KATTA SHAHARLARNING ELEKTR TA'MINOT TIZIMLARIDA YUQORI KUCHLANISHLI CHUQUR KIRISH TARMOQLARINI QO'LLANILISH USULLARI

Abduxalilov Dilshodbek Koraboyevich
Andijon davlat texnika instituti. assistent
O'zbekiston Respublikasi Andijon shahri

Annotatsiya: Ushbu maqolada katta shaharlarning elektr ta'minot tizimlari va ularning rivojlantirishga oid usullar keltirilgan. Shaharlarning ortishi va elektr energiyasining iste'mol qilish dinamikasini taxlil qiladigan bo'lsak, zamonaviy jamiyat rivojlanishining o'ziga xos xususiyati shaharlar soni va shahar aholisining jadal ortishi bilan bog'liqdir. Shaharla va ularning hududlarida bunday ortish elektr energiyasi iste'molining sezilarli darajada oshishiga olib keladi.

Kalit so'zlar: Shahar, elektr energiya, elektr ta'minoti tizimi, elektr qurilma, chuqur kirish tarmog'i va axoli soni.

Аннотация: В данной статье представлены системы электроснабжения крупных городов и методы их развития. Если проанализировать рост городов и динамику потребления электроэнергии, то характерная черта развития современного общества связана с быстрым увеличением количества городов и городского населения. Такой рост городов и их районов приводит к значительному увеличению потребления электроэнергии.

Ключевые слова: Город, электричество, система электроснабжения, электро оборудование, сеть глубокого проникновения и население.

Abstract: This article presents the power supply systems of large cities and methods for their development. If we analyze the growth of cities and the dynamics of electricity consumption, then a characteristic feature of the development of modern society is associated with a rapid increase in the number of cities and urban population. This growth of cities and their regions leads to a significant increase in electricity consumption.

Keywords: City, electricity, power supply system, electrical equipment, deep penetration network and population.

KIRISH: Shahar aholisining ortishi aholining tabiiy ko'payishi, qishloq aholi punktlarining shaharlarga aylanishi, savdo va kichik biznesning rivojlanishi bilan bog'liq bo'lgan aholining qishloqdan yirik shaharlarga ko'chishi bilan bog'liq. Qoida va me'yorlaga muvofiq, shaharlar aholisi, ming kishiga qarab tavsiflanadi:

-o'ta yirik 1000 ming kishidan ortiq;
-yirik 250 ming kishidan 1000 ming kishigacha;
-katta 100 ming kishidan 250 ming kishigacha;
-o'rtacha 50 ming kishidan 100 ming kishigacha;

ISSN 3030-3907

-kichik 50 ming kishigacha;

2020 yilgi aholini ro‘yxatga olish ma’lumotlariga ko‘ra, O‘zbekiston hududida 250 ming va 1 milliondan ortiq aholiga ega 6 ta yirik shahar mavjud bo‘lib: Toshkent (2,5 million kishi), Namangan (0,626), Samarqand (0,546), Andijon (0,442), Nukus (0,319), Farg‘ona (0,260). 1 milliondan ortiq bo‘lgan 1 ta o‘ta yirik va 5 ta yirik shaharlar mavjud.

Shaharlarni ijtimoiy - iqtisodiy rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlaridan biri fuqarolarning yashash qulaylik darajasini oshirishdan iborat bo‘lib, bu shahar xo‘jaligi hayotini ta’minlash tizimlari: transport, issiqlik, gaz, suv va elektr energiyasining uzluksiz ishlashi bilan ta’minlanadi.

Mamlakatda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining 40% dan ortig‘i shaharlarning elektr ta’minoti tizimi (ETT) orqali uzatiladi. Ushbu tizimlar elektr energetikasining mustaqil sohasiga aylandi va ularning samarali ishlashi masalalari davlat ahamiyatiga ega hisob-lanadi.

Shaharlar elektr energiyasining asosiy iste’molchilari hisoblanadi, chunki ularda nafaqat mamlakat aholisining aksariyati yashaydi, balki ko‘plab ishlab chiqarish va sanoat korxonalari ham joylashgan.

Shaharlar va shahar aholisi sonining ortishi kommunal xizmatlar va sanoat va ishlab chiqarish sohalarini jadal elektrlashtirish bilan birga keladi. Shaharlar, shahar xo‘jaligi va ularning hududlarida ishlab chiqarishning bunday rivojlanishi elektr energiyasi iste’molining sezilarli darajada oshishiga olib keladi. Elektr energetikasi rivojlanishining jahon statistikasi shuni ko‘rsatadiki, dunyoning rivojlangan mamlakatlarida elektr energiyasi iste’moli har o‘n yilda o‘rtacha ikki baravarga ortadi.

Shaharlarda kommunal sektorda elektr energiyasini iste’mol qilishning sezilarli o‘sish sur’atlari, bir tomondan, egallab olingan va rivojlangan hududlardan yanada oqilona foydalanish natijasi bo‘lgan binolarning qavatlari sonining ko‘payishi bilan belgilanadi. Kundalik hayotning an’anaviy elektr qabul qiluvchilar bilan to‘yinganligini oshirish va energiyani ko‘p talab qiluvchi elektr qabul qiluvchilarning yangi turlarining paydo bo‘lishi bilan izoxlanadi [1].

O‘zbekiston Respublikasining yirik shaharlarida ko‘p qavatli turar - joy binolari (9-16 qavat va undan ko‘p) joylashgan hududlarda 6/0.4 kV kuchlanishli shahar transformator punktlarining sirtqi yukining zichligi 0,4 kV 50 MVt/km^2 yoki undan ko‘pga olib keladi.

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

ISSN 3030-3907

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.

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: Shaharlarda yuklamalar va energiya iste'molining ortishi shaharlar elektr ta'minoti tizimi (ETT)ni rivojlantirishning tegishli usullarini e'tiborlik bilan o‘rganish va tashqis qilishni talab qiladi. Shahar elektr ta'minoti tizimlari va ularning loyihalash xususiyatlari.

Shahar elektr ta'minoti tizimi (ETT) deganda shahar hududida joylashgan va uning iste'molchilarini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun mo‘ljallangan elektr tarmoqlari va transformator podstansiyalari majmuasi tushuniladi. Shahar elektr tarmog‘iga shaharni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun mo‘ljallangan va uning hududida joylashgan, asosiy nimstansiyalar va elektr stantsiyalari shinalaridan tortib, alohida iste'molchilarga kirishlarigacha bo‘lgan barcha elektr inshootlari kiradi.

Shaharlar elektr ta'minoti tizimining tuzilmaviy sxemasi shahar va aholi soniga bog‘liq. Mavjud yuklanish zichligi darajasiga ega bo‘lgan yirik shaharlarda elektr ta'minoti tizimlar asosiy strukturaviy dia-grammada shartli ravishda beshta

ISSN 3030-3907

elementni ajratib ko‘rsatish mumkin bo‘lgan elektr energiya tizimlari ishlab chiqilgan:

- shaharning tashqi elektr ta’minoti tizimi;
- yuqori kuchlanishli (220 -110-35kV) chuqur kirish tarmoqlari (ChKT) shu jumladan chuqur kirish podstansiyalari (ChKP);
- o‘rta kuchlanishli ta’minot tarmoqlari (6-10 kV), shu jumladan tarqatish punktlari;
- taqsimlash tizimida o‘rta kuchlanishli talarmoqlari, shu jumladan 6-10/0,4 kVli transformatormator podstansiyalari;
- past kuchlanishli taqsimlash tarmoqlari (1000 V gacha).

