HAVO ELEKTR UZATISH LINIYALARI BILAN YEROSTI KABELLARINING AFZALLIKLARI

Buxoro viloyati Jondor tuman 1-son texnikumi fizika fani o'qituvchisi
A'zamova Gulnoz To'xtayevna

Annoatatsiya: Mazkur ilmiy maqolada elektr energiyasini iste'molchilarga yetkazib berishda keng qo'llaniladigan havo elektr uzatish liniyalari va yerosti kabellarining asosiy afzalliklari, texnik xususiyatlari hamda foydalanish samaradorligi tahlil qilinadi. Elektr tarmoqlarini loyihalash va modernizatsiya qilish jarayonida uzatish liniyasining turini to'g'ri tanlash elektr ta'minotining ishonchliligi, xavfsizligi, iqtisodiy samaradorligi va atrof-muhitga ta'sirini belgilovchi muhim omillardan biridir. Havo elektr uzatish liniyalari konstruksiyasining nisbatan sodda bo'lishi, montaj va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarining pastligi, shikastlangan qismlarni aniqlash va ta'mirlash qulayligi bilan ajralib turadi. Yerosti kabellari esa shahar hududlarida, aholi zich joylashgan maskanlarda va estetik talablar yuqori bo'lgan joylarda samarali yechim hisoblanadi. Ular tashqi muhit ta'siridan nisbatan yaxshi himoyalangan bo'lib, hududning tashqi ko'rinishini saqlash, xavfsizlikni oshirish va yer maydonidan oqilona foydalanish imkonini beradi. Maqolada har ikki turdagi elektr uzatish tizimining afzalliklari texnik, iqtisodiy, ekologik va ekspluatatsion mezonlar asosida ko'rib chiqiladi. Shuningdek, hududning geografik va iqlimiy sharoiti, elektr yuklamasi, qurilish zichligi hamda investitsion imkoniyatlarni hisobga olgan holda optimal variantni tanlashning ahamiyati yoritiladi. Tadqiqot natijalari elektr tarmoqlarini rivojlantirish va modernizatsiya qilishda amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: havo, kabel, elektr, uzatish, liniya, yerosti, tarmoq, energiya, ta'minot, ishonchlilik, xavfsizlik, samaradorlik.

KIRISH

Bugungi kunda elektr energiyasi jamiyat taraqqiyoti, sanoat ishlab chiqarishi, transport, aloqa, xizmat ko'rsatish sohasi hamda aholining kundalik hayotini

ta'minlovchi eng muhim energetik resurslardan biri hisoblanadi. Iqtisodiyotning jadal rivojlanishi, yangi sanoat korxonalarining tashkil etilishi, shaharlar va aholi punktlarining kengayishi natijasida elektr energiyasiga bo'lgan talab muntazam ravishda ortib bormoqda. Mazkur jarayon elektr energiyasini ishlab chiqarish bilan bir qatorda uni iste'molchilarga ishonchli, xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali tarzda yetkazib berishni ham talab etadi. Shu sababli zamonaviy elektr energetikasi oldida turgan muhim vazifalardan biri elektr uzatish tarmoqlarini takomillashtirish, ularning texnik holatini yaxshilash va mavjud infratuzilmani zamonaviy talablar asosida rivojlantirishdan iborat. Elektr energiyasini ishlab chiqarish manbalaridan iste'molchilarga yetkazib berishda elektr uzatish liniyalari alohida o'rin tutadi. Bunday tizimlar orqali elektr energiyasi uzoq masofalarga uzatiladi hamda turli hududlardagi iste'molchilar bilan yagona energetik tizim o'rtasida bog'liqlik ta'minlanadi. Elektr uzatish liniyalari konstruktiv jihatdan turlicha bo'lishi mumkin. