CHUQUR KIRISH TARMOG‘IDAN FOYDALANISH BO‘YICHA SHAHAR HUDODAGI ELEKTR TA’MINOT TIZIMINING TOPOLOGIK MODELI.

Taslimov Abduraxim Dexkonovich
Tashkent davlat texnika universiteti. t.f.d., professor
O‘zbekiston Respublikasi Toshkent shahri
Abduxalilov Dilshodbek Koraboyevich
Andijon davlat texnika instituti. assistent
O‘zbekiston Respublikasi Andijon shahri

Annotatsiya: ushbu maqolada chuqur kirish tarmog‘idan foydalanish bo‘yicha shahar hudodagi elektrik ta’minot tizimining topologik modeli yaratish va shahar elektr ta’minoti tizimining ishonchliligi va samaradorligini oshirish uchun chuqur kirish tarmoqlarining ko‘rsatkichlarini aniqlash va chuqur kirish tarmoqlarini qo‘llash usullari muhokama qilinadi. Biz mavjud shahar tarmoqlarini rivojlantirish usuli sifatida chuqur kirish tarmoqlari ko‘rsatkichlarini ko‘rib chiqamiz.

Kalit so‘zlar: shahar elektr ta’minoti, chuqur kirish, podstansiyalari va topologik modeli.

Аннотация: В статье рассматриваются методы создания топологической модели городской системы электроснабжения с использованием сетей глубокого проникновения, определения производительности сетей глубокого проникновения, а также применения сетей глубокого проникновения для повышения надежности и эффективности городской системы электроснабжения. Мы рассмотрим показатели глубокого проникновения сетей как способ улучшения существующих городских сетей.

Ключевые слова: городское электроснабжение, глубокое проникновение, подстанция, топологическая модель.

Abstract: This article discusses the methods of creating a topological model of the urban power supply system using deep penetration networks, determining the performance of deep penetration networks, and applying deep penetration networks to improve the reliability and efficiency of the urban power supply system. We consider the performance of deep penetration networks as a way to develop existing urban networks.

Keywords: urban power supply, deep penetration, substations, and topological model.

Kirish:

Davlatimizni rivojlanish darajasini belgilab beradigan asosiy ko‘rsatkichlaridan biri bu energetik jixatdan rivojlanganligi bilan bog‘liqdir. Taraqqiyotning jadal ravishda rivojlanib borilishi natijasida, bugungi kunda, halq

ISSN 3030-3907

xo‘jaligi, qishloq xo‘jaligi, sanoat mashinasozlik va ishlab chiqarishning barcha soxalarida yangidan - yangi inavvatsion texnologiyalarni qo‘llanishi sababli, elektr energiyasiga bo‘lgan talab ortib bormokda.

Ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasi arzon va uzatilishi qulay energiya hisoblanadi. Shundan kelib chiqib, elektr energiyasiga bo‘lgan talab, boshqa turdagi energiyaarga qaraganda yildan - yilga oshib bormoqda.

Shahar elektr ta’minoti tizimining ishonchliligini va energiya samaradorligini oshirish uchun rivojlangan davlatlar tajribalaridan kelib chiqib, chuqur kiritilgan tarmoq asosida, amalga oshirish mumkin. Bu usulda, nim stansiyalardan 35 kVli kuchlanishni havo va kabel tarmoqlari orqali to‘g‘ridan - to‘g‘ri transformatorlarga yo‘naltirish orqali amalga oshiriladi. Bunga asosan, 6-10 kVli havo va kabel tarmoqlaridan foydalanish extiyojiga zaruriyat qolmaydi. Natijada elektr ta’minoti tizimi ishonchliligini, energiya samaradorligi oshishiga, energiya isrofini kamayishiga va sariflanayotgan mablag‘larning tejalishiga erishiladi. Ushbu chuqur kirish tarmog‘idan foydalanish bo‘yicha shahar hudodagi elektr ta’minot tizimining topologik modelini yaratish kerae bo‘ladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI: Elektr energiyasiga bo‘lgan talab ortishi va elektr energiyasining iste’mol qilish dinamikasini taxlil qiladigan bo‘lsak, zamonaviy jamiyat rivojlanishining o‘ziga xos xususiyati iste’molchilar soni va shahar aholisining jadal ortishi bilan bog‘liqdir. Shaharla va ularning hududlarida bunday ortish elektr energiyasi iste’molining sezilarli darajada oshishiga olib keladi. Shundan kelib chiqib, energetika tizimi rivojlangan davlatlarda tadbiq qilinayotgan energalik ta’minot tizimlarida chuqur kirishdan foydalanish maqsadga muvofiq hisolanadi.

Elektr ta’minoti tizimlarida (ETT) iste’molchilarga elektr energiyasini uzatishda uning ishlashi xavfsizligi va barqarorligini ta’minlash muhim ahamiyatga ega. Kerakli kuchlanishga erishilganda, quvvat transformatorlari yordamida besh-olti bosqichli transformatsiya zarur [2].

Transformatorlarning 98-99% ni tashkil etadigan ancha yuqori samaradorligi-ga qaramay, qurilma uzatiladigan quvvatning 5-8% gacha bo‘lgan elektr va magnit yo‘qotishlarni o‘z ichiga oladi. Quyosh elektr stansiyalarida transformatsiyani qisqartirish elektr energiyasini uzatish va taqsimlashda yo‘qotishlarni kamaytirish usullaridan biridir. Bunday dolzarb muammoni hal qilish chun ETT "chuqur kirish" tarmoqlaridan foydalanadi.

Chuqur kirish - bu yuqori kuchlanishli ta’minot tarmog‘i (35-220 kV) iste’molchi yuklarining markaziga yaqin bo‘lgan sanoat korxonalarini tashqi energiya bilan ta’minlash tizimi. Bunday holda, elektr energiyasini manbadan qabul qiluvchiga oraliq aylantirish bosqichlarining minimal soni qo‘llaniladi.

ISSN 3030-3907

Chuqur o‘tkazgichli podstantsiyalar eng oddiy sxemalar bo‘yicha 35 kV va undan yuqori elektr jihozlarining minimal miqdori birlamchi kuchlanish tomonida shinalar yoki kommutatsiya qurilmalarisiz amalga oshiriladi. Ular katta yuk tugunining yonida qurilgan. Yirik sanoat korxonalarida chuqur kirishlar va tarmoqlangan podstansiyalar tizimi kuchlanishni tartibga solish vazifasini ancha soddalashtirdi [2,3].

TADQIQOT METODOLOGIYASI: Shahar hudodagi elektrik ta’minot tizimining yok topologik modeli deganda turli maqsadlardagi zonalarning joylashuvi, shakli va hajmini, turar-joy maydonlarini va boshqalarni ko‘rsatuvchi ushbu hududlarning sxematik tasviri tushuniladi.

Shaharlar elektr ta’minot tizimining topologik modeli uning elektr ta’minoti zonalari, asosiy tugunlari (asosiy elektr ta’minoti, tarqatish punktlari, transformator podstansiyalari va boshqalar) va elektr tarmoqlari uchastkalari taminot manbayi joylashuvining sxematik ko‘rinishidir. Shaharlar elektr ta’minot tizimining topologik tavsiflari shaharlar elektr ta’minot tizimi topologik modelining miqdoriy ko‘rsatkichlarini anglatadi.

Shaharlar elektr ta’minot tizimining topologik modelidan olinishi mumkin bo‘lgan texnik ma’lumotlarning asosiy tarkibi quyidagilardan iborat:

- quvvat manbayi manzili;
- elektr energiyasi iste’molchilari va elektr qabul qiluvchilarning joylashuvi;
- ta’minot va tarqatish tarmoqlari va umuman tarmoqlarning uzunligi.

Belgilangan texnik xususiyatlar tarmoqlarning tugunlari va uchastkalariga kapital mablag‘lmalarni, elektr yo‘qotishlarini va boshqalarni aniqlaydi va shuning uchun shaharlarning elektr ta’minot tizimining optimal parametrlariga sezilarli darajada ta’sir qiladi.

Shu bilan birga, shaharlarning haqiqiy topologik modellari va ularning elektr ta’minot tizimlari odatda matematik modellar asosida shaharlarning tegishli elektr ta’minot tizimi qurilishining umumlashtirilgan tadqiqotlarida bevosita qo‘llanilishi mumkin emas. Buning sababi shundaki, hududlarning tartibsiz geometrik shakllari elektr ta’minot tizimining analitik modellarini shakllantirishga imkon bermaydi. Ushbu holatlar shahar hududlari va ularning elektr ta’minot tizimining ideallashtirilgan topologik modellarini yaratish zaruriyatiga olib keladi [2,3,4].