Shaharlarni tashqi elektr ta’minoti tizimi shahar atrofida halqali elektr tarmog‘ini yaratish bilan tavsiflanadi. Ushbu tarmoqni shartli ravishda mos tayanch tarmog‘i deb atash mumkin. Ushbu tarmoq odatda magistral elektr uzatish liniyalari yoki tizimlararo aloqa uzatish liniyalarining kuchlanishlarida energiya tizimining kuchli pasaytiruvchi podstansiyalari asosida yaratilgan bo‘lib, ulardan ChT tarmoqlari oziqlanadi. Shahar yuklamalarining ortishi bilan ushbu tayanch halqasining kuchlanishi kuchayadi. Yirik shaharlarning alohida mikrorayonlari va uy - joy komplekslarining yangi hududlari uchun energiya manbalarini tanlashda ifloslantiruvchi moddalarning o‘ziga xosliligi, o‘rnatishning ixchamligi va samaradorlik qiymati hal qiluvchi ahamiyatga ega [1.3].

Zamonaviy shaharsozlik talablarig muvofiq shuningdek, sanitariya – gigiena sharoitlari nuqtai nazaridan, yirik shaharlar hududlarida kuchli elektr stansiyalari qurilmasligi kerak. Elektr energiyasini uzatish va taqsimlash uchun atigi 6-10 kV kuchlanishdan foydalangan holda iqtisodiy jihatdan foydali shahar elektr tarmog‘ini qurish mumkin emas, chunki bu uzoq manbalardan iste’molchilarga yuzlab kilometr 6-10 kV elektr uzatish tarmoqlarini qurishni talab qiladi. Bunday tarmoqlarni shahar hududining cheklangan hududida mumkin emas. Bundan tashqari, yuqori quvvatni uzatishda ko‘p miqdorda rangli metall sarf qilinadi. Buni quyidagi misolda ko‘rib chiqamiz. Sirtqi yuklama zichligi 30 MVA / km^2 bo‘lgan shahar hududida 1 km2 maydonni elektr energiyasi bilan ta’minlash uchun qancha kabel kerakligini hisoblaylik. Ushbu hududning yuklamasi S = 30 MVA. 10 kV kuchlanishda elektr uzatishda tok oqimi

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3}\cdot U_{nom}} = \frac{30\cdot 10^3}{\sqrt{3}\cdot 10} = 1732\ A \qquad (1)$$

Kabel tarmog‘ining quvvat hajmi izolyatsiyaning issiqlik rejimi bilan belgilanadi. 240 mm2 kesimli alyumin o‘tkazgichli to‘qilgan polietilen izolyatsiyali 10 kV kabellar uchun uzoq muddatli ruxsat etilgan isitish oqimi.

$$I_{um\ ret}^{240\ mm^2} = 530\ A$$

ISSN 3030-3907

Yotqizish sharoitlarini yerning harorati, bitta xandaqda yotqizilgan kabellar soni, kabellarning ruxsat etilgan yukini hisobga olgan holda, normal va nosozlikdan keying rejimlarda kerakli quvvatning elektr energiyasini uzatishni ta'minlaydigan 10 kV kabellarning kerakli soni;

$$n_{kab} = 10$$

Xuddi shu quvvat 110 kV kuchlanishdagi alyuminning ancha past iste'moli bilan uzatilii mumkin. 110 kV kuchlanishda elektr energiyasini uzatishda yuklama toki.

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3}\cdot U_{nom}} = \frac{30\cdot 10^3}{\sqrt{3}\cdot 10} = 1732\ A \qquad (2)$$

