar egalarining ehtiyojlarini qondirish maqsadida hovlida joylashtiriladigan imoratlar – bolalar maydonchalari, dam olish uchun ayvonlar, dush va boshqalar barpo etish nazarda tutiladi.

Ikkinchi turiga muvofiq aholi zich joylashgan tumanlarda 2 sotix maydondagi yer uchastkasida barpo etiladigan bir qavatli ikki va uch xonali arzon uylar qurish mo‘ljallanmoqda. Bunday ikki xonali uylarning umumiy maydoni 53,0 kvadrat metr va taxminiy qiymati 93,8 million so‘m, xo‘jalik imoratlari hisobga olingan holda 101,5 million so‘m bo‘ladi. Uch xonali uylarning umumiy maydoni 63,5 kvadrat metr va taxminiy qiymati 111,0 million so‘m, xo‘jalik imoratlari hisobga olingan holda 118,7 million so‘m bo‘ladi. Uylarning hovlisida xo‘jalik imoratlari qurish nazarda tutiladi.

Uchinchi turi 4 sotix maydondagi yer uchastkasida barpo etiladigan umumiy maydoni 115,0 kvadrat metr bo‘lgan yagona blokka birlashtirilgan ikki qavatli to‘rt xonali uylar qurishni nazarda tutadi. Bunda ko‘rsatib o‘tilgan uylarning taxminiy qiymati 162,0 million so‘mni, xo‘jalik imoratlari hisobga olingan holda 181,8 million so‘mni tashkil etadi. Uylarning hovlisida xo‘jalik imoratlari qurish nazarda tutiladi.

Agar 2009-yilda qabul qilingan Qishloq joylarda namunaviy loyihalar bo‘yicha yakka tartibda uy-joylar qurish dasturi doirasida uy quruvchining dastlabki badali 25 foizni tashkil etgan bo‘lsa, yangi Dastur bo‘yicha ushbu badal birinchi va ikkinchi turdagi uylarni quruvchilar uchun atigi 15 foizni tashkil etadi. Bu arzon uylar Dasturiga qishloq aholisining keng qatlamlarini jalb etishga ko‘maklashadi. Bundan tashqari, ipoteka krediti uch yillik imtiyozli davr va birinchi 5-yil mobaynida yillik 7 foiz miqdoridagi foiz stavkasi bilan 15-yil muddatga beriladi. Keyingi yillarda kreditning foiz stavkasi Markaziy bankning

hozirgi vaqtda yillik 9 foizni tashkil etadigan qayta moliyalashtirish stavkasidan ortiq bo'lmaydi.

Dasturni moliyalashtirishga faqat 2017-yilda 2 trillion 121,5 milliard so'm yo'naltiriladi, shu jumladan uy quruvchilarning mablag'lari bilan birgalikda davlat byudjetidan 350,0 milliard so'm ajratiladi, shuningdek tijorat banklarining 2 trillion so'mdan ortiq miqdoridagi kredit resurslarini jalb etish nazarda tutiladi.

Umuman olganda, Dasturda 2017-yilda 15 mingta yangi uy va kvartira, shu jumladan 4608 ta birinchi turdagi, 3739 ta ikkinchi turdagi, 3672 ta uchinchi turdagi uylarni hamda 0,06 gektar maydonga 3, 4 va 5 xonali 2981 ta bir qavatli uy qurish nazarda tutiladi. Shu bilan birga yangi qurilayotgan uy-joy massivlarida faqat davlat resurslari hisobiga 415,3 kilometr suv ta'minoti tarmoqlari, 291,5 kilometr elektr ta'minoti tarmoqlari, 316,9 kilometr gaz ta'minoti tarmoqlari va 260,3 kilometr avtomobil yo'llari, shu jumladan massivlar ichida kirish yo'llari va yo'llar, shuningdek 134 ta ijtimoiy infratuzilma obektini barpo etish mo'ljallanmoqda.

Qurilish-montaj ishlari sifatiga qo'yiladigan talablarning oshirilishi Dasturning yana bir muhim xususiyati hisoblanadi. Bunda asosiy qurilish materiallari va buyumlarga qurilish-pudrat tashkilotlarining xarajatlarini optimallashtirish hisobiga barpo etiladigan namunaviy uy-joylar qiymati pasayishi ta'minlanadi. Bundan tashqari, uylarning arzonligiga Dastur ishtirokchilari uchun soliq, bojxona imtiyozlari va boshqa imtiyozlar berilishi tufayli ham erishiladi. Masalan, pudrat tashkilotlari arzon uylar qurish doirasida bajariladigan ishlar hajmi uchun soliqlarning barcha turlarini va davlat maqsadli jamg'armalariga majburiy ajratmalarni to'lashdan ozod etiladi.

Ushbu Dasturning samarali amalga oshirilishi davlat tuzilmalarining alohida nazorati ostida bo'ladi, unda nazarda tutilgan ko'rsatkichlar bajarilishining tizimli monitoringi olib boriladi. Yangilangan loyihalar bo'yicha barpo etiladigan uylar o'zining narx parametrlari, sifat tavsiflari va shinamliligi bo'yicha Markaziy Osiyoda o'xshashi yo'qligini e'tirof etish zarur. Qarorning amalga oshirilishi

qishloqni obodonlashtirishning va qishloq aholisi hayot darajasini tubdan oshirishning asosiy omillaridan biri sifatida qishloq joylarda yakka tartibda uy-joy qurish ko‘lamlarini yanada kengaytirish bo‘yicha uzviylik va izchillik yo‘lini ta’minlashga ko‘maklashadi.

O‘zbekiston Respublikasining 1 – Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2015 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016 yilga mo‘ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisdagi ma’ruzasida aytganlaridek “Investitsiyalarning 67,1 foizi yangi ishlab chiqarish quvvatlarini barpo etishga yo‘naltirildi. Bu esa 2015 yilda umumiy qiymati 7 milliard 400 million dollar bo‘lgan 158 ta yirik ishlab chiqarish ob’ekti qurilishini yakunlash va foydalanishga topshirish imkonini berdi. Masalan, Toshkent IES da 370 MVt quvvatga ega bo‘lgan bug‘-gaz qurilmasi barpo etildi. Chorvoq GESi gidrogeneratorlari modernizatsiya qilindi. Namangan viloyatining Pop tumanida 130 kelovatt quvvatga ega bo‘lgan quyosh fotoelektr stansiyasi ishga tushirildi. Hozirda bu loyiha sinovdan o‘tkazilmoqda. 2020 yilga borib mamlakatimizda har biri 100 megavatt quvvatga ega yana uchta quyosh elektr stansiyasini foydalanishga topshirish rejalashtirilmoqda. Birinchi navbatda Tollimarjon IESda har biri 450 megavatt quvvatga ega bo‘lgan ikkita bug‘-gaz turbinasi, Angren IES 150 megavatt quvvatga ega bo‘lgan energiya bloki ishga tushirish zarur” deb ta’kidlab o‘tgan edi.

Bundan tashqari kelajakda O‘zbekiston Respublikasida elektr energetikasini rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan yirik loyihalar quyidagilardan iborat: 100 MVt quvvatli yana uchta quyosh elektr stansiyasini qurish; Toshkent IESni 370 MVt quvvatli BGQ hisobiga modernizatsiyalash; Toshkent IEMni 3 ta 27 MVt quvvatli GTQ hisobiga modernizatsiyalash; 2 ta 450 MVt quvvatli BGQga ega bo‘lgan To‘raqo‘rg‘on IESni qurish; Yangi Angren IESning 1-5 blokларini butun sutka davomida ko‘mir yoqishga o‘tkazish; Modernizatsiyalash xisobiga Chorbog‘ GESning o‘rnatilgan quvvatini 45 MVt ga oshirish; Modernizatsiyalash hisobiga

Toshkent GESlari kaskadining o'rnatilgan quvvatini 8,3 MVt ga oshirish; Modernizatsiyalash hisobiga Quyi Bo'zsuv GESlari kaskadining o'rnatilgan quvvatini 2,5 MVt ga oshirish; To'raqo'rg'on-500 podstantsiyasini qurish; Yangi Angren – To'raqo'rg'on 500 kV HLni qurish; To'raqo'rg'on - O'zbekiston 500 kV HLni qurish.

2030 yilga borib 2016 yilga nisbatan yalpi ichki mahsulotning energiya sig'imini ikki barobarga qisqartirish bo'yicha qo'yilgan topshiriqlarni hisobga olgan holda, korxona va tashkilotlarga energiya sarfi hajmini qisqartirish bo'yicha aniq maqsadli parametrlarni belgilash zarurati mavjud. Ushbu muhim vazifalarni inobatga olib, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori 2017-2021 yillarda yalpi ichki mahsulotning energiya sig'imini yanada qisqartirish, mahsulot tannarxini kamaytirish va qayta tiklanuvchi manbalar energiyasidan foydalanishni kengaytirishga yo'naltirilgan. Yaqin istiqbolda ustuvor vazifa sifatida iqtisodiyotning energiya va resurs sig'imini qisqartirish, ishlab chiqarishga energiyani tejaydigan texnologiyalarni keng joriy qilish, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish, mehnat samaradorligini oshirish ko'zda tutilmoqda. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan jadal foydalanish bo'yicha kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish issiqlik va elektr energiyasi kabi energiya sanoat turlarini olishni ta'minlashga yo'naltirilgan bo'lib, bu uglevodorodlarning o'rnini bosishga va ularni yuqori likvidli mahsulotlar, xususan, polimerlar, yoqilg'ining sintetik turlarini ishlab chiqarishga yo'naltirish imkonini beradi.

Ushbu bitiruv malakaviy ishimning dolzarbligi shundan iboratki barcha qabul qilingan texnologik yechimlar va texnik iqtisodiy hisoblashlar natijasida G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi namunali uy – joylarning elektr iste'molchilarni ishonchli, sifatli va uzliksiz elektr taminotini amalga oshirishdir.

Bitiruv malakaviy ishning maqsad va vazifalariga quyidagilar kiradi:

- Barcha texnik iqtisodiy echimlar asosida G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi eksperimental uy – joylar elektr iste'molchilarining elektr ta'minotini

amalgam oshirish uchun zarur bo'lgan sim va kabeller rusumini tanlash, ularni ruxsat etilgan kuchlanish isrofiga tekshirish, kuch transformatori soni va quvvatini tanlash, qisqa tutashuv toklarini hisoblash, kommutasion jihozlar (avtomat, uzgich va saqlagichlarni effektivligini hisoblash) va tanlash, yoritgichlarni tanlash, iqtisodiy hisoblashlarni bajarishdan iborat;

- xulosa va takliflar kiritish;

- energya tejamkorligi va ishonchliligi masalalariga etibor qaratish;

Ushbu bitiruv malakaviy ishining G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi namunali uy – joylar iste'mollarining tavsifi qismida elektr iste'molchilari to'g'risida va ularning yuklamalari to'risida batavsil ma'lumotlar keltirib o'tamiz.

G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi namunali uy – joylar iste'mollarining texnik hisobi tahlili qismida yuqorida keltirilgan barcha hisoblashlarni bajaramiz.

I.BOB. G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi zamonaviy loyihalar asosida qurilgan namunali yashash uylari elektr ta'minotining tavsifi

Qashqadaryo viloyati G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi namunali yashash uylari elektr ta'minotining ishchi loyixasi quyidagilar asosida ishlab chiqilgan:

- Loyixani bajarish uchun buyurtma va Qashqadaryo xududiy elektr tarmoqlari "OAJ" bilan tuzilgan shartnoma № 06/225, 23.01.2015 yil.
- Loyihalash uchun topshiriq 03.03.2015 y № 04/55-110 sonli texnik shartlari.
- 2015 yilda bajarilgan qidiruv materiallari va energiya iqtisodini kuzatishlari.
- Loyihalash uchun xarakatdagi xujjatlar (qurilish va elektr tarmoqlarini ekspluatatsiya qilish bo'yicha).
- Iste'molchilar elektr ta'minoti ishonchliligini meyoriy sathini ta'minlash bo'yicha topshiriqlar.
- Birinchi navbatda ajratishlar bo'yicha qishloqning bosh rejasi.

Loyixalangan 0,38 kV va 10 kV li havo uzatish liniyalariga ulanadigan iste'molchilar elektr ta'minoti ishonchliligi bo'yicha III kategoriyaga(aholi yashaydigan uylar), suv yig'uvchi inshootlar esa I kategoriyaga kiritiladi.

Elektr yuklamalar sim va kabellar kesim yuzalarini tanlash uchun havo liniyasini ishga tushirish yilidan boshlab kelajakdagi 10 yil uchun qabul qilingan va transformator quvvatini tanlash uchun 5 yil uchun qabul qilingan (NTS AO – 14.01.2011 punkt).

Ushbu loyihada suv inshooti va aholi yashaydigan uylarni elektr ta'minoti uchun (qurilishning 1-navbatida) KTP-160 kVA li transformator podstantsiyasini sotib olish va o'rnatilish nazarda tutiladi.

Transformator podstansiyasini o'rnatilish joyi uning turi va quvvati (suv inshoati uchun) va shuningdek aholi yashaydigan uylarning yuklamalari "Qishloq qurilish loyiha"t ma'lumotlari bo'yicha qabul qilingan.

Loyihalanadigan 10 kV li havo elektr uzatish liniyasining umumiy uzunligi 5,0 km, izolyatsiyali havo liniyasining uzunligi 0,38 kV da 2,0 km.

Ushbu loyihada birinchi navbatda qurilishi mo'ljallanayotgan 80 ta yashash uylarining elektr ta'minoti nazarda tutiladi.

Loyihalanadigan 10 kV li havo liniyasi 110/10 kV li "Markaziy" podstansiyasining 10 kV li taqsimlash qurilmasidan chiquvchi "Afg'onbog" fideriga shoxoblanish orqali ulanadi.

Har bir yashash uyi uchun hisobiy yuklama "Qashqadaryo qurilish loyiha servis" M.CH.J ma'lumotiga asosan 5.1 kW qabul qilingan.

Elektr energiya iste'molini hisobga olish "Qishloq qurilish loyiha" institutining loyihasiga asosan har bir xonadonda o'rnatiladigan elektron hisoblagichlar bilan bajariladi.

Elektr energiyaning umumiy hisobi DTS 541U rusumidagi podstansiyada o'rnatilgan loyihaviy yacheykalardagi elektron hisoblagichlar bilan amalga oshiriladi.

Loyihada "Qashqadaryo elektr tarmoqlari" OAJ buyurtmasi bo'yicha "ACKUE" sistemasiga ulanish orqali elektr energiya hisobi nazarda tutiladi.

Elektr nagruzkalarining asosiy hisoblari, simlarning rusumi va kesimi, qisqa tutashuv toklari hisobi. Rele himoyasi elektron hisoblash mashinalarida bajarilgan.

O'zbekiston Respublikasi hududlarini klimatik sharoitlar bo'yicha rayonlashga asosan muzlik va 5 yilda bir marta takrorlanadigan shamol bo'yicha 0,4 kV li havo uzatish liniyasi uchun quyidagi klimatik shartlar qabul qilingan;

-Muzlik-II bo'yicha – 5 mm.

-Shamol III. Bo'yicha – 27 m/s.

Shuningdek 10 yilda bir marta takrorlanadigan sharoitlar uchun 10 kV li havo uzatish liniyasi bo'yicha.

-Muzlik-II bo'yicha - 5 mm.

-Shamol III. Bo'yicha – 29 m/s.

1.1. 10 kV li havo liniyasi 0,38 kV li izolyatsiyali havo liniyasi va 10/0,4 kV li transformator podstansiyasi bo'yicha qurilish qarorlari va konstruktiv bajarilishi.

Loyihalanadigan havo liniyalari va transformator podstansiyasining tipovoy qurilish konstruksiyalari qurilish tashkilotining 01.12.2009 yildagi №20-15-335/1194 xati asosida qabul qilingan. Loyihalanadigan 0.38 kV li havo liniyasini bajarish uchun o'rnatishga tipovoy loyiha 3,407,1-136 3 ishlab chiqishdagi SV 95-2 rusumidagi temir betonli tayanchlar, ustunlar bilan qabul qilingan 10 kV li havo liniyalari uchun tipovoy loyiha 3,407,1-136 1 va 5 ishlab chiqishlarga asosan temir betonli tayanchlar SV 105-3,5 va SV 105-5 ustunlar bilan qabul qilingan.

Murakkab tayanchlar 2,1 m chuqurlikda o'rnatiladi.