MUHOKAMA VA NATIJALAR: Chuqur kirish ChK yordamida shahar elektr ta’minotining ideallashtirilgan topologik modelini qurishda bir ChK ning elektr ta’minoti maydoni asosiy hujayra sifatida qabul qilinadi. Ideallashtirilgan modelning shakllari va o‘lchamlari asl nusxaga va topologik ekvivalentlik qo‘llanilishiga muvofiq belgilanadi. Bunga qo‘shimcha ravishda, yana bir muhim taxmin kiritiladi: yukning sirt zichligining ma’lum bir qiymati bilan elektr

ISSN 3030-3907

ta’minoti hududi hududi bo‘ylab bir tekis taqsimlanganligi taxmin qilinadi.

Haqiqiy topologik modeldan ideallashtirilgan modelga o‘tishda quyidagi shartlar bajarilishi kerak:

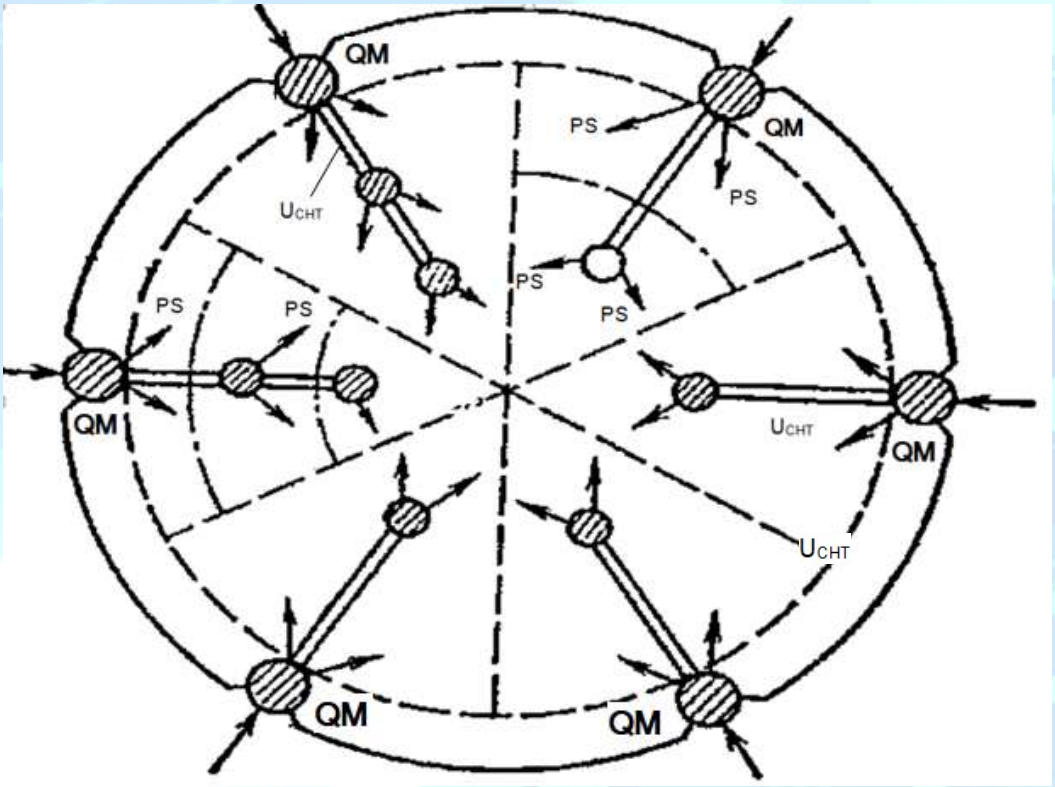
- haqiqiy va aniq topologik modellarning umumiy elektr yuklarining tengligi;
- mos ravishda yuqori, o‘rta va past kuchlanishli tarmoqlarning bir xil uzunligi.