185 mm^2 kesimli alyumin o'tkazgichli to'qilgan polietilen izolatsiyali 110 kV kabellar uchun uzoq muddatli ruxsat yetilgan isitish tok oqimi

$$I_{di\ dop}^{185\ mm^2} = 395\ A$$

Oddiy va nosozlikdan keyingi rejimlarda kerakli quvvatni elektr energiyasini uzatishni ta'minlaydigan 110 kV kabellarning kerakli soni;

$$n_{kab} = 2$$

MUHOKAMA VA NATIJALAR: Yuqori kuchlanishli elektr energiyasini uzatish va taqsimlashning afzalliklari elektrotexnikaning asosiy qonunlaridan kelib chiqadi va elektr tarmoqlari va inshootlarida energiya yo'qotishlarini kamaytirishga, uskunaning o'tkazuvchanligini oshirishga va elektr energiyasini iste'mol qilishni kamaytirishga yordam beradi. Elektr tarmoqlarini rivojlantirishning zamonaviy jahon tendentsiyalari ko'plab rivojlangan mamlakatlarning yuqori kuchlanish sinflarini joriy etish istagidan dalolat beradi.

Chuqur kirish podstatsiyalari (ChKP) to'g'ridan - to'g'ri asosiy iste'molchilarni joylashtirish markazlarida joylashgan, ya'ni zarur quvvat to'g'ridan - to'g'ri yuqori kuchlanishdagi elektr yuklarining markaziga o'tkaziladi.

Chukur kirish (ChK) quyidagi muammoning yechimlaridan biri sifatida qaraladi. Katta shaharni elektr energiyasi hamma joydan oqadigan katta energiya doirasi sifatida tasavvur qilish mumkin. Muammo shundaki, shahar hududining barcha qismlarida shaharga kerakli elektr oqimlarini ta'minlash uchun yetarlicha kuchli tizim mavjud yemas. Kuchli elektr energetika tizimi shaharga katta miqdorda elektr energiyasini uzatish uchun ko'plab elektr uzatish tarmoqlarini qurish imkonini beradi. Shu bilan birga, katta shaharga ulangan zaif tarmoq yukni ko'tarishga qodir yemas. Aksincha, zaif tizim uni ta'minlash o'rniga shahar tarmog'idan quvvatlanadi.

Shahar elektr tarmoqlari kompleksda, 35 kV va undan yuqori elektr ta'minoti

ISSN 3030-3907

tarmoqlari va 6-10 kV taqsimlash tarmoqlari shahar va unga tutash hududlarning barcha iste'molchilarini hisobga olgan holda o'zaro bog'langan holda amalga oshirilishi kerak. Umuman olganda, shaharlarda quyosh elektr stantsiyalari (QES) ni loyihalash kerak va shahar haqidagi ma'lumotlarning bir qismining dinamikasi hisobga olgan holda, shaharni kelajakka (15-25 yil) rivojlantirishning bosh rejasi bilan kelishilgan muddatga amalga oshirilishi kerak bo'ladi [1.3.4].

XULOSA: Yangi qurilayotgan siti shaharlarida 35kVli 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 yerishiladi.

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 yerishiladi. Yangi qurilayotgan ob'ektlar, muassalar va axoli yaashash massivlarida chuqur kiritilgan tarmoq asosida, energiya ta'minoti tizimi joriy etilsa, qurilma va tarmoqlar to'g'ri tanlansa, energiya samaradorlikni oshirilishiga asos bo'la oladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Акчурина С.А. Диссертация по теме «Многокритериальная оптимизация параметров системы электроснабжения периферийных районов крупных городов с применением глубоких вводов высокого напряжения». Москва. 2013.
2. Алексеев Б.А. Подстанции глубокого ввода. Энергоэксперт. 2009.
3. Бударгин О.М. Мисриханов М.Ш. Рябченко В.Н. Перспективы применения газоизолированных линий в современных электропередачах высокого и сверхвысокого напряжений. ЭЛЕКТРО, 2011. №1. 2 с.
4. Вариводов В.Н., Брянцев А.М. Особенности технической политики в
5. электрических сетях мегаполисов. Энергоэксперт. 2007. №1. С.18-25.
6. 5.Taslimov A.D., Abduxalilov D.K., Elektr ta'minoti tizimini elektr samaradorligini chuqur kiritilgan tarmoq asosida ishonchliligini oshirish usullari. Tezis 24-26 2022 yil.

ISSN 3030-3907