- 0.38-10 kV havo elektr uzatish liniyasi trassasidagi tayanchdan bajariladi, hisobiy oraliqni nazarda tutib va aholi yashash uylariga simlarni qulayroq kirishini ta'minlash hisobga olinadi. Simlarni kesim yuzasini tanlash 0,38 kV li tarmoqlarda kuchlanish maksimal isrofidan kelib chiqqan holda quyidagi chegaralarda;

-kommunal-maishiy iste'molchilarni ta'minlovchi liniyalar uchun normalga nisbatan 8% (KTPS-88.P.1.8) bajarilgan.

Hisobiy oraliqlar klimatik sharoitlar rayoni bo'yicha qabul qilingan.

0,4 kV li havo liniyasining SV 95-2 ustunli tayanchlar ushbu loyihada traverssiz qabul qilinadi (izolyatorsiz va boshqa materiallarsiz), negaki bu tayanchlarda yalang'och simlar emas balki o'zini ushlab (tortib) turuvchi simlar osiladi.

Bu tayanchlarda ushlab turuvchi, tortib turuvchi, shoxobchali va ulanuvchi qisqichlar va liniya armaturalarining boshqa elementlari qo'llaniladi.

Ankerli tayanchlar uchun kronshteynlar qo‘llaniladi.

10 kV li havo liniyalari uchun metal konstruksiyalarni tayyorlash, ularni korroziyadan himoyalash OST 32-72-64 ga (P,2,3 P3. 8- chiqishi “tayanchlarning po‘lat konstruksiyalari”) mos kelishi zarur.

1.2. O‘zini ushlab (tortib) turuvchi izolyatsion simli 0,38 kV li izolyatsiyalangan havo liniyalari (SIP-samonesushiye izolirovanniye provoda dlya VLN 0,38 kV).

Ushbu loyihada 0,4 kV SIP simlari GOST 52373-2005 bo‘yicha temir beton tayanchlarda osiladi. Simlarni loyihalash jarayonida quyidagi elektr hisoblashlar bajariladi;

- SIP simlarni kesimini tanlash, faza simlarini aniqlash, elektr energiya sifatini talab etuvchi tarmoq o‘tkazish qobiliyatini zaruriylikini tashkil etish uchun;
- Kuchlanish isrofi hisobi va elektr energiya iste’molchilaridagi nominal kuchlanishdan ruxsat etilgan kuchlanishga ochishni tekshirish;
- Normal va avariya dan keyingi rejimlarda qizish shartlari bo‘yicha uzoq davom etadigan yuklama toklarini aniqlash;
- Bir fazali va ko‘p fazali qisqa tutashuvlarda (saqlagichlar, avtomatik uzgichlar) himoyani ishlash shartlarini tekshirish;
- Yashindan himoya vositalarini va yerga zaminlash qurilmalarini tanlash;
- SIP ning konstruktiv elementlarini tanlash (qurilishda va ekspluatatsiyada ularni ishonchligini ta’minlash).

Elektr uzatish liniyasi havo liniyasidan iborat bo‘lib, SIP simlaridan tashkil topadi, o‘zini tortib turuvchi nol simi izolyatsiyani va bitta sim tashqi ko‘chani yoritish uchun foydalaniladi.

O‘zini ushlab turuvchi nol simi SIP ning butun uzunligi bo‘yicha yerga mahkam zaminlangan o‘tkazgich vazifasini o‘taydi.

SIP bo'yicha bajarilgan hisoblashlar natijasida SIP simlari kesimi (tanlangani) PUE talablarini to'liq qoniqtiradi.

Elektr iste'molchilari ishini normal ta'minlash uchun, elektr xavfsizlik meyoriy sathini va atmosfera o'ta kuchlanishidan himoyalash uchun izolyatsiyali havo liniyalarida 0,4 kV (elektr tarmoqlari yerga mahkam zaminlangan) yerga zaminlash qurilmalari bajariladi va ular quyidagilarga mo'ljallanadi;

- SIP simlari nolini qaytish zaminlash uzun;

- Yashindan himoyali zaminlash.

Tayanchlarni zaminlash 3.407-150 rusumli xujjatlar bo'yicha bajariladi. "Kuchlanishi 0,38, 6-10; 20-35 kV li havo elektr uzatish liniyalarini zaminlash qurilmalari". Oraliq va ankerli tipdagi tayanchlarni joylashtirish trassa bo'yicha ularni tipi, hisobiy oralig'i qabul qilingan klimatik sharoitlar uchun rejada keltiriladi.

Uylarga magistraldan shoxobchalanish orqali kirish uchun SIP-4 rusumidagisimlar qo'llaniladi. Bu simlar kesimi 16 va 25 mm² bo'lgan ikkita o'ralgan alyumin simdan tashkil topadi.

Loyihalanadigan liniyada VLI 0.38 kV li temir beton tayanchlarida OAO RAO "UES Rossiya" filial OAO "NTS Energetika" ROSEP-SIP ning rusumli loyihasi bo'yicha qabul qilingan. SIP simlari 2007 yildan boshlab SPOOO "HI-TECH KABEL" da , Toshkent viloyati, Toshkent tumani, Guliston shahri Chimkent ko'chasi trakttor zavodi "O'Z BMZ" shuningdek "O'zbek kabel" Toshkent shahrida tayyorlanadi. Simlarni mahkamlash uchun garnituralar "Tayko elektronika " kompaniyasining energetika bo'limi tomonidan yetkaziladi.

1.3. O'ta kuchlanishdan himoya, yerga zaminlash.

0,38 kV li izolyatsiyali havo liniyasi tayanchlarida PUE talablariga mos holda chaqmoqli o'ta kuchlanishdan himoyalash uchun mo'ljallangan yerga zaminlash qurilmalari bajarilishi zarur. Ular orasidagi masofa 200 metrdan ortiq emas, oxirgi tayanchni yerga zaminlash qurilmasidan qo'shni zaminlash

qurilmasigacha bo'lgan eng katta masofa 100 metrdan ortmaydi. Bu yerga zaminlash qurilmalarining qarshiliklari 30 Omdan yuqori bo'lmasligi zarur. VLI 0,38 kV ning oxirlarida (yoki shoxobchalarda) 200 metrdan ortiq uzunlikdagi shuningdek havo liniyasining elektr qurilmalarga kirish joylarida nollash kerak bo'lgan joylarda ishchi nol simi qaytadan zaminlanadi.

Har bir VLI ning zaminlagichlaridagi elektr toki oqishining umumiy qarshiligi yilning istalgan paytida 30 Omdan oshmasligi zarur. Takroriy va yashindan himoya zaminlagichlarga nol simi va metall elementlar hamda tayanchlar armaturasi ulanadi. Tuproqning solishtirma ekvivalent qarshiligi hisoblashlarda $100 \text{ Om} \cdot \text{m}$ qabul qilingan.

10 kV li havo liniyasidagi temir-beton tayanchlar ag'oli istiqomat joylarida zaminlanishi shart. Aholi istiqomat qiladigan joylardagi tayanchlar uchun qarshilik qiymati meyyorlanmaydi va tayanchlarni konstruktiv bajarilishi bilan amalga oshiriladi.

1.4. Jamlangan transformator punkti. Elektr energiyani hisobga olish.

10/0,4 kV li transformator podstantsiyasini loyihalash topshirig'iga asosan GKTP rusumidagi transformator qabul qilingan. GKTP transformatori Chirchiq tarnsformator zavodida ishlab chiqarilgan. Transformator quvvati qishloq xo'jalgi elektr tarmoqlaridagi podstantsiyalardagi tarnsformatorlarni o'rnatilgan quvvatini tanlash bo'yicha metodik qo'llanmalarga asosan mos ravishda aniqlangan. Tuproq harakteristikalarini hisobga olgan holda GKPT yig'ma temir-betonli plitalardanyig'ilgan fundamentga o'rnatilishi qabul qilingan, OAO Sel energo projektining rusumli chizmalari bo'yicha. Elektr energiya hisobi transformator punktining past kuchlanishli o'itiga o'rnatilgan DTS-541U tipidagi elektron hisoblagichlar bilan amalga oshiriladi. Yashash uylaridagi aktiv elektr energiya hisobi har bir uyda o'rnatiladigan hisoblagichlar bilan amalga oshiriladi.

Elektr energiyaning umumiy hisobi podstantsiyadagi loyihalanadigan yacheykalarda o'rnatiladigan DTS-541U tipidagi elektron hisoblagichlar bilan amalga oshiriladi.

1.5. Elektr ta'minoti ishonchligi.

Birinchi kategoriya(toifa) iste'molchilarining elektr ta'minoti PUE-0,7,1,2,18, uchunchi kategoriya iste'molchilarining elektr ta'minoti esa PUE-0,7,1,2-20 mos holda ko'rib chiqiladi. Tarmoq ish rejimi radial sxema bo'yicha, iste'molchilar elektr ta'minoti 10 kV li havo liniyasi bo'yicha bajariladi. 10/0,4 kV li kuch transformatorining himoyasi PKT-10 kV $I_{pl\ vet}=16$ A li saqlagich orqali amalga oshiriladi. Loyihalanadigan elektr tarmoqlarni ekspluatatsiya qilishini tashkil etish "O'zbekiston Respublikasi tarmoq va stansiyalarnin texnik ekspluatatsiya qoidalari" talablarini bajarish asosida va "Iste'molchilar elektr qurilmalarini texnik ekspluatatsiya qilish qoidalari" Uzgosenergo nadzor mezonlari asosida amalga oshiriladi.

Loyihalanadigan VL 0,38 kV va VL-10 kV li elektr tarmoqlarini ekspluatatsiya qilish G'uzor tumani elektr tarmoqlari tomonidan amalga oshiriladi.

1.6. Loyiha pasporti. 10 kV li havo liniyasi.

1. Qurilish turining xarakteristikasi-yangi qurilish
2. Kuchlanishi, kV – 10
3. Klimatik shartlar; - 2
 - Muzlik bo'yicha rayon - 2
 - Shamol bo'yicha rayon - 3
4. Chaqmoq o'rtacha davomiyligi, (soat) - 13
5. Liniyaning qurilish uzunligi, jami, km - 0,13
6. 10 kV li havo liniyasining uzunligi, km - 0,13

Aholi yashamaydigan joylardan, km - aholi yashaydigan harakatdagi havo liniyasi bo'yicha , km –

7. Ifloslik darajasi III toifaga km -13
8. Simlarning rusumi, kesimi , uzunligi , km - AS-35/6,2
(bir simli hisoblashlardi) , M-390
9. Tayanch materiallari: - temir-beton
10. Ustunlar dona ; S 105-3,5-10
11. Tayanchlar soni: dona
Oraliq tayanchlar -24
Oraliq burchak tayanchlar - 6
Simlarni ankerli qotirish - 2
12. Yerga zaminlash uchun metall, T - 0,195

0,38 kV li havo liniyasi;

1. Qurilish turi xarakteristikasi - yangi qurilish.
2. Kuchlanish, kV - 0,38
3. Klimatik shartlar;
Muzlik bo'yicha rayon - 2
Shamol bo'yicha rayon - 3
4. Chaqmoq o'rtacha davomiyligi, (soat) - 13
5. Liniyaning qurilish uzunligi, jami, km - 2,0
Shu jumladan;
Aholi turar joyidan, km - 2,0
Ifloslik darajasi III darajali joydan, km -2,0
0,38 kV li havo liniyasining jami uzunligi, km - 2,0
6. Kirish joylari, dona - 81
7. Simning rusumi, kesimi, uzunligi-AS-50
(bir simli bajarishda, m) - 8360
8. Tayanch materiali: temir-beton
9. Ustunlar dona ; SV 95-2 - 75

10. Tayanchlar soni: dona

Normal o'lchamdagi oraliq tayanchlar -45

Oraliq burchak tayanchlar - 1

Simlarni ankerli qotirish - 14

11. Yerga zaminlash uchun metall sifatidi, T - 0,164

12. 10/0,38 kV li quriladigan podstansiya, dona KTPS-160/10/0,4-U1 transformator

TMZ-160/10-66U1 rusumida - 1.

II.BOB. G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'ida qurilgan namunalı yashash uylari elektr energiya iste'molchilarining texnik hisobi qismi.

2.1. Umumiy ko'rsatmalar.

Loyihalanadigan transformator podstansiyalari, dizel stansiyalari, elektr uzatish liniyalarining elektr yuklamalarini aniqlashda ushbu loyihalanadigan elektr qurilmalarini xizmat doirasida bo'lgan barcha elektr iste'molchilari qvysi sohaga tegishligidan qatıy nazar hisobga olinishi kerak. Qishloq xo'jaligiga ta'luqli bo'lmagan iste'molchilarning hisobiy yuklamalari tasdiqlangan hisoblashlar(iste'molchi tomonidan) asosida, buyurma bilan hisobga olinadi. Elektr yuritmalar kelajakdagi 5-7 yilda iste'molchilarni rivojlanishini hisobga olgan holda, elektr energiya iste'molchilarini texnik – iqtisodiy kuzatishlar asosida aniqlanadi.

2.2. Iste'molchilarni kuzatish jarayonida quyidagilar aniqlanadi;

- Uylar soni va bir uy yoki bitta kvartirini bir yillik energiya iste'moli;
- Aholi soni;
- Kommunal –maishiy ,ishlab chiqarish.umum jamoa iste'molchilari (binolarni sig'dira olishligi,mexanizatsiya vositalari,qurilmalari, va h.k).

Shuningdek kuzatish, jarayonida iste'molchilarning toifaligi, zaxiralash manbalari, loyihalanadigan elektr qurilmasini elektr ta'minoti manbasi va boshqalar, transformatorlar soni va quvvatini tanlash uchun podstansiyani joy maydonini hol etish uchun elektr uzatish liniyasini konfiguratsiyasi va kuchlanishini aniqlash uchun tayanchlar turi, sim rusumi va kesimini aniqlash hisobga olinadi.

2.3. Elektr yuklamalarini hisoblash.

Elektr ta'minoti tizimlarini loyihalash tajribasida elektr yuklamalarni aniqlashning har xil metodlari qo'llaniladi. Bu metodlar asosiy va yordamchi metodlardan iborat. Asosiylarga hisoblashlarning quyidagi metodlar kiradi:

- o'rnatilgan quvvat va talab koeffitsenti bo'yicha.
- o'rtacha quvvat va xisobiy yuklamaning o'rtacha yuklamadan farqi bo'yicha (statistik metod).
- o'rtacha quvvat va maksimum koeffitsenti bo'yicha (tartiblashtirilgan diagrammalar) metodi.

Qo'shimcha metodlarga quyidagi hisoblash metodlari kiradi.

-ma'lum bir vaqt maboynida berilgan xajmda chiqarilgan maxsulotga nisbatan maxsulot birligiga elektr energiyaning solishtirma sarfi bo'yicha.

-ishlab chiqarish maydoni birligiga nisbatan solishtirma yuklama bo'yicha.

U yoki bu metodning qo'llanilishi xisoblashlarning ruxsat etilgan xatoligi bo'yicha aniqlanadi.

Loyihalash jarayonida kattalashtirilgan hisoblashlarga alohidagi gurux iste'molchilarning umumiy o'rnatilgan quvvatidan foydalaniladi. Alohidagi iste'molchilar ma'lumotlaridan foydalanishga asoslangan metodlar aniqroq metodlarga kiradi.

Ushbu BMI ni bajarishda talab koeffitsenti metodidan foydalanamiz.

Bu metod iste'molchilar ko'rsatgichlarini aniqroq aniqlashni qulayligi bo'yicha ajratib turadi. Bu metod bo'yicha hisobiy yuklamani aniqlash uchun guruh iste'molchilarning o'rnatilgan quvvatini, quvvat koeffitsenti $c_{o\phi}$ ni va talab koeffitsenti K_m ni bilish kerak. Bu ma'lumotlar maxsus texnik ma'lumotnomalarda, ishchi loyihalarda iste'molchilar xarakteriga ko'ra keltiriladi.

Guruh iste'molchilari uchun hisobiy yuklamalar quyidagi ifodalar bo'yicha hisoblanadi. (Ad8)

Hisobiy aktiv quvvat $P_x = k_m \cdot P_{nom}$; kVt (2,1)

Hisobiy reaktiv quvvat $Q_x = P_x \cdot \operatorname{tg} \varphi$; kVar (2,2)

Hisobiy to'la quvvat $S_x = \sqrt{P_x^2 + Q_x^2}$; kVA (2,3)

bunda $\operatorname{tg} \varphi$ shu gurux iste'molchilarning quvvat koeffitsientini $\cos \varphi$ ga mos keladi.

2.4.10 kV li "Afg'onbog'" fideri tarmoqlaridagi yuklamalarni hisoblash.