Tadqiqotlarning muhim qismida bitta chuqur kirish podstansiyasi ChKPning elektr ta’minoti maydonining topologik modeli kvadrat shaklida, kamroq to‘rtburchaklar yoki doira shaklida olingan. Haqiqilashtirilgan topologik modellarga misollar 1-rasmda keltirilgan. Bu erda shahar podstansiyalari ko‘rinishidagi quvvat manbalari shahar chegarasida yoki undan ma’lum masofada joylashgan. Magistral elektr tarmog‘idan elektr energiyasini taqsimlash o‘rta kuchlanishli magistral kabel tarmoqlari orqali amalga oshiriladi, bunda har bir tarmoq bir xil miqdordagi transformator podstansiyalarini oziqlantiradi, ular o‘z navbatida bir xil quvvatga ega, shuningdek, shahar bo‘ylab bir tekis taqsimlanadi. Past kuchlanishli tarmoq ham bir hil holga keltiriladi.

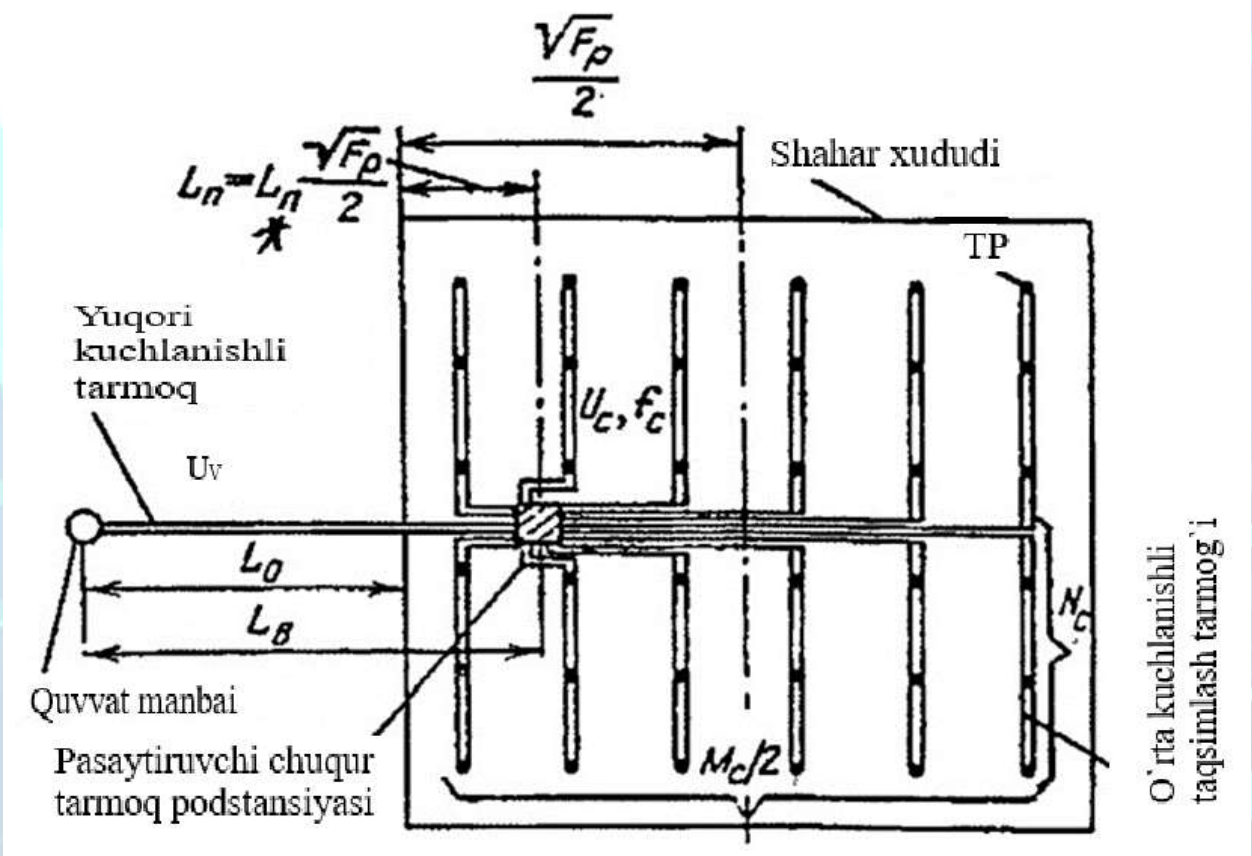
Yuqorida aytib o‘tilganidek, shaharning markaziy hududlarida aniq o‘tkazilgan ishlar ChK ko‘rib chiqildi. Hozirgi vaqtda yirik shaharlarning chekka hududlarida gaz ta’minoti tizimlarini qurish dolzarbdir. Bu shahar tumanlari hududining yangi topologik modeli va uning elektr ta’minoti sxemasini shakllantirishni taqozo etadi. Bu erda xarajat funktsiyasini tuzishda taminot manbayi, tarmoqlar va ChKP va o‘rta kuchlanish tarmog‘ining texnik va iqtisodiy modellari hisobga olinadi. Shu bilan birga, butun hudud ChKP dan o‘rta kuchlanish tarmog‘i orqali elektr energiyasi bilan ta’minlanadi.

Zamonaviy shahar kengayishi sharoitida ba’zi yangi atrof-muhit hududlari tashqi taminot manbayiga yaqin joylashgan. Bunda shahardagi ayrim iste’molchilarni o‘rta kuchlanish tarmog‘i orqali taminot manbayidan elektr energiyasi bilan ta’minlash maqsadga muvofiqdir. Shunday qilib, ma’lum bo‘lishicha, tegishli yuk bilan tuman hududi ikki qismga bo‘lingan, shahartning bir qismi ChKPdan oziqlanadi, ikkinchi qismi to‘g‘ridan-to‘g‘ri taminot manbayidan oziqlanadi.

ISSN 3030-3907



a)



b)

1-rasm. Shahar va shahar tumanlari hududining aniqlashtirilgan topologik modellari va chuqur kirishlardan foydalangan holda ularning elektr ta’minotining asosiy diagrammalari.

ISSN 3030-3907

a) aylana shaklida; A - shaharning shartli chegaralari va uning elektr ta'minotining turli manbalaridan elektr ta'minoti hududlari; B - turli quvvat manbalaridan elektr ta'minotining bir xil kichik hududlari; LVE - tashqi elektr ta'minoti tarmoqlari; taminot manbayi - tashqi elektr ta'minotini qo'llab-quvvatlovchi podstansiyalar - shahar energiya manbalari; ChKP - radial chuqur kirish podstansiyalari; ChKP- chuqur kiruvchi asosiy podstansiyalar; Kompyuter - 10-35 kV tarqatish tarmoqlari; b) to'rt burchak shaklida.

Ushbu maqolada ko'rib chiqilgan shahar hududining aniqlashtirilgan topologik modeli va uning issiq suvdan foydalangan holda elektr ta'minoti sxemasi 1.2-rasmda keltirilgan. Shahar to'rtburchak shakliga ega deb taxmin qilinadi.

Ta'minot manbayi shahar chegarasida va ChKP tomonidan ta'minlangan hudud chegarasidan $£_{1QM}$ masofada joylashgan. O'z navbatida, ChKP ta'minlangan qismning ichida $£_{ChKP}$ masofada ko'milgan.

Yuqorida aytib o'tilganidek, transformator podstansiyalari ko'rinishidagi yuk tuman hududi bo'ylab teng taqsimlangan deb taxmin qilamiz.

Asosiy ChK va quvvat manbaidan QM elektr energiyasini taqsimlash ikkita asosiy o'rta kuchlanishli kabel liniyalari orqali amalga oshiriladi, har bir liniya bir xil miqdordagi transformator podstansiyalarini oziqlantiradi, ular o'z navbatida bir xil quvvatga ega.

Taqdim etilgan ishda bunday dolzarb topologik modelga ega bo'lgan yuqori Voltli ChKdan foydalangan holda shaharning periferik hududining elektr ta'minot tizimini ETT optimal amalga oshirishni ko'rib chiqish [2,5,6.],..

Ushbu tadqiqot shaharning tashqi energiya manbalari bilan chegaradosh yangi chekka hududlariga ChK joriy etilishini o'rganadi. Bunday holda, shahar tuman yukining qaysi qismini QM-dan va ChKP-dan qaysi qismini va QM-dan qaysi masofada joylashganligini baholash kerak. Shu sababli, shahar ETT elementlarining texnik-iqtisodiy modellarini shakllantirishda optimallashtirilgan parametrlar sifatida quyidagi masofalarni kiritish kerak:

- QM dan ChKP bilan oziqlanadigan hudud chegarasigacha - L_{QM};
- ChKP bilan oziqlanadigan hududning o'sha qismi chegarasidan ChKPni chuqurlashtirish - L_{ChKP}.