G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlog'idagi namunali yashash uylari elektr ta'minoti "Afg'onbog'" fideri orqali G'uzor markaziy 110/10 kV li podstantsiyasidan amalga oshiriladi.

Iste'molchilar kunduzgi va kechki yuklamalar maksimumida qatnashish koeffitsiyentlari [ad.23 1.13 jadval] bo'yicha keltirilgan.

1-jadval.

Iste'molchi	Kuch. kechki	Kuch. kunduzgi
Yashash uylari	1	0,3
Sanoat iste'molchilari	0,6	1
Elektr plitali yashash uylari	1	0,5

Iste'molchilarning dastlabki ma'lumotlari sifati 1-rasmda keltirilgan ta'minot sxemasi kechki maksimal yuklamalar keltirilgan. Yuklamalar xarakteristikasiga ko'ra iste'molchilarning kunduzgi maksimal yuklamalarini 1-jadvalda keltirilgan qatnashish koeffitsiyentlari bo'yicha aniqlaymiz (Fider boshidan oxiriga qarab yo'nalishda).

Uchastka yuklamalarini hisoblash uchun "Afg'onbog'" fiderini kunduzgi va kechki maksimal yuklamalari ko'rsatilgan sxemasi.

Kasr chizig'ining suratida kunduzgi maksimal yuklama, kasr chizig'ining maxrajida esa kechki maksimal yuklamalar ko'rsatilgan.

Sxemadagi belgilanishlar.

№ - 131 – TP tartib raqami.

40 – Kunduzgi hisobiy yuklama. kVA.

100 – Kechki hisobiy yuklama. kVA.

Sxemadagi belgilanishlar.

1. liniya uchastkalari bo'yicha elektr yuklamalar hisobi.

Uchastka 11 – TP 131

$S_d = 40 \text{ kVA}$; $S_v = 100 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 40 / 100 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 11 – TP 426

$S_d = 25,2 \text{ kVA}$; $S_v = 63 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 25,2 / 63 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10 – 11.

Bu uchastkadagi 11 – nuqtada 2 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,9$. [Ad 19. ilova 8].

$$S_{d10-11} = k_0 \cdot (S_{d11-TP131} + S_{d11-TP426}) = 0,9 \cdot (40 + 25,2) = 0,9 \cdot 65 = 58 \text{ kVA};$$

$$S_{v10-11} = k_0 \cdot (S_{v11-TP131} + S_{v11-TP426}) = 0,9 \cdot (100 + 63) = 0,9 \cdot 163 = 147 \text{ kVA};$$

$S_d / S_v = 58 / 147 = 0,39$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/10 – TP 472

$S_d = 40 \text{ kVA}$; $S_v = 40 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 40 / 40 = 1$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,78$; $\cos \varphi_v = 0,87$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/10 – TP 139

$S_d = 64 \text{ kVA}$; $S_v = 160 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 64 / 160 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/9 – 10/10.

Bu uchastkadagi 10/10 – nuqtada 2 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,9$. [Ad 19. ilova 8].

$$S_{d10/9 - 10/10} = k_0 \cdot (S_{d10/10-TP472} + S_{d10/10-TP139}) = 0,9 \cdot (40 + 64) = 0,9 \cdot 104 = 93,6 \text{ kVA};$$

$$S_{v10/9 - 10/10} = k_0 \cdot (S_{v10/10-TP472} + S_{v10/10-TP139}) = 0,9 \cdot (40 + 160) = 0,9 \cdot 200 = 180 \text{ kVA};$$

$S_d / S_v = 93,6 / 180 = 0,52$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/9 – TP 136

$S_d = 25 \text{ kVA}$; $S_v = 63 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 25 / 63 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/8 – 10/9.

Bu uchastkadagi 10/9 – nuqtada 3 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,85$. [Ad 19. ilova 8].

$$S_{d10/8 - 10/9} = k_0 \cdot (S_{d10/9-10/10} + S_{d10/9-TP136}) = 0,85 \cdot (93,6 + 25) = 0,85 \cdot 104 = 101 \text{ kVA};$$

$$S_{v10/8 - 10/9} = k_0 \cdot (S_{v10/9-10/10} + S_{v10/9-TP136}) = 0,85 \cdot (180 + 63) = 0,85 \cdot 243 = 206 \text{ kVA};$$

$S_d / S_v = 101 / 206 = 0,49$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/8 – TP 333

$S_d = 40 \text{ kVA}$; $S_v = 40 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 40 / 40 = 1$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,78$; $\cos \varphi_v = 0,87$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/7 – 10/8.

Bu uchastkadagi 10/9 – nuqtada 4 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,83$. [Ad 19. ilova 8]. Bu uchastkadagi kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d10/7 - 10/8} = k_0 \cdot (S_{d10/8-10/9} + S_{d10/8-TP333}) = 0,83 \cdot (101 + 40) = 0,83 \cdot 141 = 117 \text{ kVA};$$

$$S_{v10/7 - 10/8} = S_{v10/8-10/9} + \Delta S_{v10/8-TP333} = 206 + 28,4 = 234 \text{ kVA};$$

Bu yerda

$$S_{v10/8-TP333} = 40 \text{ kVA} \quad \text{da} \quad \Delta S_{v10/8-TP333} = 28,4 \text{ kVA};$$

$S_d / S_v = 117 / 234 = 0,5$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/7 – TP 388

$S_d = 25 \text{ kVA}$; $S_v = 63 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 25 / 63 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/6 – 10/7.

Bu uchastkadagi 10/7 – nuqtada 5 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,8$. [Ad 19. ilova 8].

$$S_{d10/6 - 10/7} = k_0 \cdot (S_{d10/7-10/8} + S_{d10/7-TP388}) = 0,8 \cdot (117 + 25) = 0,8 \cdot 142 = 114 \text{ kVA};$$

$$S_{v10/6 - 10/7} = k_0 \cdot (S_{v10/7-10/8} + S_{v10/7-TP388}) = 0,8 \cdot (234 + 63) = 0,8 \cdot 297 = 238 \text{ kVA};$$

$S_d / S_v = 114 / 238 = 0,47$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/6 – TP 302

$S_d = 25kVA$; $S_v = 63kVA$; $S_d / S_v = 25 / 63 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/5 – 10/6.

Bu uchastkadagi 10/6 – nuqtada 6 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,8$. [Ad 19. ilova 8].

$$S_{d10/5 - 10/6} = k_0 \cdot (S_{d10/6-10/7} + S_{d10/6-TP302}) = 0,79 \cdot (114 + 25) = 0,79 \cdot 139 = 110kVA;$$

$$S_{v10/5 - 10/6} = k_0 \cdot (S_{v10/6-10/7} + S_{v10/6-TP302}) = 0,79 \cdot (238 + 63) = 0,79 \cdot 301 = 237kVA;$$

$S_d / S_v = 110 / 237 = 0,46$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/5 – TP 135

$S_d = 63kVA$; $S_v = 37,8kVA$; $S_d / S_v = 63 / 37,8 = 1,66$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,73$; $\cos\varphi_v = 0,76$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/4 – 10/5.

Bu uchastkadagi 10/5 – nuqtada 7 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,78$. [Ad 19. ilova 8]. Bu uchastkadagi kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d10/4 - 10/5} = k_0 \cdot (S_{d10/5-10/6} + S_{d10/5-TP135}) = 0,78 \cdot (110 + 63) = 0,78 \cdot 173 = 135kVA;$$

$$S_{v10/4-10/5} = S_{v10/5-10/6} + \Delta S_{v10/5-TP135} = 237 + 26,4 = 263kVA;$$

Bu yerda

$$S_{v10/5-TP135} = 37,8kVA \quad da \quad \Delta S_{v10/5-TP135} = 26,4kVA;$$

$S_d / S_v = 135 / 263 = 0,51$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/4 – TP 134

$S_d = 160kVA$; $S_v = 96kVA$; $S_d / S_v = 160 / 96 = 1,66$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,73$; $\cos\varphi_v = 0,78$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/3 – 10/4.

Bu uchastkadagi 10/3 – nuqtada 9 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,76$. [Ad 19. ilova 8].

$$S_{d10/3-10/4} = k_0 \cdot (S_{d10/4-10/5} + S_{d10/4-TP134}) = 0,76 \cdot (135 + 160) = 0,76 \cdot 295 = 224kVA;$$

$$S_{v10/3-10/4} = k_0 \cdot (S_{v10/4-10/5} + S_{v10/4-TP134}) = 0,76 \cdot (263 + 96) = 0,76 \cdot 359 = 273kVA;$$

$S_d / S_v = 224 / 276 = 0,81$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,83$; $\cos\varphi_v = 0,91$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/3 – TP 133

$S_d = 25kVA$; $S_v = 63kVA$; $S_d / S_v = 25 / 63 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/2 – 10/3.

Bu uchastkadagi kunduzgi va kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d2-3} = S_{d3-4} + \Delta S_{d10/3-TP133} = 224 + 16,5 = 241kVA;$$

$$S_{v2-3} = S_{v3-4} + \Delta S_{v10/3-TP133} = 273 + 46,4 = 319kVA;$$

Bu yerda

$$S_{d10/3-TP133} = 25kVA \quad da \quad \Delta S_{d10/3-TP133} = 16,5kVA;$$

$$S_{v10/3-TP133} = 63kVA \quad da \quad \Delta S_{v10/3-TP133} = 46,4kVA;$$

$S_d / S_v = 241 / 319 = 0,75$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,83$; $\cos\varphi_v = 0,91$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/2 – TP 470

$S_d = 25kVA$; $S_v = 63kVA$; $S_d / S_v = 25 / 63 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/2 – TP 60

$S_d = 64kVA$; $S_v = 160kVA$; $S_d / S_v = 64 / 160 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/1 – 10/2.

Bu uchastkadagi 10/1 – nuqtada 11 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,74$. [Ad 19. ilova 8].

$$S_{d10/1 - 10/2} = k_0 \cdot (S_{d10/2-10/3} + (S_{d10/2-TP470} + S_{d10/2-TP60})) = 0,74 \cdot (241 + 80) = 0,74 \cdot 321 = 224kVA;$$

$$S_{v10/1 - 10/2} = k_0 \cdot (S_{v10/2-10/3} + (S_{v10/2-TP470} + S_{d10/2-TP60})) = 0,74 \cdot (319 + 201) = 0,74 \cdot 520 = 384kVA;$$

$S_d / S_v = 224 / 276 = 0,81$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,83$; $\cos\varphi_v = 0,91$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10/1 – TP 132

$S_d = 100 \text{ kVA}$; $S_v = 60 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 100 / 60 = 1,66$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,73$; $\cos \varphi_v = 0,76$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 10 – 10/1.

Bu uchastkadagi 10/1 – nuqtada 12 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,74$.[Ad 19.ilova 8]. Bu uchastkadagi kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d10-10/1} = k_0 \cdot (S_{d10/1-10/2} + S_{d10/1-TP132}) = 0,74 \cdot (224 + 100) = 0,74 \cdot 324 = 239 \text{ kVA};$$

$$S_{v10-10/1} = S_{v10/1-10/2} + \Delta S_{v10/1-TP132} = 384 + 44 = 428 \text{ kVA};$$

Bu yerda

$$S_{v10/1-TP132} = 60 \text{ kVA} \quad \text{da} \quad \Delta S_{v10/1-TP132} = 44 \text{ kVA};$$

$S_d / S_v = 239 / 428 = 0,55$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 9 – 10.

Bu uchastkadagi 10 – nuqtada 14 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,73$.[Ad 19.ilova 8].

$$S_{d9-10} = k_0 \cdot (S_{d10-11} + S_{d10-10/1}) = 0,73 \cdot (58 + 239) = 0,73 \cdot 297 = 217 \text{ kVA};$$

$$S_{v9-10} = k_0 \cdot (S_{v10-11} + (S_{v10-10/1})) = 0,73 \cdot (147 + 428) = 0,73 \cdot 575 = 420 \text{ kVA};$$

$S_d / S_v = 217 / 420 = 0,51$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 9/2 – TP 128

$S_d = 40 \text{ kVA}$; $S_v = 100 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 40 / 100 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 9/2 – TP 130

$S_d = 40 \text{ kVA}$; $S_v = 100 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 40 / 100 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 9/1 – 9/2.

Bu uchastkadagi 9/2 – nuqtada 2 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koefitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,9$. [Ad 19.ilova 8].

$$S_{d9/1-9/2} = k_0 \cdot (S_{d9/2-TP128} + S_{d9/2-TP130}) = 0,9 \cdot (40 + 40) = 0,9 \cdot 80 = 72 \text{ kVA};$$

$$S_{v9/1-9/2} = k_0 \cdot (S_{v9/2-TP128} + S_{v9/2-TP130}) = 0,9 \cdot (100 + 100) = 0,9 \cdot 200 = 180 \text{ kVA};$$

Uchastka 9/1 – TP 129

$S_d = 160 \text{ kVA}$; $S_v = 96 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 160 / 96 = 1,66$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,73$; $\cos \varphi_v = 0,76$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 9 – 9/1

Bu uchastkadagi 9/1 – nuqtada 3 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koefitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,9$. [Ad 19.ilova 8].

$$S_{d9-9/1} = k_0 \cdot (S_{d9/1-9/2} + S_{d9/1-TP129}) = 0,85 \cdot (72 + 160) = 0,85 \cdot 232 = 197 \text{ kVA};$$

$$S_{v9-9/1} = k_0 \cdot (S_{v9/1-9/2} + S_{v9/1-TP129}) = 0,85 \cdot (180 + 96) = 0,85 \cdot 276 = 235 \text{ kVA};$$

Uchastka 8 – 9.

Bu uchastkadagi 9 – nuqtada 17 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi va kechki yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,72$. [Ad 19. ilova 8].

$$S_{d8-9} = k_0 \cdot (S_{d9-10} + S_{d9-9/1}) = 0,72 \cdot (217 + 197) = 0,72 \cdot 414 = 298kVA;$$

$$S_{v8-9} = k_0 \cdot (S_{v9-10} + (S_{v9-9/1})) = 0,72 \cdot (420 + 235) = 0,72 \cdot 655 = 472kVA;$$

$S_d / S_v = 298 / 472 = 0,63$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,83$; $\cos\varphi_v = 0,91$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 8 – TP 127

$S_d = 40kVA$; $S_v = 100kVA$; $S_d / S_v = 40 / 100 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 8 – TP 126

$S_d = 40kVA$; $S_v = 100kVA$; $S_d / S_v = 40 / 100 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 7 – 8.

Bu uchastkadagi kunduzgi va kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d7-8} = S_{d8-9} + \Delta S_{d8-TP127} + \Delta S_{d8-TP126} = 298 + 28,4 + 28,4 = 355kVA;$$

$$S_{v7-8} = S_{v8-9} + \Delta S_{v8-TP127} + \Delta S_{v8-TP126} = 472 + 74,5 + 74,5 = 621kVA;$$

Bu yerda

$$S_{d8-TP127} = S_{d8-TP126} = 40kVA \quad da \quad \Delta S_{d8-TP127} = \Delta S_{d8-TP126} = 28,4kVA;$$

$$S_{v8-TP127} = S_{v8-TP126} = 100kVA \quad da \quad \Delta S_{v8-TP127} = \Delta S_{v8-TP126} = 74,5kVA;$$

$S_d / S_v = 355 / 621 = 0,57$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 7 – TP 460

$S_d = 160 \text{ kVA}$; $S_v = 96 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 160 / 96 = 1,66$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,73$; $\cos\varphi_v = 0,76$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 6 – 7.

Bu uchastkadagi 7 – nuqtada 20 ta TP ulanganligi uchun ularning kunduzgi yuklamalarini bir vaqtlik koeffitsientini hisobga olib qo'shamiz $k_0 = 0,7$.[Ad 19.ilova 8]. Bu uchastkadagi kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d6-7} = k_0 \cdot (S_{d7-8} + S_{d7-TP460}) = 0,7 \cdot (355 + 160) = 0,7 \cdot 515 = 361 \text{ kVA};$$

$$S_{v6-7} = S_{v7-8} + \Delta S_{v7-TP460} = 621 + 71,5 = 692 \text{ kVA};$$

Bu yerda

$$S_{v7-TP460} = 96 \text{ kVA} \quad \text{da} \quad \Delta S_{v7-TP460} = 71,5 \text{ kVA};$$

$S_d / S_v = 361 / 692 = 0,52$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 6 – TP 254

$S_d = 63 \text{ kVA}$; $S_v = 37,8 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 63 / 37,8 = 1,66$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,73$; $\cos\varphi_v = 0,76$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 5-6.

Bu uchastkadagi kunduzgi va kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d5-6} = S_{d6-7} + \Delta S_{d6-TP254} = 361 + 46,4 = 407kVA;$$

$$S_{v5-6} = S_{v6-7} + \Delta S_{v6-TP254} = 692 + 26,6 = 719kVA;$$

Bu yerda

$$S_{d6-TP254} = 63kVA \quad da \quad \Delta S_{d6-TP254} = 46,4kVA;$$

$$S_{v6-TP254} = 37,8kVA \quad da \quad \Delta S_{v6-TP254} = 26,6kVA;$$

$S_d / S_v = 407 / 719 = 0,56$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 5/1 – TP 125

$S_d = 40kVA$; $S_v = 40kVA$; $S_d / S_v = 40 / 40 = 1$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,78$; $\cos \varphi_v = 0,87$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 5/1 – TP 253

$S_d = 64kVA$; $S_v = 160kVA$; $S_d / S_v = 64 / 160 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 4 – 5.

Bu uchastkadagi kunduzgi va kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d4-5} = S_{d5-6} + S_{d5/1-TP125} + \Delta S_{d5/1-TP253} = 407 + 28,4 + 47,2 = 483kVA;$$

$$S_{v4-5} = S_{v5-6} + S_{v5/1-TP125} + \Delta S_{v5/1-TP253} = 719 + 28,4 + 123 = 870kVA;$$

Bu yerda

$$S_{d5/1-TP125} = S_{v5/1-TP125} = 40kVA \quad da \quad \Delta S_{d5/1-TP125} = \Delta S_{d5/1-TP125} = 28,4kVA;$$

$$S_{d5/1-TP253} = 64kVA \quad da \quad \Delta S_{d5/1-TP253} = 47,2kVA;$$

$$S_{v5/1-TP253} = 160kVA \quad da \quad \Delta S_{v5/1-TP253} = 123kVA;$$

$S_d / S_v = 483 / 870 = 0,55$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 4 – TP 124

$S_d = 63kVA$; $S_v = 63kVA$; $S_d / S_v = 63 / 63 = 1$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,78$; $\cos\varphi_v = 0,87$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 3 - 4.

Bu uchastkadagi kunduzgi va kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d3-4} = S_{d4-5} + \Delta S_{d4-TP124} = 483 + 46,4 = 529kVA;$$

$$S_{v3-4} = S_{v4-5} + \Delta S_{v4-TP124} = 870 + 46,4 = 916kVA;$$

Bu yerda

$$S_{d4-TP124} = S_{v4-TP124} = 63kVA \quad da \quad \Delta S_{d4-TP124} = \Delta S_{d4-TP124} = 46,4kVA;$$

$S_d / S_v = 529 / 916 = 0,57$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos\varphi_d = 0,88$; $\cos\varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 3 – TP 123

$S_d = 100kVA$; $S_v = 60kVA$; $S_d / S_v = 100 / 60 = 1,67$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadvaldan] $\cos\varphi_d = 0,73$; $\cos\varphi_v = 0,76$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 2 - 3.

Bu uchastkadagi kunduzgi va kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d2-3} = S_{d3-4} + \Delta S_{d3-TP123} = 529 + 74,5 = 604kVA;$$

$$S_{v2-3} = S_{v3-4} + \Delta S_{v3-TP123} = 916 + 44 = 960kVA;$$

Bu yerda

$$S_{d3-TP123} = 100kVA \quad da \quad \Delta S_{d3-TP123} = 74,5kVA;$$

$$S_{v3-TP123} = 60kVA \quad da \quad \Delta S_{v3-TP123} = 44kVA;$$

$S_d / S_v = 604 / 960 = 0,62$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,83$; $\cos \varphi_v = 0,91$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 3 – TP 417

$S_d = 100kVA$; $S_v = 60kVA$; $S_d / S_v = 100 / 60 = 1,67$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadvaldan] $\cos \varphi_d = 0,73$; $\cos \varphi_v = 0,76$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 1 - 2.

Bu uchastkadagi kunduzgi va kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d1-2} = S_{d2-3} + \Delta S_{d2-TP417} = 604 + 74,5 = 678kVA;$$

$$S_{v1-2} = S_{v2-3} + \Delta S_{v2-TP417} = 960 + 44 = 1004kVA;$$

Bu yerda

$$S_{d2-TP417} = 100kVA \quad da \quad \Delta S_{d2-TP417} = 74,5kVA;$$

$$S_{v2-TP417} = 60kVA \quad da \quad \Delta S_{v2-TP417} = 44kVA;$$

$S_d / S_v = 678 / 1004 = 0,67$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan $\cos \varphi_d = 0,83$; $\cos \varphi_v = 0,91$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 1 – TP 122

$S_d = 64 \text{ kVA}$; $S_v = 160 \text{ kVA}$; $S_d / S_v = 64 / 160 = 0,4$ bo'lganda [Ad 14 15.9 jadvaldan]
 $\cos \varphi_d = 0,88$; $\cos \varphi_v = 0,93$ ekanligini aniqlaymiz.

Uchastka 0 - 1.

Bu uchastkadagi kunduzgi va kechki yuklamalar nisbati 4 – martadan oshiq bo'lganligi uchun katta yuklamaga kichik yuklamaning quvvat qo'shimchasini qo'shib [Ad 19. 5 – ilova] dan yozamiz.

$$S_{d0-1} = S_{d1-2} + \Delta S_{d1-TP122} = 678 + 47,2 = 725 \text{ kVA};$$

$$S_{v0-1} = S_{v1-2} + \Delta S_{v1-TP122} = 1004 + 123 = 1127 \text{ kVA};$$

Bu yerda

$$S_{d1-TP122} = 64 \text{ kVA} \quad \text{da} \quad \Delta S_{d1-TP122} = 47,2 \text{ kVA};$$

$$S_{v1-TP122} = 160 \text{ kVA} \quad \text{da} \quad \Delta S_{v1-TP122} = 123 \text{ kVA};$$

$S_d / S_v = 725 / 1127 = 0,64$; bo'lganda [Ad 14 15.9 jadval] dan
 $\cos \varphi_d = 0,83$; $\cos \varphi_v = 0,91$ ekanligini aniqlaymiz.

Asosiy uchastkalar bo'yicha hisoblash natijalarini jadvalga kiritamiz.

2 – Jadval

T/r	Hisobiy uchastka	S_d, kVA	S_v, kVA	$\cos \varphi_d$	$\cos \varphi_v$	$\Delta S_d, \text{kVA}$	$\Delta S_v, \text{kVA}$	Hisobiy maksimal to'la quvvat S_{max}, kVA
1	10-11	58	147	0,88	0,93	-	-	147
2	9-10	217	420	0,88	0,93	-	-	420

3	8-9	298	472	0,83	0,91	-	-	472
4	7-8	355	621	0,88	0,93	28,4	74,5	621
5	6-7	361	692	0,88	0,93	-	71,5	692
6	5-6	407	719	0,88	0,93	46,4	26,6	719
7	4-5	483	870	0,88	0,93	47,2	123	870
8	3-4	529	916	0,88	0,93	46,4	46,4	916
9	2-3	604	960	0,83	0,91	74,5	44	960
10	1-2	678	1004	0,83	0,91	74,5	44	1004
11	0-1	725	1127	0,83	0,91	47,2	123	1127

2.5. Keltirilgan minimal xarajatlar bo'yicha sim va kabellar kesimini tanlash.

10 – 110 kV li elektr uzatish liniyalari simlarning kesimi tokning me'yorlangan iqtisodiy zichligi bo'yicha tarmoqlarni eksplutatsiya qilish va ko'rishdagi eng kam xarajatlardan kelib chiqqan holda aniqlanadi. 0,38 ÷ 10 kV kuchlanishdagi elektr tarmoqlarning quvvatlarini iqtisodiy intervali bo'yicha hisoblash tavsiya etiladi.

PUE da sim va kabellar uchun ularning konstruktiv bajarilishga materialiga va maksimal yuklamadan foydalanish soati soniga bog'liq holda tokning iqtisodiy zichligi qiymatlari keltiriladi.

Uchastkadagi similar kesimi [Ad 19. 2. 11] ifoda orqali aniqlanadi.

$$F_{\text{ЭК}} = \frac{I}{j_{\text{ЭК}}}$$

Bunda I – liniya uchastkasidagi eng katta tok, A ; $j_{\text{ЭК}}$ – tokning iqtisodiy zichligi A/mm^2 . Hisobiy kesimga asosan yaqinroq bo'lgan standart kesim tanlanadi. Agar maksimal yuklama kechki vaqtga to'g'ri kelsa, tok iqtisodiy zichligini 40% ga oshirish tavsiya etiladi. Xuddi shuncha % ga kesimi 16 mm^2 va undan past bo'lgan izolyatsiyali similar uchun ham tokning iqtisodiy zichligini oshirish kerak bo'ladi.

Agar sxema bir nechta uchastkalardan iborat bo'lsa, u holda kesim butun uchastka liniyasi bo'yicha bir xil yoki uchastka bo'limlari bo'yicha har xil qabul qilinishi mumkin. Birinchi holda bir necha yuklamada iqtisodiy kesimini aniqlash uchun ekvivalent tokni [Ad 19. 2. 12] ifoda orqali aniqlash lozim bo'ladi.

$$I_{\text{ЭК}} = \sqrt{\frac{\sum_i^n (I_i^2 \cdot l_i)}{\sum_i^n l_i}}$$

Bunda I_i , l_i – i uchastkaning toki va uzunligi. n -uchastkalar soni. U holda

$$F_{\text{ЭК}} = \frac{I_{\text{ЭК}}}{j_{\text{ЭК}}}$$

Liniya uchastkalarining ulanish nuqtalarini aniqlaymiz.

$$TP \quad \text{№}426 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 63 / \sqrt{3} \cdot 10 = 3,6A;$$

$$TP \quad \text{№}331 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 100 / \sqrt{3} \cdot 10 = 5,78A;$$

$$TP \quad \text{№}129 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 160 / \sqrt{3} \cdot 10 = 9,24A;$$

$$TP \quad \text{№}130 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 100 / \sqrt{3} \cdot 10 = 5,78A;$$

$$TP \quad \text{№}128 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 100 / \sqrt{3} \cdot 10 = 5,78A;$$

$$TP \quad \text{№}472 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 40 / \sqrt{3} \cdot 10 = 2,3A;$$

$$TP \quad \text{№}139 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 160 / \sqrt{3} \cdot 10 = 9,24A;$$

$$TP \quad \text{№}136 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 63 / \sqrt{3} \cdot 10 = 3,6A;$$

$$TP \quad \text{№}333 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 40 / \sqrt{3} \cdot 10 = 2,3A;$$

$$TP \quad \text{№}388 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 63 / \sqrt{3} \cdot 10 = 3,6A;$$

$$TP \quad \text{№}302 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 63 / \sqrt{3} \cdot 10 = 3,6A;$$

$$TP \quad \text{№}135 \quad I_{\text{ном}} = S_{\text{ном}} / \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} = 63 / \sqrt{3} \cdot 10 = 3,6A;$$

$$TP \quad \text{№134} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 160 / \sqrt{3} \cdot 10 = 9,24A;$$

$$TP \quad \text{№133} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 63 / \sqrt{3} \cdot 10 = 3,6A;$$

$$TP \quad \text{№60} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 160 / \sqrt{3} \cdot 10 = 9,24A;$$

$$TP \quad \text{№470} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 63 / \sqrt{3} \cdot 10 = 3,6A;$$

$$TP \quad \text{№132} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 100 / \sqrt{3} \cdot 10 = 5,78A;$$

$$TP \quad \text{№127} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 100 / \sqrt{3} \cdot 10 = 5,78A;$$

$$TP \quad \text{№126} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 100 / \sqrt{3} \cdot 10 = 5,78A;$$

$$TP \quad \text{№460} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 160 / \sqrt{3} \cdot 10 = 9,24A;$$

$$TP \quad \text{№254} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 63 / \sqrt{3} \cdot 10 = 3,6A;$$

$$TP \quad \text{№253} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 160 / \sqrt{3} \cdot 10 = 9,24A;$$

$$TP \quad \text{№125} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 40 / \sqrt{3} \cdot 10 = 2,3A;$$

$$TP \quad \text{№124} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 63 / \sqrt{3} \cdot 10 = 3,6A;$$

$$TP \quad \text{№123} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 100 / \sqrt{3} \cdot 10 = 5,78A;$$

$$TP \quad \text{№417} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 100 / \sqrt{3} \cdot 10 = 5,78A;$$

$$TP \quad \text{№122} \quad I_{nom} = S_{nom} / \sqrt{3} \cdot U_{nom} = 160 / \sqrt{3} \cdot 10 = 9,24A;$$

Uchastkadagi toklarni bir vaqtli koeffitsientini hisobga olgan holda aniqlaymiz.

$$I_{10-11} = \frac{S_{10-11}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{147}{1,73 \cdot 10} = \frac{147}{17,3} = 8,5A;$$

$$I_{9-10} = \frac{S_{9-10}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{420}{1,73 \cdot 10} = \frac{420}{17,3} = 24,3A;$$

$$I_{8-9} = \frac{S_{8-9}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{472}{1,73 \cdot 10} = \frac{472}{17,3} = 27,3A;$$

$$I_{7-8} = \frac{S_{7-8}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{621}{1,73 \cdot 10} = \frac{621}{17,3} = 36A;$$

$$I_{6-7} = \frac{S_{6-7}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{692}{1,73 \cdot 10} = \frac{692}{17,3} = 40A;$$

$$I_{5-6} = \frac{S_{5-6}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{719}{1,73 \cdot 10} = \frac{719}{17,3} = 41,5A;$$

$$I_{4-5} = \frac{S_{4-5}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{870}{1,73 \cdot 10} = \frac{870}{17,3} = 50A;$$

$$I_{3-4} = \frac{S_{3-4}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{916}{1,73 \cdot 10} = \frac{916}{17,3} = 53A;$$

$$I_{2-3} = \frac{S_{2-3}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{960}{1,73 \cdot 10} = \frac{960}{17,3} = 55,5 \text{ A};$$

$$I_{1-2} = \frac{S_{1-2}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{1004}{1,73 \cdot 10} = \frac{1004}{17,3} = 58 \text{ A};$$

$$I_{0-1} = \frac{S_{0-1}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{1127}{1,73 \cdot 10} = \frac{1127}{17,3} = 65 \text{ A};$$

[Ad 15. 10-1 jadval] dan tokning iqtisodiy zichligini aniqlaymiz. Havo liniyasi uchun tokning iqtisodiy zichligi:

$$J_{\text{эК}} = 1,5 \text{ A/mm}^2$$

Tarmoqning asosiy uchastkalari uchun havo liniyasi uchun iqtisodiy kesimini aniqlaymiz:

$$F_{10-11} = \frac{I_{10-11}}{j_{\text{эК}}} = \frac{8,5}{1,5} = 6 \text{ mm}^2;$$

$$F_{9-10} = \frac{I_{9-10}}{j_{\text{эК}}} = \frac{24,3}{1,5} = 16 \text{ mm}^2;$$

$$F_{8-9} = \frac{I_{8-9}}{j_{\text{эК}}} = \frac{27,3}{1,5} = 18 \text{ mm}^2;$$

$$F_{7-8} = \frac{I_{7-8}}{j_{\text{эК}}} = \frac{36}{1,5} = 24 \text{ mm}^2;$$

$$F_{6-7} = \frac{I_{6-7}}{j_{\text{эК}}} = \frac{40}{1,5} = 27 \text{ mm}^2;$$

$$F_{5-6} = \frac{I_{5-6}}{j_{\text{эК}}} = \frac{41,5}{1,5} = 28 \text{ mm}^2;$$

$$F_{4-5} = \frac{I_{4-5}}{j_{\text{эК}}} = \frac{50}{1,5} = 33 \text{ mm}^2;$$

$$F_{3-4} = \frac{I_{3-4}}{j_{\text{эК}}} = \frac{53}{1,5} = 35 \text{ mm}^2;$$

$$F_{2-3} = \frac{I_{2-3}}{j_{\text{эК}}} = \frac{55,5}{1,5} = 37 \text{ mm}^2;$$

$$F_{1-2} = \frac{I_{1-2}}{j_{\text{эк}}} = \frac{58}{1,5} = 39 \text{ mm}^2;$$

$$F_{0-1} = \frac{I_{0-1}}{j_{\text{эк}}} = \frac{65}{1,5} = 43 \text{ mm}^2;$$

Hamma uchastkalar uchun bir xil kesimni aniqlaymiz. Ekvivalent tokni [Ad 19.2 2-12 ifoda] bo'yicha aniqlaymiz.

$$I_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{\sum_i^n (I_i^2 \cdot l_i)}{\sum_i^n l_i}};$$

$$I_{\text{ЕКВ}} = \sqrt{\frac{8,5^2 \cdot 0,3 + 24,3^2 \cdot 0,9 + 27,3^2 \cdot 0,77 + 36^2 \cdot 0,32 + 40^2 \cdot 0,48 + 41,5^2 \cdot 0,16 + 50^2 \cdot 2,48 + 53^2 \cdot 0,16 + 55,5^2 \cdot 0,48 + 58^2 \cdot 1,04 + 65^2 \cdot 3,6}{0,3 + 0,9 + 0,77 + 0,32 + 0,48 + 0,16 + 2,48 + 0,16 + 0,48 + 1,04 + 3,6}} = \sqrt{\frac{29422}{10,69}} = \sqrt{2752} = 53 \text{ A}.$$

Liniyaning barcha uchastkalaridagi kesimni aniqlaymiz.

$$F = \frac{I_{\text{эк}}}{j} = \frac{53}{1,5} = 35,3 \text{ mm}^2; \text{ Barcha uchastkalar uchun 3ACx50 rusumli sim tanlaymiz.}$$

2.6. 0,38 va 10 kV kuchlanishdagi tarmoqlarni iqtisodiy intervallar bo'yicha hisoblash.