Bunday holda, hududning QM tomonidan ta'minlangan qismining yukini quyidagicha aniqlash mumkin:

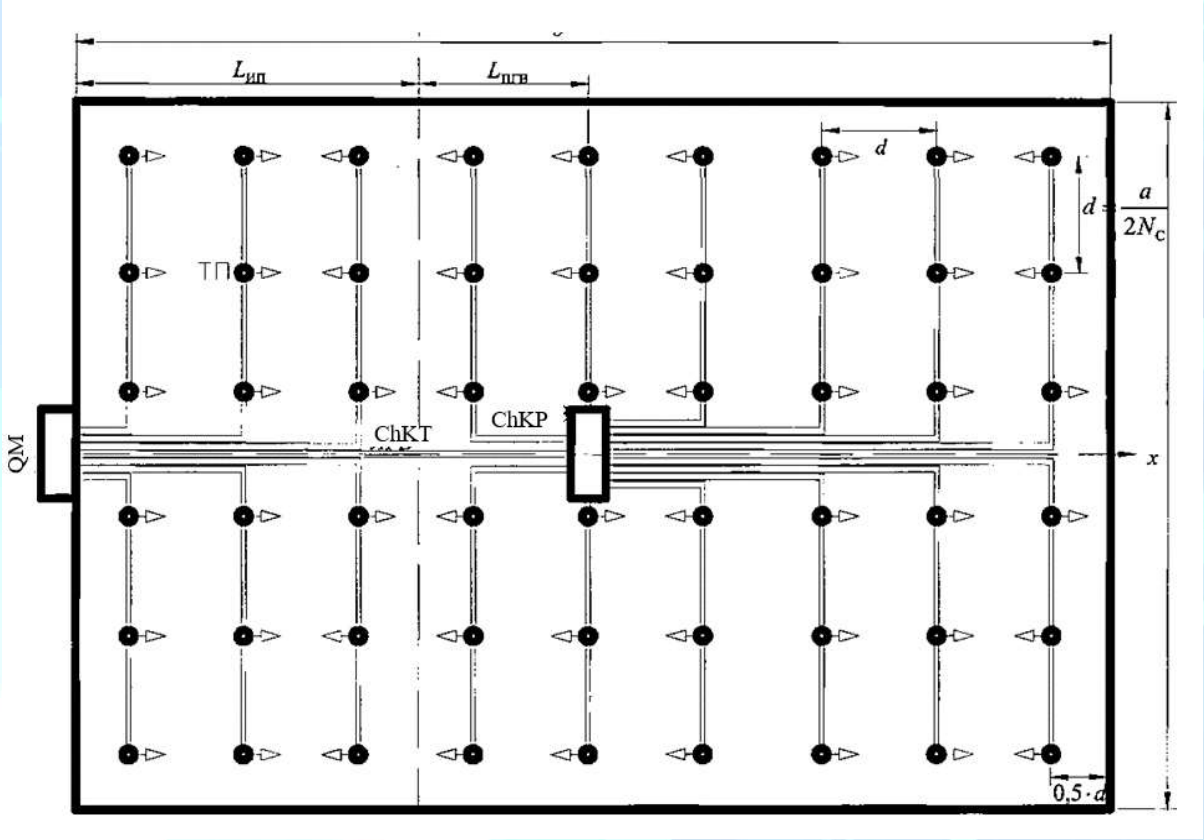
$$S_{QM} = \sigma_p \cdot F_{QM}, \qquad (1)$$

bu erda; σ_p - berilgan deb hisoblanadigan maydon yukining sirt zichligi; S_{QM} - bu QM tomonidan ta'minlangan tuman uchastkasining maydoni bo'lib, u o'z navbatida sifatida belgilanadi.

$$F_{QM} = L_{QM} \cdot a \qquad (2)$$

ISSN 3030-3907

bu erda; a - ChKP bilan oziqlanadigan maydonning kengligi.