Simlarning kesimlarini (keltirilgan xarajatlar minimal bo'lgandagi) elektr ta'minotni loyihalash bo'yicha yo'riqnomalarda (ПУМ руководящие материалы) maxsus qurilgan grafiklar yoki jadvallardan tanlash tavsiya etiladi. Jadvallardan simlarni tanlashga ta'sir etuvchi chegaralashlar va faktorlarni hisobga olgan holda optimal kesim tanlanadi. Jadvallarda quvvatning har bir intervali uchun simlarning asosiy kesimlari ko'rsatiladi, bunda keltirilgan xarajatlarning minimumi hisobga olingan bo'ladi. Shuningdek bir oz kattaroq qo'shimcha kesimlar ham keltiriladi. Bunda tarmoqdagi kuchlanish isrofi kamayadi, biroq xarajatlar oshadi. Lekin bu xarajatlar tarmoqdagi kuchlanishni rostlash uchun mo'ljallangan qurilmalar uchun ketgan xarajatlardan oshmaydi.

Simlar kesimi jadvalidan klimatik sharoitlar hisobga olingan holda tayanch materiali va k_d koefitsient bilan hisobga olinuvchi yuklamalarning o'sish dinamikasini tanlash mumkun bo'ladi. k_d koefitsient yuklamaning o'sishga va hisobiy davrga bog'liq bo'ladi hamda har bir konkret tarmoq uchun berilgan bo'lishi yoki aniqlangan bo'lishi mumkun. Taqribiy hisoblashlarda k_d quyidagi qiymatlari tavsiya etiladi:

– Yangi quriliyotgan tarmoqlar uchun (loyihga yuklamasiga 5 – 7 yilda erishiladi) $k_d = 0,7$;

– Rekonstruksiya qilinayotgan tarmoqning yangi qurilayotgan uchastkasi uchun (hisobiy davrda yuklamaning kutilayotgan o'sishi 1,5 martadan kam bo'lsa) $k_d = 0,8$; kutilayotgan yuklamaning o'sishi 1,5...2 marta bo'lsa $k_d = 0,7$. Bunda k_d ni kiritish orqali hisoblashlardagi aniqlikni susaytirmasdan yuklamaning har qanday o'zgarish qonunida ham quvvatlar intervalining bir xilli jadvalidan foydalanish mumkin.

Iqtisodiy kesim quyidagi ketma – ketlikda aniqlanadi.

1. Bir vaqtlik koefitsientini hisobga olgan holda har bir uchastkadagi hisobiy yuklama ($S_{\max}$) topiladi.
2. k_d ning qiymati tanlanadi .
3. Har bir uchastkadagi ekvivalent yuklama [Ad 19, 2.13] ifoda bo'yicha hisoblanadi.
4. Hisobiy klimatik sharoit va tayanch turiga mos jadvaldan dastlab har bir uchastkadagi sim asosiy kesimi aniqlanadi.
5. Tanlangan simning asosiy kesimi bo'yicha tarmoqni kuchlanish isrofiga hisobi bajariladi, bunda tarmoqdan hisobiy yil quvvati ($S_{\max}$) uzatiladi, sharti qo'yiladi va kuchlanishning maksimal isrofi ruxsat etilgani bilan solishtiriladi. Uchastkalardagi kuchlanish isrofi (V) maxsus namogrammalardan yoki [Ad 19, 2.14] ifoda bo'yicha aniqlanadi.

$$\Delta U = \frac{S_{\max} \cdot l}{U_{\text{nom}}} \cdot (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi)$$

Bunda, $S_{\max}$ – liniya uchastkasidan oqib o'tuvchi to'la maksimal quvvat, kVA; l – liniya uchastkasi uzunligi km; U_{nom} – nominal kuchlanish, kV; r_0, x_0 – 1km simning aktiv va reaktiv qarshiliklari Om/km;

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U}{U_{\text{nom}}} \cdot 100; [\text{Ad 19, 2.15}] \text{ ifoda. } \Delta U \text{ va } U_{\text{nom}} \text{ qiymatlari (V) da ko'rsatiladi.}$$

6. Agar kuchlanish isrofi ruxsat etilgan qiymatdan oshib ketsa uchastka boshidan boshlab ba'zi bir uchastkalarda sim kesimini oshirish kerak bo'ladi. (qo'shimcha sim kesimini tanlagan holda). Bundan tashqari, agar simlar kesimi va rusumi 4 tadan ko'p bo'lsa, bu sonni qisqartirish kerak.

7. Hisoblashlar tanlangan simlarda tarmoqlardagi kuchlanish isrofini tekshirish bilan yakunlanadi.

1). Uchaskalardagi hisobiy quvvatlarni yuqorida keltirilgan hisoblashlardan olamiz.

$$\begin{aligned} S_{10-11} &= 147 \text{ kVA} \text{ uchastka } 10-11 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{9-10} &= 420 \text{ kVA} \text{ uchastka } 9-10 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{8-9} &= 472 \text{ kVA} \text{ uchastka } 8-9 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{7-8} &= 621 \text{ kVA} \text{ uchastka } 7-8 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{6-7} &= 692 \text{ kVA} \text{ uchastka } 6-7 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{5-6} &= 719 \text{ kVA} \text{ uchastka } 5-6 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{4-5} &= 870 \text{ kVA} \text{ uchastka } 4-5 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{3-4} &= 916 \text{ kVA} \text{ uchastka } 3-4 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{2-3} &= 960 \text{ kVA} \text{ uchastka } 2-3 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{1-2} &= 1004 \text{ kVA} \text{ uchastka } 1-2 \text{ maksimal yuklamasi;} \\ S_{0-1} &= 1127 \text{ kVA} \text{ uchastka } 0-1 \text{ maksimal yuklamasi;} \end{aligned}$$

2). Uchastkalardagi ekvivalent quvvatlarni klimatik sharoitini tayanch materialini va yuklamalarining dinamik o'sishini hisobga oluvchi k_d koeffitsient orqali aniqlaymiz. $k_d = 0,7$ [Ad 19, 28-bet].

$$S_{\text{Э}10-11} = S_{10-11} \cdot k_d = 147 \cdot 0,7 = 103 \text{ kVA};$$

$$S_{9-10} = S_{9-10} \cdot k_d = 420 \cdot 0,7 = 294kVA;$$

$$S_{8-9} = S_{8-9} \cdot k_d = 472 \cdot 0,7 = 674kVA;$$

$$S_{7-8} = S_{7-8} \cdot k_d = 621 \cdot 0,7 = 435kVA;$$

$$S_{6-7} = S_{6-7} \cdot k_d = 692 \cdot 0,7 = 484kVA;$$

$$S_{5-6} = S_{5-6} \cdot k_d = 719 \cdot 0,7 = 503kVA;$$

$$S_{4-5} = S_{4-5} \cdot k_d = 870 \cdot 0,7 = 609kVA;$$

$$S_{3-4} = S_{3-4} \cdot k_d = 916 \cdot 0,7 = 641kVA;$$

$$S_{2-3} = S_{2-3} \cdot k_d = 960 \cdot 0,7 = 672kVA;$$

$$S_{1-2} = S_{1-2} \cdot k_d = 1004 \cdot 0,7 = 703kVA;$$

$$S_{0-1} = S_{0-1} \cdot k_d = 1127 \cdot 0,7 = 789kVA;$$

3). Ekvivalent quvvatlari bo'yicha [Ad 19, 14-ilova] dagi jadvallardan simlarning asosiy kesimini sifatida barcha uchastkalar uchun 3ACx50 rusumli sim tanlaymiz. 3ACx50 – rusumli sim kesimi uchun solishtirma aktiv va induktiv qarshiliklar $r_0 = 0,625Om / km$; $x_0 = 0,256Om / km$.

4). Sim kesmalarini kuchlanish isrofiga tekshiramiz.

a) Uchastka 0 – 1 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\begin{aligned} \Delta U_{0-1} &= \frac{S_{\max 0-1} \cdot l_{0-1}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{1127 \cdot 3,6}{10} (0,625 \cdot 0,91 + 0,256 \cdot 0,414) = \\ &= 405,7 \cdot 0,673 = 273V \quad yoki \% \quad da \quad \Delta U_{0-1} \% = \frac{\Delta U_{0-1} \cdot 100}{10000} = \frac{273 \cdot 100}{10000} = 2,73\% < 9\% \end{aligned}$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 1 – 2 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\begin{aligned} \Delta U_{1-2} &= \frac{S_{\max 1-2} \cdot l_{1-2}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{1004 \cdot 1,04}{10} (0,625 \cdot 0,91 + 0,256 \cdot 0,414) = \\ &= 104,4 \cdot 0,673 = 70,3V \quad yoki \% \quad da \quad \Delta U_{1-2} \% = \frac{\Delta U_{1-2} \cdot 100}{10000} = \frac{70,3 \cdot 100}{10000} = 0,7\% < 9\% \end{aligned}$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 2 – 3 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{2-3} = \frac{S_{\max 2-3} \cdot l_{2-3}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{960 \cdot 0,48}{10} (0,625 \cdot 0,91 + 0,256 \cdot 0,414) =$$

$$= 46 \cdot 0,673 = 31V \quad \text{yoki } \% \quad \text{da} \quad \Delta U_{2-3} \% = \frac{\Delta U_{2-3} \cdot 100}{10000} = \frac{31 \cdot 100}{10000} = 0,31\% < 9\%$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 3 – 4 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{3-4} = \frac{S_{\max 3-4} \cdot l_{3-4}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{916 \cdot 0,16}{10} (0,625 \cdot 0,93 + 0,256 \cdot 0,367) =$$

$$= 14,6 \cdot 0,674 = 9,8V \quad \text{yoki } \% \quad \text{da} \quad \Delta U_{3-4} \% = \frac{\Delta U_{3-4} \cdot 100}{10000} = \frac{9,8 \cdot 100}{10000} = 0,098\% < 9\%$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 4 – 5 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{4-5} = \frac{S_{\max 4-5} \cdot l_{4-5}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{870 \cdot 2,48}{10} (0,625 \cdot 0,93 + 0,256 \cdot 0,367) =$$

$$= 216 \cdot 0,674 = 145V \quad \text{yoki } \% \quad \text{da} \quad \Delta U_{4-5} \% = \frac{\Delta U_{4-5} \cdot 100}{10000} = \frac{145 \cdot 100}{10000} = 1,4\% < 9\%$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 5 – 6 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{5-6} = \frac{S_{\max 5-6} \cdot l_{5-6}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{719 \cdot 0,16}{10} (0,625 \cdot 0,93 + 0,256 \cdot 0,367) =$$

$$= 11,5 \cdot 0,674 = 7,7V \quad \text{yoki } \% \quad \text{da} \quad \Delta U_{5-6} \% = \frac{\Delta U_{5-6} \cdot 100}{10000} = \frac{7,7 \cdot 100}{10000} = 0,077\% < 9\%$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 6 – 7 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{6-7} = \frac{S_{\max 6-7} \cdot l_{6-7}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{692 \cdot 0,48}{10} (0,625 \cdot 0,93 + 0,256 \cdot 0,367) =$$

$$= 33,2 \cdot 0,674 = 22V \quad \text{yoki } \% \quad \text{da} \quad \Delta U_{6-7} \% = \frac{\Delta U_{6-7} \cdot 100}{10000} = \frac{22 \cdot 100}{10000} = 0,22\% < 9\%$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 7 – 8 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{7-8} = \frac{S_{\max 7-8} \cdot l_{7-8}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{621 \cdot 0,32}{10} (0,625 \cdot 0,93 + 0,256 \cdot 0,367) =$$

$$= 19,8 \cdot 0,674 = 13V \quad \text{yoki } \% \quad \text{da} \quad \Delta U_{7-8} \% = \frac{\Delta U_{7-8} \cdot 100}{10000} = \frac{13 \cdot 100}{10000} = 0,13\% < 9\%$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 8 – 9 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{8-9} = \frac{S_{\max 8-9} \cdot l_{8-9}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{472 \cdot 0,77}{10} (0,625 \cdot 0,91 + 0,256 \cdot 0,414) =$$

$$= 36,3 \cdot 0,673 = 24V \quad \text{yoki } \% \quad \text{da} \quad \Delta U_{8-9} \% = \frac{\Delta U_{8-9} \cdot 100}{10000} = \frac{24 \cdot 100}{10000} = 0,24\% < 9\%$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 9 – 10 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{9-10} = \frac{S_{\max 9-10} \cdot l_{9-10}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{420 \cdot 0,9}{10} (0,625 \cdot 0,93 + 0,256 \cdot 0,367) =$$

$$= 37,8 \cdot 0,674 = 25V \quad \text{yoki } \% \quad \text{da} \quad \Delta U_{9-10} \% = \frac{\Delta U_{9-10} \cdot 100}{10000} = \frac{25 \cdot 100}{10000} = 0,25\% < 9\%$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Uchastka 10 – 11 dagi kuchlanish isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{10-11} = \frac{S_{\max 10-11} \cdot l_{10-11}}{U_H} (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi) = \frac{147 \cdot 0,3}{10} (0,625 \cdot 0,93 + 0,256 \cdot 0,367) =$$

$$= 4,4 \cdot 0,674 = 3V \quad \text{yoki } \% \quad \text{da} \quad \Delta U_{10-11} \% = \frac{\Delta U_{10-11} \cdot 100}{10000} = \frac{3 \cdot 100}{10000} = 0,03\% < 9\%$$

PUE talablarini qanoatlantiradi.

Hisoblash natijalarini jadvalga kiritamiz.

3 – Jadval

Hisobiy uchastka	Maksimal hisobiy quvvat $S_{\max}$ kVA	Koif- fetsent κ_{ϕ}	Ekvivalent quvvat S_{ϕ} kVA	Hisobiy uchastka uzunligi l – km	Sim rusumi va kesimi	Kuchla- nish isrofi $\Delta U\%$
10-11	147	0,7	103	0,3	3ACx50	0,03
9-10	420	0,7	294	0,9	3ACx50	0,25
8-9	472	0,7	674	0,77	3ACx50	0,24
7-8	621	0,7	435	0,32	3ACx50	0,13
6-7	692	0,7	484	0,48	3ACx50	0,22
5-6	719	0,7	503	0,16	3ACx50	0,07
4-5	870	0,7	609	2,48	3ACx50	1,4
3-4	916	0,7	641	0,16	3ACx50	0,09
2-3	960	0,7	672	0,48	3ACx50	0,31
1-2	1004	0,7	703	1,04	3ACx50	0,7
0-1	1127	0,7	789	3,6	3ACx50	2,73

2.7. 0,38 kV li kuchlanishdagi namunaviy uylar iste'molchilarning yuklamalari hisobi.

Kunduzgi va kechki maksimal yuklamalarni topamiz.

Liniya-7.