3-rasm. Tashqi QM va radial ChK dan shaharning periferik hududini elektr ta'minoti tizimining topologik modeli.

111V - ChK podstansiyasi; ChT - QM dan ChKP ga yuqori kuchlanish liniyasi; OKTT - ikkita asosiy o'rta kuchlanish taqsimlash tarmog'i; 6 - maydonning geometrik o'lchamlari; Turi - ChK dan ChKT tomonidan ta'minlangan hududning chegarasigacha bo'lgan masofa; L_{ChKP} - ChKP ning 111 V bilan ta'minlangan hudud chegarasidan masofasi, d - ikkita TP o'rtasidagi SN chizig'ining uzunligi.

Xulosa va takliflar. Elektr tarmoqlari eng katta samaradorlikni, elektr ta'minotining talab qilinadigan ishonchliligini belgilangan elektr energiyasi sifati standartlariga muvofiqligini hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak.

Yangi qurilayotgan siti shaharlarida 35 kVli kuchlanishni havo va kabel tarmoqlari orqali to'g'ridan - to'g'ri transformatorlarga yo'naltirish orqali amalga oshiriladi. Bunga asosan, 6-10 kVli havo va kabel tarmoqlaridan foydalanish extiyojiga zaruriyat qolmaydi. Natijada elektr ta'minoti tizimiish onchliligini, energiya samaradorligi oshishiga, energiya isrofini kamayishiga va sariflanayotgan mablag'larning tejalishiga erish iladi. Chuqur kiritilgan tarmoq asosida, elektr ta'minoti ishonchliligi, energiya samaradorligi va energiya yo'qotishlarni oldini olish usullari to'g'ri tashkil qilinsa tizimda uzluksiz elektr energiyasi ta'minotiga erishiladi.Yangi qurilayotgan ob'ektlar, muassalar va axoli yashash massivlarida

ISSN 3030-3907

chuqur kiritilgan tarmoq asosida, energiya ta’minoti tizimi joriy etilsa, qurilma va tarmoqlar to‘g‘ri tanlansa va shahar hudodagi elektrik ta’minot tizimining topologik modelini to‘g‘ri tanlansa energiya samaradorlikni oshirilishiga asos bo‘la oladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 fevraldagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» gi Farmoni.
2. Акчурина С.А. Многокритериальная оптимизация параметров системы электроснабжения. Пригородные зоны крупных городов с использованием глубоких высоковольтных вводов. Диссертация. Москва. 2013. 38 - 67 с.
3. Шведов Г.В. «Разработка методики многокритериального выбора при проектировании электрических нагрузок для городского электроснабжения с учетом неопределенности параметров глубоких вводов в системы». Москва. - 2005. 10 -14. с.
4. Taslimov A.D., Abduxalilov D.K. "Chuqur o‘rnatilgan tarmoq asosida elektr ta’minoti tizimining energiya samaradorligini joriy etish". Elektr ta’minoti tizimining dolzarb muammolari. Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya ma’ruzalari to‘plami.– Toshkent, Toshkent Islom Karimov nomidagi Davlat texnika universiteti, 2022. 48 - 50 b.
5. Taslimov A.D., Abduxalilov D.K., Baxodirov I.I. “Chuqur penetratsiyani qo‘llash orqali elektr ta’minoti tizimining ishonchliligini oshirish tarmoqlar”. Elektr ta’minoti tizimining dolzarb muammolari, IV xalqaro ilmiy-texnik konferensiya ma’ruzalari to‘plami.-Toshkent,Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, 2024. 38 - 41 b.
6. Rahimov F., Rahimov F., Samiev Sh., Abduxalilov D. “Texnik-iqtisodiy samaradorlikni asoslash.havo elektr tarmoqlarida 20 kV kuchlanishni qo‘llash" APL Energy Oxirgi maqolalar Onlayn, AIP Conf. Proc. 3152, 030023 (2024), 030023-1-030023-6 - betlar.
7. Taslimov A.D., Abduxalilov D.K. "Elektr ta’minoti tizimlarining ishonchliligi va sifatini chuqur kirib borish orqali ta’minlash xususiyatlari tarmoqlar”. Innovatsion rivojlanish muammolari va istiqbollari mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to‘plami. energiyaning rivojlanishi. - Navoiy, 147-149 b.

ISSN 3030-3907