Uchastka 46-45.

$$P_{g46-45} = P_{g45} = 4,2 \text{ кВт};$$

$$P_{b46-45} = P_{b45} = 10,2 \text{ кВт};$$

$$S_{g46-45} = \frac{P_{g46-45}}{\cos \varphi} = \frac{4,2}{0,9} = 4,6 \text{ кВА};$$

$$S_{b46-45} = \frac{P_{b46-45}}{\cos \varphi} = \frac{10,2}{0,9} = 11,3 \text{ кВА};$$

Uchastka 47-46.

$$P_{g47-46} = K_0 (P_{g47} + P_{g46}) = 0,75(4,2 + 4,2) = 6,3 \text{ кВт};$$

$$P_{b47-46} = K_0 (P_{b47} + P_{b46}) = 0,75(10,2 + 10,2) = 16,8 \text{ кВт};$$

$$S_{g47-46} = \frac{P_{g47-46}}{\cos \varphi} = \frac{6,3}{0,9} = 7 \text{ кВА};$$

$$S_{b47-46} = \frac{P_{b47-46}}{\cos \varphi} = \frac{16,8}{0,9} = 17,7 \text{ кВА};$$

Uchastka 48-47.

$$P_{g48-47} = K_0 (P_{g47} + P_{g46} + P_{g45}) = 0,64(4,2 + 4,2 + 4,2) = 8,07 \text{ кВт};$$

$$P_{b48-47} = K_0 (P_{b47} + P_{b46} + P_{b45}) = 0,64(10,2 + 10,2 + 10,2) = 19,59 \text{ кВт};$$

$$S_{g48-47} = \frac{P_{g48-47}}{\cos \varphi} = \frac{8,07}{0,9} = 8,97 \text{ кВА};$$

$$S_{b48-47} = \frac{P_{b48-47}}{\cos \varphi} = \frac{19,59}{0,9} = 21,77 \text{ кВА};$$

Участка 49-48.

$$P_{g49-48} = K_0 (P_{g48} + P_{g47} + P_{g46} + P_{g45}) = 0,61(4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2) = 10,25 \text{ кВт};$$

$$P_{b49-48} = K_0 (P_{g48} + P_{b47} + P_{b46} + P_{b45}) = 0,61(10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2) = 24,89 \text{ кВт};$$

$$S_{g49-48} = \frac{P_{g49-48}}{\cos \varphi} = \frac{10,25}{0,9} = 11,39 \text{ кВА};$$

$$S_{b49-48} = \frac{P_{b49-48}}{\cos \varphi} = \frac{24,89}{0,9} = 27,66 \text{ кВА};$$

Участка 50-49.

$$P_{g50-49} = K_0 (P_{g49} + P_{g48} + P_{g47} + P_{g46} + P_{g45}) = 0,53(4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2) = 11,13 \text{ кВт};$$

$$P_{b50-49} = K_0 (P_{b49} + P_{b48} + P_{b47} + P_{b46} + P_{b45}) = 0,53(10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2) = 27,03 \text{ кВт};$$

$$S_{g50-49} = \frac{P_{g50-49}}{\cos \varphi} = \frac{11,13}{0,9} = 12,37 \text{ кВА};$$

$$S_{b50-49} = \frac{P_{b50-49}}{\cos \varphi} = \frac{27,03}{0,9} = 30,04 \text{ кВА};$$

Участка 51-50.

$$P_{g51-50} = K_0 (P_{g50} + P_{g49} + P_{g48} + P_{g47} + P_{g46} + P_{g45}) = 0,50(4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2) = 12,6 \text{ кВт};$$

$$P_{b51-50} = K_0 (P_{b50} + P_{b49} + P_{b48} + P_{b47} + P_{b46} + P_{b45}) = 0,50(10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2) = 55,08 \text{ кВт};$$

$$S_{g51-50} = \frac{P_{g51-50}}{\cos \varphi} = \frac{12,6}{0,9} = 14 \text{ кВА};$$

$$S_{b51-50} = \frac{P_{b51-50}}{\cos \varphi} = \frac{55,08}{0,9} = 61,2 \text{ кВА};$$

Liniya – 6.

Uchastka 33-32.

$$P_{g33-32} = P_{g32} = 4,2 \text{ кВт};$$

$$P_{b33-32} = P_{b32} = 10,2 \text{ кВт};$$

$$S_{g33-32} = \frac{P_{g33-32}}{\cos \varphi} = \frac{4,2}{0,9} = 4,6 \text{ кВА};$$

$$S_{b33-32} = \frac{P_{b33-32}}{\cos \varphi} = \frac{10,2}{0,9} = 11,3 \text{ кВА};$$

Uchastka 34-33.

$$P_{g34-33} = K_0 (P_{g34} + P_{g33}) = 0,75(4,2 + 4,2) = 6,3 \text{ кВт};$$

$$P_{b34-33} = K_0 (P_{b34} + P_{b33}) = 0,75(10,2 + 10,2) = 16,8 \text{ кВт};$$

$$S_{g34-33} = \frac{P_{g34-33}}{\cos \varphi} = \frac{6,3}{0,9} = 7 \text{ кВА};$$

$$S_{b34-33} = \frac{P_{b34-33}}{\cos \varphi} = \frac{16,8}{0,9} = 17,7 \text{ кВА};$$

Uchastka 35-34.

$$P_{g35-34} = K_0 (P_{g34} + P_{g33} + P_{g32}) = 0,64(4,2 + 4,2 + 4,2) = 8,07 \text{ кВт};$$

$$P_{b35-34} = K_0 (P_{b34} + P_{b33} + P_{b32}) = 0,64(10,2 + 10,2 + 10,2) = 19,59 \text{ кВт};$$

$$S_{g35-34} = \frac{P_{g35-34}}{\cos \varphi} = \frac{8,07}{0,9} = 8,97 \text{ кВА};$$

$$S_{b35-34} = \frac{P_{b35-34}}{\cos \varphi} = \frac{19,59}{0,9} = 21,77 \text{ кВА};$$

Uchastka 36-35.

$$P_{g36-35} = K_0 (P_{g35} + P_{g34} + P_{g33} + P_{g32}) = 0,61(4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2) = 10,25 \text{ кВт};$$

$$P_{b36-35} = K_0 (P_{b35} + P_{b34} + P_{b33} + P_{b32}) = 0,61(10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2) = 24,89 \text{ кВт};$$

$$S_{g36-35} = \frac{P_{g36-35}}{\cos \varphi} = \frac{10,25}{0,9} = 11,39 \text{ кВА};$$

$$S_{b36-35} = \frac{P_{b36-35}}{\cos \varphi} = \frac{24,89}{0,9} = 27,66 \text{ кВА};$$

Uchastka 37-36.

$$P_{g37-36} = K_0 (P_{g36} + P_{g35} + P_{g34} + P_{g33} + P_{g32}) = 0,53(4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2) = 11,13 \text{ кВт};$$

$$P_{b37-36} = K_0 (P_{b36} + P_{b35} + P_{b34} + P_{b33} + P_{b32}) = 0,53(10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2) = 27,03 \text{ кВт};$$

$$S_{g37-36} = \frac{P_{g37-36}}{\cos \varphi} = \frac{11,13}{0,9} = 12,37 \text{ кВА};$$

$$S_{b37-36} = \frac{P_{b37-36}}{\cos \varphi} = \frac{27,03}{0,9} = 30,04 \text{ кВА};$$

Uchastka 38-37.

$$P_{g38-37} = K_0 (P_{g37} + P_{g36} + P_{g35} + P_{g34} + P_{g33} + P_{g32}) = 0,50(4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2) = 12,6 \text{ кВт};$$

$$P_{b38-37} = K_0 (P_{b37} + P_{b36} + P_{b35} + P_{b34} + P_{b33} + P_{b32}) = 0,50(10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2) = 55,08 \text{ кВт};$$

$$S_{g38-37} = \frac{P_{g38-37}}{\cos \varphi} = \frac{12,6}{0,9} = 14 \text{ кВА};$$

$$S_{b38-37} = \frac{P_{b38-37}}{\cos \varphi} = \frac{55,08}{0,9} = 61,2 \text{ кВА};$$

Uchastka 39-38.

$$P_{g39-38} = K_0 (P_{g38} + P_{g37} + P_{g36} + P_{g35} + P_{g34} + P_{g33} + P_{g32}) \\ = 0,50(4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2) = 14,7 \text{ кВт};$$

$$P_{b39-38} = K_0 (P_{b38} + P_{b37} + P_{b36} + P_{b35} + P_{b34} + P_{b33} + P_{b32}) \\ = 0,50(10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2) = 35,7 \text{ кВт};$$

$$S_{g39-38} = \frac{P_{g39-38}}{\cos \varphi} = \frac{14,7}{0,9} = 16,3 \text{ кВА};$$

$$S_{b39-38} = \frac{P_{b39-38}}{\cos \varphi} = \frac{35,7}{0,9} = 39,7 \text{ кВА};$$

Liniya-5.**Uchastka 44-45.**

$$P_{g44-45} = P_{g45} = 2,1 \text{ кВт};$$

$$P_{b44-45} = P_{b45} = 5,1 \text{ кВт};$$

$$S_{g44-45} = \frac{P_{g44-45}}{\cos \varphi} = \frac{2,1}{0,9} = 2,34 \text{ кВА};$$

$$S_{b44-45} = \frac{P_{b44-45}}{\cos \varphi} = \frac{5,1}{0,9} = 5,69 \text{ кВА};$$

Uchastka 43-44.

$$P_{g43-44} = K_0 (P_{g45} + P_{g44}) = 0,75(2,1 + 4,2) = 4,73 \text{ кВт};$$

$$P_{b43-44} = K_0 (P_{b45} + P_{b44}) = 0,75(5,1 + 10,2) = 11,48 \text{ кВт};$$

$$S_{g43-44} = \frac{P_{g43-44}}{\cos \varphi} = \frac{4,73}{0,9} = 5,26 \text{ кВА};$$

$$S_{b43-44} = \frac{P_{b43-44}}{\cos \varphi} = \frac{11,48}{0,9} = 12,76 \text{ кВА};$$

Uchastka 42-43.

$$P_{g42-43} = K_0 (P_{g45} + P_{g44} + P_{g43}) = 0,64(2,1 + 4,2 + 4,2) = 6,72 \text{ кВт};$$

$$P_{b42-43} = K_0 (P_{b45} + P_{b44} + P_{b43}) = 0,75(5,1 + 10,2 + 10,2) = 16,32 \text{ кВт};$$

$$S_{g42-43} = \frac{P_{g42-43}}{\cos \varphi} = \frac{6,72}{0,9} = 7,4 \text{ кВА};$$

$$S_{b42-43} = \frac{P_{b42-43}}{\cos \varphi} = \frac{16,32}{0,9} = 18,13 \text{ кВА};$$

Uchastka 41-42.

$$P_{g41-42} = K_0 (P_{g45} + P_{g44} + P_{g43} + P_{g42}) = 0,61(2,1 + 4,2 + 4,2 + 4,2) = 8,9 \text{ кВт};$$

$$P_{b41-42} = K_0 (P_{b45} + P_{b44} + P_{b43} + P_{b42}) = 0,61(5,1 + 10,2 + 10,2 + 10,2) = 21,7 \text{ кВт};$$

$$S_{g41-42} = \frac{P_{g41-42}}{\cos \varphi} = \frac{8,9}{0,9} = 9,8 \text{ кВА};$$

$$S_{b41-42} = \frac{P_{b41-42}}{\cos \varphi} = \frac{21,7}{0,9} = 24,19 \text{ кВА};$$

Uchastka 40-41.

$$P_{g40-41} = K_0 (P_{g45} + P_{g44} + P_{g43} + P_{g42} + P_{g41}) = 0,53(2,1 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2) \\ = 10,017 \text{ кВт};$$

$$P_{b40-41} = K_0 (P_{b45} + P_{b44} + P_{b43} + P_{b42} + P_{b41}) = 0,53(5,1 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2) \\ = 24,32 \text{ кВт};$$

$$S_{g40-41} = \frac{P_{g40-41}}{\cos \varphi} = \frac{10,017}{0,9} = 11,13 \text{ кВА};$$

$$S_{b40-41} = \frac{P_{b40-41}}{\cos \varphi} = \frac{24,32}{0,9} = 27,03 \text{ кВА};$$

Uchastka 39-40.

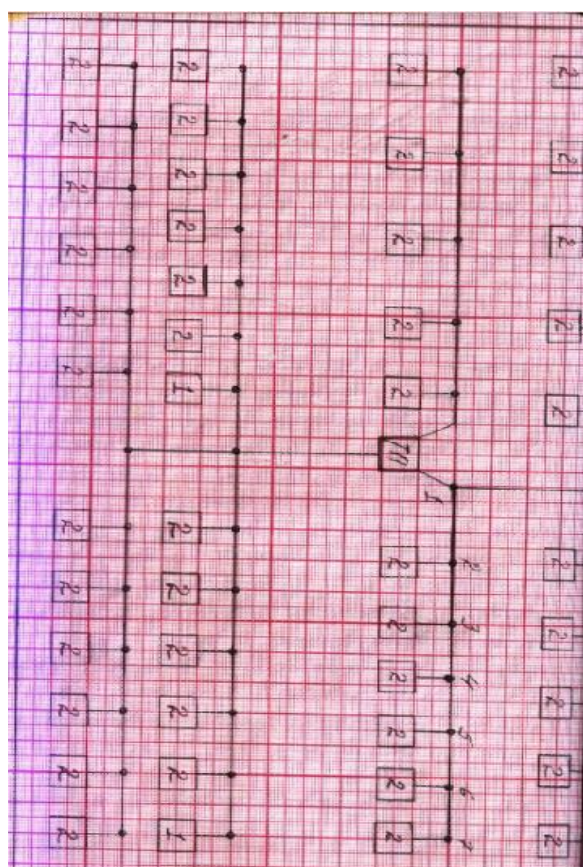
$$P_{g39-40} = K_0 (P_{g45} + P_{g44} + P_{g43} + P_{g42} + P_{g41} + P_{g40}) \\ = 0,50(2,1 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 4,2) = 11,55 \text{ кВт};$$

$$P_{b39-40} = K_0 (P_{b45} + P_{b44} + P_{b43} + P_{b42} + P_{b41} + P_{b40}) \\ = 0,50(5,1 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2 + 10,2) = 28,05 \text{ кВт};$$

$$S_{g39-40} = \frac{P_{g39-40}}{\cos \varphi} = \frac{11,55}{0,9} = 12,83 \text{ кВА};$$

$$S_{b39-40} = \frac{P_{b39-40}}{\cos \varphi} = \frac{28,05}{0,9} = 31,16 \text{ кВА};$$

Участок Равели	P_g кВт	P_b кВт	$\cos \varphi$	K_0	Мощность 2.	
					S_g кВА	S_b кВА
Линия 4						
Участок 11-12	4,2	10,2	0,9	0	4,6	11,3
Участок 10-11	6,3	16,8	0,9	0,75	7	17,7
Участок 9-10	8,07	19,59	0,9	0,64	8,97	21,77
Участок 8-9	10,25	24,89	0,9	0,61	11,39	27,66
Участок 7-8	11,13	27,03	0,9	0,53	12,37	30,04
Линия 3.						
Участок 6-7	4,2	10,2	0,9		4,6	11,3
Участок 5-6	6,3	16,8	0,9	0,75	7	17,7
Участок 4-5	8,07	19,59	0,9	0,64	8,97	21,77
Участок 3-4	10,25	24,89	0,9	0,61	11,39	27,66
Участок 2-3	11,13	27,03	0,9	0,53	12,37	30,04
Участок 1-2	12,6	30,03	0,9	0,50	14	34,2
Линия 2						
Участок 14-15	4,2	10,2	0,9		4,6	11,3
Участок 15-16	6,3	16,8	0,9	0,75	7	17,7
Участок 16-17	8,07	19,59	0,9	0,64	8,97	21,77
Участок 17-18	10,25	24,89	0,9	0,61	11,39	27,66
Участок 18-19	11,13	27,03	0,9	0,53	12,37	30,04
Линия 1.						
Участок 18-19	4,2	10,2	0,9		4,6	11,3
Участок 19-20	6,3	16,8	0,9	0,75	7	17,7
Участок 20-21	8,07	19,59	0,9	0,64	8,97	21,77
Участок 21-22	10,25	24,89	0,9	0,61	11,39	27,66
Участок 22-23	11,13	27,03	0,9	0,53	12,37	30,04



2.8. Qisqa tutashuv tokini hisoblashlarning vazifasi va bajarish tartibi.

Elektr asbob – uskuna parametrlarini tanlash yoki tekshirish shuningdek rele muhofazasi va avtomatika ustanovkani tanlash yoki tekshirish uchun qisqa tutashuv toklari hisoblanadi.

Birinchi vazifani hal qilish yo'llari ko'rib chiqilib, bunda shkastlangan joyga oqib kelayotgan qisqa tutashuv tokini ayrim hollarda esa sxemaga bevosita tutashgan shoxobchalardagi toklarning taqsimlanishini aniqlash yetarli. Bunda hisoblashdan asosiy maqsad tarmoq ishining eng og'ir rejimi uchun qisqa tutashuv tokining davriy tashkil etuvchisini topishdir.

Uch fazali qisqa tutashuv toklarini hisoblash quyidagi tartibda olib boriladi:

Ko'rilayotgan energo sistemasi uchun hisoblash sxemasi tuziladi;

Hisoblash sxemasi asosida uning o'rnini bosuvchi elektr sxemasi tuziladi;

Asta – sekin o'zgartirish yo'li bilan o'rnini bosuvchi sxemani eng sodda ko'rinishga shunday keltiriladiki, bunda natijaviy $E_{YuK} E'_{nat}$ ma'lum miqdor bilan xarakterlovchi manbalar gruppasi yoki har bir ta'minlovchi manba qisqa tutashuv nuqtasi bilan bitta natijaviy qarshilik x_{nat} orqali bog'langan bo'ladi.

Manbaning natijaviy E_{YuK} bilan natijaviy qarshiligini bilgan holda Om qonuni asosida qisqa tutashuv tokining davriy tashkil etuvchisining boshlang'ich miqdori $I_{nom.0}$ aniqlanadi, so'ngra zarbiy tok va zarurat tug'lsa berilgan vaqt momenti t uchun qisqa tutashuv tokining davriy va opriodik tashkil etuvchisi aniqlanadi.

Hisoblash sxemasi deganda elektrostanovkalarining hamma elementlari va ularning qisqa tutashuv tokining kattaligiga tasir etuvchi parametrlari ko'rsatilgan, soddalashtirilgan, bir chiziqli sxemasi tushuniladi. Shuning uchun hisoblashlarda bu parametrlar nazarda tutilishi kerak.

Hisoblashlarning sxemasi deganda soddalashtirish maqsadida hisoblash sxemasida har bir elektr pog'ona uchun shinalardagi uning haqiqiy kuchlanishi o'rniga quyidagi shkala asosida o'rtacha kuchlanish $U_{o,r}$ kV larda ko'rsatiladi: 770; 515; 340; 230; 115; 37; 24; 20; 18; 15,75; 13,8; 10,5; 6,3; 3,15;

Har bir elektr pog'ona uchun o'rtacha kuchlanish qabul qilinib, shu pog'onaga ulangan hamma elementlarning nominal kuchlanishi uning o'rtacha kuchlanishiga teng deb hisoblanadi.

Tarmoq elementlarining qarshiligini aniqlash uchun odatda hisoblash sxemasida ularning parametrlari nomlangan birliklarda, keyinchalik hollarda esa nisbiy birliklarda yoki prosentlarda ko'rsatiladi (transformatorlarning qisqa tutashuv kuchlanishi, genitorlarning induktiv qarshiriligi va boshqalar).

Elektr ta'minoti sestimalari normal ish rejimlari ishdan chiqishining asosiy sababi elektr tarmoqlaridagi qisqa tutashuvlardir. Bu elektr kabell simlarining izolatsiyalarining yemirilishi shaxsiy tarkibning ishlab chiqishda noto'g'ri ishlarni bajarishi hisobiga yuz beradi.

Qisqa tutashuv toklarini oqib o'tishi natijasida elektr uskunalari ishdan chiqishi bilan bog'liq zararlarini kamaytirishda va elektr ta'minoti sestimasini normal ishlashini tezkor tiklashda qisqa tutashuv toklarini qiymatlarini to'g'ri hisoblash muhim ahamiyatga ega. Uning qiymatiga qarab elektr uskunalari himoya apparatlari tok oqimini cheklovchi vositalar tanlanadi.

1 kV kuchlanishdan yuqori qurilmalarda qisqa tutashuv tokini hisoblash uchun elektr ta'minoti sistemasining hisobiy va unga asosan joylashuv sxemasi tuziladi. Hisobiy sxema soddalashtirilib bir chiziqli ko'rinishda qisqa tutashuvga ta'sir ko'rsatuvchi barcha elementlari va ulanish parametrlari ko'rsatiladi. Sxemada qisqa tutashuv toklarini aniqlash zarur bo'lgan nuqtalar ko'rsatiladi. Joylashish sxemasi esa elektr sxema ko'rinishida bo'lib hisobiy sxemaga mos ravishda barcha magnit aloqalari elektr aloqalari bilan almashtiriladi va barcha elektr ta'minoti sestimasi elementlari qarshiliklar ko'rinishida tasvirlanadi.

k.1 nuqtadagi qisqa tutashuv tokining hisobi.

Asosiy pog'ona uchun faza kuchlanishi $U_{\phi} = 10,5 \text{ kV}$ qabul qilamiz. Sxema asosiy elementlarining qarshiliklarini aniqlaymiz. AC – 35 rusumli sim uchun $r_0 = 0,625 \text{ Om/km}$; $x_0 = 0,256 \text{ Om/km}$ [Ad 4, jad 6.13]

$$r_{l1} = r_0 \cdot l = 0,625 \cdot 2,73 = 1,706 \text{ Om}; \quad x_{l1} = x_0 \cdot l = 0,256 \cdot 2,73 = 0,698 \text{ Om}.$$

k.1 nuqtadagi bo'lgan umumiy qarshilikni aniqlaymiz.

$$Z_{\Sigma 1} = \sqrt{r_{l1}^2 + x_{l1}^2} = \sqrt{1,706^2 + 0,698^2} = 1,84 \text{ Om}.$$

k.1 nuqtadagi qisqa tutashuv tokini aniqlaymiz.

$$I_{k.1}^{(3)} = \frac{U_b}{\sqrt{3} \cdot Z_{\Sigma 1}} = \frac{10,5}{1,73 \cdot 1,84} = 3,29 \text{ kA}.$$

k.1 nuqtadagi zarbiy tokni aniqlaymiz. k_{ud} – zarbiy koeffitsient [Ad 19, 19-ilova] keltirilgan. $k_{ud} = f(x_{\Sigma} / \omega \cdot r_{\Sigma})$ egri chizig'idan aniqlaymiz.

$$r_{\Sigma} = r_{l1} = 1,706 \text{ Om}; \quad x_{\Sigma} = x_{l1} = 0,698 \text{ Om}.$$

$$T = \frac{x_{\Sigma 1}}{\omega \cdot r_{\Sigma 1}} = \frac{0,698}{314 \cdot 1,706} = 0,0013 \text{ da } k_{ud} = 1. I_{ud} = \sqrt{2} \cdot k_{ud} \cdot I_{k.1}^{(3)} = 1,414 \cdot 1 \cdot 3,29 = 4,65 \text{ kA}.$$

2.9. Elektr jihozlarini tanlash.

10 kV li komplektli transformator podstansiyalarining liniyadan ajratish va qisqa tutashuv toklaridan himoyalash maqsadida ajratkich va saqlagichlarni tanlaymiz.

Hisobiy parametrlar:

Yuqori kuchlanishli

$$U_{nom} = 10 \text{ kV.}$$

Ishchi toki

$$I_{his} = \frac{S_{nom1}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{160}{\sqrt{3} \cdot 10} = 9,2 \text{ A.}$$

$$I_{k.1}^{(3)} = \frac{10,5}{1,73 \cdot 0,783} = 7,75 \text{ kA.}$$

$$I_{ud} = 1,414 \cdot 1 \cdot 7,75 = 10,95 \text{ kA.}$$

[Ad 12, 5,5 jadval] dan ajratkich tanlaymiz.

RPNDZ-10/400 ajratkich parametrlari.

$$U_{nom} = 10 \text{ kV.},$$

$$I_{nom} = 400 \text{ A.}$$

$$I_t^2 \cdot t = 15^2 \cdot 10 \cdot s = 250 \text{ A}^2 \cdot s.$$

$$i_{ud} = 80 \text{ kA.}$$

Saqlagichlarni tanlaymiz.

Hisobiy parametrlar:

-Nominal kuchlanish

$$U_{nom} = 10 \text{ kV.}$$

-Ishchi tok

$$I_{his} = \frac{S_{nom1}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}} = \frac{160}{\sqrt{3} \cdot 10} = 9,2 \text{ A.}$$

-Qisqa tutashuv toki

$$I_{k.1}^{(3)} = \frac{10,5}{1,73 \cdot 0,783} = 7,75 \text{ kA.}$$

-zarbiy tok

$$I_{ud} = 1,414 \cdot 1 \cdot 7,75 = 10,95 \text{ kA.}$$

[Ad 12, 5,5 jadval] dan saqlagichlarni tanlaymiz.

-Saqlagich rusumi PK2-10-50/50-12,543

Saqlagichlar parametrlari:

$$U_{nom} = 10 \text{ kV.}$$

$$I_{nom} = 50 \text{ A} \geq 14,4 \text{ A.}$$

$$I_{nom o'ch} = 12,5 \geq 10,95 \text{ kA.}$$

IV.BOB. Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi.

Qurilish va o'rnatish ishlarini bajaruvchi brigadalar tarkibiga kiritilgan hamma ishchilar va elektr mantiyorlar ish bajarish paytida xavfsizlik qoidalariga rioya qilishga javobgar hisoblanadilar, hamda xavfsizlik texnikasi bo'yicha imtihon topshirganligi to'g'risida guvohnomaga ega bo'lishlari shart. Har bir brigada yordam ko'rsatish uchun kerakli dori-darmonlarga ega bo'lgan tibbiyot quttichalari bo'lishi zarur.

Mehnatni muhofaza qilish va texnika xavfsizligini ta'minlash maqsadida loyihada quyidagilar nazarda tutiladi.

- modernizatsiya qilinigan yangi texnika qurilmalaridan foydalanish;

- KMK 3.05.06.97 "Elektrotexnik qurilmalar"ni talablariga mos holda PUE meyorlariga javob beruvchi qarshilikka ega bo'lgan zaminlash qurilmalarini bajarish;

- xavfsizlik ta'minlovchi qurilmalarni o'rnatish;

- havo liniyasi usun rusumli tayanch turlari o'rnatiladi;

- qurilish montaj ishlarini bajarishda yekspulatatsiya qilish ishlarini xavfsizligini ta'minlovchi konstruksiyalarga ega bo'lgan mashina va mexanizmlardan foydalaniladi.

- qurilish montaj ishlarini yuqori darajada mexanizatsiyalash.

Aholi yashash joylaridagi yo'llar yaqinida yoki shoselarga yo'llarni kesib o'tish ishlar iliniya qurilishi munosabati bilan bajarilayotganda yo'lning har ikkala tomonidan 100 metr masofaga ishchilarni ogohlantiruvchi va zarur bo'lgan hollarda aWotransport vositalarini tuxtatish uchun qo'llarida qizil bayroqchalar bo'lgan ishchilar quyiladi. Chaqmoqli yomg'irlar yaqinlashganda hamma ishlar to'xtatilib, ishchilar trassadan chetga chiqariladi. Kechki paytda o'rnatish ishlarini bajarish bundan mustasno va faqat ish joyi yaxshi yoritilgan bo'lishi kerak.

Ish bajarishdan odin ish bajaruvchi (bosh ish yurituvchi (prarab), ish yurituvchi, usta), ularning yo'qligida esa brigadir ish bajarish uchun zarur bo'lgan

ko'tarish va tortish mexanizmlari, yordamchi qurilmalar va moslamalarning sozligini tekshirish hamda bunga shaxsan ishonch hosil qilishga majburdir. Tayanchlarni yig'ish uchun mo'ljallangan barcha asbob ish boshlashdan oldin diqqat bilantekshiriladi (bolg'a, bolta, kuvalga)tishlarni singan arralarni ishlatish man etiladi. Asbobolarni ish kuni oxirida tayanchlarda qoldirish mumkin emas. Tayanchlarni tayyorlash va yig'ishni boshlashda elektr yuritmalı asbob va moslamalardan foydalanilganda, bu asboblarning ta'minot kabeli ishonchli izolyatsiyaga ega bo'lishi kerak, buning uchun ish boshlangunga qadar kontakt ulanishlari sifati, zaminlanishni tekshirilishi va nosozliklar bartaraf etilishi lozim.

Tayanchlarni ko'tarish odidan hamma ko'tarish mexanizmlari va moslamalari sinovdan o'tgan bo'lishlari lozim. Mexanizmlar oxirgi sinov kuni, ruxsat etilgan yuk kutarishva keyingi sinov vaqti to'g'risidagi yozuvga ega bo'lishi kerak. Sinov muddati tugagan mexanizmlarni qo'llash man etiladi. Ish boshlashdan oldin barcha mexanizmlar, moslamalar va trosslar ko'zdan kechiriladi, bunda hallarda ayniqsa tormoz moslamasiga e'tibor qaratish lozim. Tayanchni ko'tarish paytida ko'tarish mexanimining trosi ostida turish yoki o'tish, hamda tayanchni tushib ketish ehtimolligi zonasi yaqinida turish ta'qiqlanadi. Tayanchi ko'tarish bilan bog'liq ish zonasidan barcha ishchilar chiqarilishi kerak, shu ishga ma'lumotlardan tashqari Injenerlik inshootlarini kesib o'tishida, tayanchlarni ko'tarishda ish rahbarini (montaj uchastkasi boshlig'i, bosh muxandisi yoki uning yordamchisi) bo'lishi shart. Tayanchlarga ishchilarni chiqarish bilan bog'liq ishlarda ish yurituvchi ish boshlanishida oldin shaxsan saqlovchi belbog', bloklar, va ishga yaroqliligini tekshirish lozim.

Tayanchlarga chiqishdan oldin tayanch asosini mustahkamligiga e'tibor qaratish kerak bo'ladi. Ish yurituvchining ro'xsatisiz o'rnatilgan tayanchlarga chiqish taqiqlanadi.

O'rnatilgan tayanchlarda ishlash uchun qoida bo'yicha maxsus ko'rsatuvchi mexanizmlardan foydalaniladi.

V.BOB. Atrof muhit muhofazasi.

Dunyonring barcha mamlakatlarida elektr yoritish uskunalarining energiya tejamlorlik muammosi keyingi yillarda so‘zsiz juda muhim ahamiyatga ega bo‘lib qolmoqda. Unda bu muammoni yechish yutuqlaridan insonlar sivilizatsiyaning kelajagi bog‘liq bo‘ladi, negaki elektr energiyani ishlab chiqarish jarayonida yonilg‘i mahsulotlarini yonish natijasida atrof muhitni ifloslantiruvchi zararli moddalarning (SO_2 , oltingugurt, simob) havoni ifloslantiruvchi va h.k.

Ma‘lumki issiqlik elektr stansiyalarida 1 kg atrofida SO_2 chiqarilib tashlanadi. Dunyo miqyosida atmosferaga elektr stansiyalaridan chiqadigan zararli chiqindilarni tashlanishi oqibatida “parnikoviy effekt”ni” paydo bo‘lishiga va yerda klimatni juda ham ecib, ketishiga olib keladi. Natijada shamol serkulyatsiyasiga va yomg‘ir yog‘ishidan yerning namlanishi taqsimlanishi o‘zgaradi. Bu inson hayoti faoliyatiga sezirarli ta’sir o‘tkazadi. Bu muammoni hal etish yo‘llari zararli chiqindilarni kamaytirish va parnikli gazlarni yutishni ko‘paytirishdir. Butun dunyo va millatlar tashkilotlar ichki va tashqi yoritishda elektr energiya sarfini tejash borasida birinchi qoidani amalga oshirish maqsadida samarali texnologiyalarni kiritishni yo‘naltirishga mo‘ljallanagan bir qator tadbirlarni ishlab chiqarishda xalqaro energetika agentligi IYEA (International Energiy Agensu) va iqtisodiy aloqalar va rivojlanish jamiyati (OESR), Yevropa atrof-muhit himoyasi ministrligi bilan ,birgalikda elektr energiya sarfini yoritishda 60% gacha tejash dasturini taklif etiladi.

Yoritish uskunalarini energiya samaradorligini oshirish real tadbirlari, va mos holda SO_2 havoga chiqarishni kamaytirish (TES lar ishlayotganda) real tadbirlarni qatoriga dastavval quyidagilar kiradi.

-yashash uylari va binolarning yoritish uskunalarida kompaktli lyuminessent lampa (KLL) larni cho‘g‘lanma lampalar o‘rnida qo‘llashni kengroq kiritish;

-sanoat va umumiy jamoat binolaridagi yoritish uskunalarida yuqori yorug‘lik beruvchi 105lm/W gacha bo‘lgandiametrli 16 mm li kolbalardagi yangi avlod lyuminessent lampalarni (T5 chisumli) qo‘llashga o‘tish;

- lyuminessent lampali va kompaktli lyuminessent yoritgichlardagi elektromagnit ishga tushirish va rostlash xihozlari o‘rniga elektron ishga tushirish va rostlash jihozlaridan foydalanish;

- tabiiy yorug‘lik intensivligiga bog‘liq holda yoki mavjud datchiklar yordamida yoritishni avtomatlashtirilgan nazorati va boshqaruvi;

- yorug‘likni aktiv taqsimlovchi elementlar (yorug‘lik o‘tish joylarida, yonbosh va shiftlardagi) ni qo‘llash natijasida tabiiy yoritishdan samarali kengroq foydalanish.

- Dunyoning ko‘pgina mamlakatlarida elektr yoritishda energiyani tejashga tegishli maxsus dasturlar ishlab chiqilgan va amalga oshirilmoqda. Hozirgi vaqtda Yevropa kengashi tomonidan 10-12 ta direktiva va dasturlar elektr energiyadan foydalanish samaradorligini oshirish, atrof-muhit muhofazasi va ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash bo‘yicha ishlab chiqarishda qisman harakat qilmoqda.

Bu dasturlar orasida yetakchi rolni “Green Light” (Zelyoniy svet –yashil yorug‘lik) dasturi (AQSH) egallaydi, shuningdek Angliya, Gollandiya, Daniya, Shvetsiya mamlakatlarining elektr energiyani tejash dasturlari ham keng rol o‘ynaydi. “Green Light” dasturi bazasida Xitoy, Braziliya, Janubiy Koreya, Tayland, Meksika, Chexiya davlatlarida mos dasturlar tayyorlangan va harakatga keltirilgan. Bu dasturlarning asosiy vazifasi yoritish uskunalarida elektr energiyani 20÷50% ga tejash va atmosferaga zararli chiqindilarni chiqarishni keskin kamaytirishdan iborat. Shuni e‘tiborga olish lozimki, bu dasturlarning umumiyligi shundaki ularning barchasida asos bo‘lib, kompaktli lyuminessent lampa (KLL) lardan va yangi avlod lyuminessent lampalaridan T5 rusumlidagi elektron ishga tushirish va rostlash jihozlari bilan birgalikda foydalanish yotadi.

Samarali yorug‘lik manbalariga o‘tishda elektr energiyani tejash mumkinligini Adab. 1. 19.2 –jadvalga muvofiq keltiramiz.

(№5 jadval)

Adab. 1. 19.2 –jadval.

Yorug'lik manbasini almashtirishda.	Elektr energiyani o'rtacha tejash, %
CHo'g'lanma lampani (KLL) ga	60÷80
CHL ni LL ga	40÷54
CHL ni DRL ga	41÷47
CHL ni MGL ga	54÷65
CHL ni NLVD ga	57÷71
LL ni MGL ga	30÷40
DRL ni MGL ga	20÷23
DRL ni NLVD ga	38÷50

MGL –metall galogenli lampa.

NLVD –natriyevaya lampa visokogo davleniY.

Quyidagi jadvalda cho'g'lanma (CHL) kontaktli lyuminessent lampalarni taqqoslash xarakteristikalarini Adab. 1.19.3-jadval bo'yicha keltiramiz.

(№6 jadval).

CH.L.		K.L.L		KLL yorug'lik berilishini CHL yorug'lik berishiga nisbati, nisbiy birlik.
Quvvati, W	Yorug'lik oqimi lm	Quvvati, W	Yorug'lik oqimi, lm	
25	200	5	200	5,0
40	420	7	400	5,4
60	710	11	600	4,6
75	940	15	900	4,8
100	1360	20	1200	4,4
2x60	1460	23	1500	5,4

Yevropa ittifoqidagi 145 million uy xo'jaligidagi 60 W li 3 tadan cho'g'lanma lampani yorug'lik oqimi bo'yicha ekvivalent bo'lgan 11 W li KLL lampalariga almashtirilsa o'rtacha so'atkada 4 soat yoritilishda bir yilda olinadigan elektr energiya tejami hisobiga quvvati 600 MW li bir necha o'nta issiqlik elektr stansiyalarini yuqotish mumkin bo'lar ekan. Bu esa atmosferaga SO₂ chiqarishni keskin kamaytiradi. Germaniyada 35 millionli uylarga 1 ta 60 W li cho'g'lanma lampali 11 W li KLL ga almashtirish 17,5 million kW.s energiyani tejashga imkoniyat beradi. Bu esa TES larda yoqiladigan 5,0 mln tonna/bir yilga ko'mirni tejaydi va atmosferaga 15 mln tonna/har yili SO₂ ni chiqishini qisqartiradi. KLL lampalarini qo'llash natijasida yoritishning solishtirma quvvati 25 dan 10 W/m² gacha kamayadi. Bunda TES larni 8,5 mln tonna ko'mir tejaladi va atmosferaga chiqariladigan SO₂ 25,4 mln. Tonna/bir yilga kamayadi.

V.BOB. Iqtisodiy qism

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

$$Z_i = H_i + P_H \cdot K_i + Y_i$$

Bu yerda $i=1.2.3$ – variantlar tartib raqami; k – elektr uskunalar uchun kapital qoyilmalar, so'm; P_H – samaradorlikni meyoriy koeffitsenti (1 yil); energetikadagi hisoblashlarda $P_H = 0,15$; Y – zarar, so'm/yil; H – ishlab chiqarishdagi yillik harajatlar (ekspluatatsiya sarflari), so'm/yil.

$$H = H_a + H_o + H_{nom}$$

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

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

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

β – energo tizmdagi elektr energiyaning o'rtacha tannarxi, *tiyin/kW·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 $\beta = 0,14 \cdot C_T = 0,14 \cdot 228,20 = 31,94$ so'm. ΔA_{yil} – elektr uskunalarda elektr energiyaning yillik sarfi, *kW·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 yerda $\Delta P_{\max}$ – 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 ta‘minotini 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 sistemi elementlarining kattalashtirilgan baholar ko‘rsatgichlaridan foydalaniladi, shuningdek podstansiyalarning ham iqtisodiy hisoblashlarda ikkita variantni taqqoshga ketgan harajatlarni qoplash vaqti (srok okupayemosti) T_{ok} hisobga olinadi.

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

Bu yerda k_1, k_2 – 1– va 2 – variantdagi kapital qoymalar; $C_{\text{э}1}, C_{\text{э}2}$ – 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; krasnodar-bazaar.ru; tula-transformator.ru; va maxsus ma'lumotnomalar. Narxlar 2018 yil bahosida Rossiya rubllarida keltirilgan.

5 jadval

№	Nomlanishi	Turi, rusumi	O'lchov birligi dona, m	Soni	Narxi (rubl)	
					donasi(1m)	jami
1	2	3	4	5	6	7
1	Izolyasiyasiz sim	ACx35	m	5000	31,43	157150
2	Izolyasiyasiz sim	0,4 kV li SIP2, 3x35	m	115,4	377	43543,5
3	Izolyasiyasiz sim	0,4 kV li SIP2, 3x50	m	141,36	157	22193,5
Sim va kabellar narxi					k_L	222887
4	Komplektli transformator PS	KTP-160 kVA	dona	1	200500	200500
TP lar narxi					K_{TP}	200500
Jami capital xarajatlar					K_e	423387

O'zbekiston Respublikasi markaziy bankining xabarnomasiga asosan 2018 yil 1 iyun holatiga 1 Rossiya rubli = 130 so'm ekanligini hisobga olsak u holda

$$k_g = 423387 \cdot 130 = 55040310 \text{ so'm};$$

$$k_L = 222887 \cdot 130 = 28975310 \text{ so'm};$$

$$k_{TP} = 200500 \cdot 130 = 26065000 \text{ so'm}.$$

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

$$k_{L1} = k_L + 0,25 \cdot k_L = 28975310 + 0,25 \cdot 28975310 = 36219137,5 \text{ so'm};$$

$$k_{TP} = k_{TP} + 0,25 \cdot k_{TP} = 26065000 + 0,25 \cdot 26065000 = 32581250 \text{ so'm};$$

Namunaviy uylarning tashqi elektr ta'minoti uchun jami kapital qoyilmalar

$$k = k_{L1} + k_{TP1} = 36219137,5 + 32581250 = 68800387,5 \text{ so'm}.$$

Liniyalar va transformatorlardagi energiya isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta A_L = 3 \cdot I_{\max}^2 \cdot r \cdot \tau \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 63^2 \cdot 0,894 \cdot 1900 \cdot 10^{-3} = 20,225 \text{ kW} \cdot \text{s};$$

$$I_{\max} = \frac{S_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{1090}{\sqrt{3} \cdot 10} = 63 \text{ A}$$

Bu yerda τ – eng katta yo'qotishlar vaqti, $\tau = 1900 \text{ soat}$; maksimal yuklamadan foydalanish vaqti $T_{\max} = 3000 \text{ soat}$ bo'lganda [A.11, 5.1 jad]

$$r = r_0 \cdot l = 0,894 \cdot 0,84 = 0,75 \text{ Om}; \quad r_0 = 0,894 \text{ Om/km AC-35 uchun [Ad10, P4.1j]}$$

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 kV li transformatoridagi energiya isrofini aniqlaymiz.

$$\Delta A_{160} = 1 \cdot 0,72 \cdot 8760 + \frac{1}{1} \cdot 3,95 \cdot \left(\frac{224}{160} \right)^2 \cdot 1900 = 21017 \text{ kW} \cdot \text{s};$$

$$\Delta P = 0,72 \text{ kW}; \quad \Delta P_{q,t} = 3,95 \text{ kW}; \quad [\text{Ad10, 6-2j}]$$

Umumiy isrof

$$\Delta A = \Delta A_L + \Delta A_{T,R} = 20,225 + 21017 = 21037,225 kW \cdot s.$$

Kapital qoyilmaga 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%

$1kW \cdot s$ yo'qotilgan energiya narxi $b=14\%$ elektr energiya tarifiga nisbatan
 $b = 0,14 \cdot 228,20 = 31,94so'm$

Yillik ekspluatasiya xarajatlari

$$\begin{aligned} H &= \frac{a_L + P_L + O_L}{100} \cdot k_L + \frac{a_{II} + P_{II} + O_{II}}{100} k_{II} + \Delta A \cdot b = \frac{3,6 + 0,6 + 2}{100} \cdot 28975310 + \\ &+ \frac{6,4 + 2,9 + 3}{100} \cdot 26065000 + 21037 \cdot 31,94 = 1738518,6 + 3205995 + 671921,78 = \\ &= 5616435,38so'm. \end{aligned}$$

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

$$C = \frac{H}{P_{\max} \cdot T} = \frac{5616435,38}{850,2 \cdot 3000} = 2,2so'm.$$

$$P_{\max} = S_{\max} \cdot \cos \varphi = 1090 \cdot 0,78 = 850,2kW.$$

XULOSA

Ushbu bitiruv malakaviy ishda berilgan topshiriqqa mos ravishda barcha qismlar yoritilgan. Kirish qismida O'zbekiston Respublikasi 1 – Prezidentining 2009 yil 3 avgustda qabul qilingan “Qishloq joylarda uy-joy qurilishi ko'lamini kengaytirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi qaroridan, O'zbekiston Respublikasi 1 – Prezidentining 2013 yili 4 - yanvarda imzolangan “2013 yilda qishloq joylarida namunaviy loyihalar bo'yicha individual uy-joy qurilishi bo'yicha dastur to'g'risida”gi qaroridan, Prezident Shavkat Mirziyoyevning 2016 yil 21 oktabrdagi «2017-2021 yillarda qishloq joylarda yangilangan namunaviy loyihalar bo'yicha arzon uy-joylar qurish dasturi to'g'risida»gi qarori, Bundan tashqari kelajakda O'zbekiston Respublikasida elektr energetikasini rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan yirik loyihalar haqida qisqacha ma'lumotlar hamda BMI ning maqsadi va vazifalari undan tashqari mavzuning dolzarbligi yoritilgan.

G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlg'idagi namunali uy – joylar iste'mollarining tavsifi qismida elektr iste'molchilari to'g'risida va ularning yuklamalari to'risida batafsil ma'lumotlar keltirib o'tilgan.

G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlg'idagi namunali uy – joylar iste'mollarining texnik hisobi tahlili qismida barcha hisoblash ishlari bajaramiz.

Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi hamda Atrof muhit muhofazasi qismlari mavzuga mos ravishda batafsil yoritilgan.

Iqtisodiy qismda internet ma'lumotlari asosida elektr uskunalari sim va kabellarning narxlari aniqlangan. Yillik eksplutatsiya xarajatlari aniqlanib, 1 kW·soat elektr energiya uzatishdan tan narxi keltirib chiqarilgan.

Xulosa qilib shuni aytish mumkin–ki, barcha texnik – iqtisodiy hisoblashlar asosida qabul qilingan elektr qurilmalari, sim va kabellar, shuningdek qabul qilingan texnik – iqtisodiy yechimlar asosida G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlg'idagi namunali uy – joylar iste'molchilarini sifatli, uzluksiz va ishonchli elektr ta'minotini amalga oshirishda muhim rol oynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar royxati.

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining "2017-2021-yillarda qishloq joylarda yangilangan namunaviy loyihalar bo‘yicha arzon uy-joylar qurish dasturi to‘g‘risida"gi qarori. Sh.M.Mirziyoyev. 2016 yil Toshkent.
2. O'zbekiston Respublikasi 1 – Prezidentining 2013 yili 4 - yanvarda imzolangan “2013 yilda qishloq joylarida namunaviy loyihalar bo'yicha individual uy-joy qurilishi bo'yicha dastur to'g'risida”gi qarori. O‘zbekiston Respublikasi 1 – Prezidenti I.A.Karimov. Toshkent 04.01.2013 yil.
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. 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.
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 1992.

9. Электротехнический справочник под общей редакцией П.Г.Грудинского М.Г.Чишкина, «Энергия» Москва 1992.
10. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования А.А.Федоров Л.Е Старкова. Москва «Энергоатомиздат» 2007.
11. Ю.И.Акимцев, Б.С.Беякис, Электроснабжение сельского хозяйства. Москва. «Колас» 2000.
12. В.А.Козлов, Н.И.Билик, Д.Л.Файбисович. Справочник по проектированию систем электроснабжения городов. «Энергия» Ленинградское отд. 1994.
13. Справочник по проектированию электросетей в сельской местности. Под редакцией. П.А.Каткова и И.В.Франгуляна Москва. «Энергия» 2000.
14. Каганов И.Л. «Курсовое и дипломное проектирование (Электроснабжение сельского хозяйства). Москва. «Агропромиздат» 2010.
15. И.П.Крючков Н.Н Кувшинский В.Н Неклепаев Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы. Москва. «Энергия» 1998.
16. Электрическая часть электростанций. Под общ. редакцией С.В Усова. Ленинград «Энергия». 2000.
17. Электрооборудование станций и подстанций. Л.Д.Рожкова, В.С.Козулин. Москва. «Энергия» 2000.
18. Б.Н.Неклепаев. Электрическая часть электростанций. Москва. «Энергия» 1997.
19. Практикум по электроснабжению сельского хозяйство. Под редакцией академия ВАСХНИЛ. И.А Будзко. Москва «Колос» 2002.
20. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. Под редакцией. С.С.Рокотяна и И.М Шапиро. Москва. «Энергия» 1997.
21. В.А.Боровиков, Б.К.Косорев Электрические сети и системы. Москва. «Госэнергоиздат» 1993.
22. Л.А Солдаткина. Электрические сети и системы. Москва. «Энергия» 1992.

23. А.М.Авербух. Релейная защита в задачах с решениями и примерами. «Энергия». Ленинград 1995.
24. М.А.Шабад. Расчет релейной защиты и автоматики распределительных сетей. Ленинград. «Агропромиздат» 2005.
25. М.Л.Голубов. Расчет токов короткого замыкания в электросетях 0,4 – 35 кВ. Москва. «Энергия». 2000.
26. М.Р.Найфельд. Заземление и другие защитные меры. Москва. «Энергия». 1995.
27. Ф.Ф.Корпов. Как выбрать сечение проводов и кабелей. Библиотека. Электромонтёра. Выпуск №386. Москва. «Энергия». 1993
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». 1995.
30. Интернет маълумотлари. (Материалы интернета).

Ilova

Ushbu bitiruv malakaviy ishimda quyidagi chizma grafika ishlarini taqdim etaman.

1. G'uzor tumanidagi Yonqishloq qishlg'idagi namunali uy – joylarning bosh rejasi.
2. TP loyihasi. ASKUE tuzilish sxemasi. Hisoblagichlarning ulanish cxemasi.
3. 160-10/04 kV li KTP ning bir chiziqli cxemasi. KTP ning zaminlanish maydoni.
4. Xonalarning elektr yoritish rejasi.
5. Internet m'alumotlari.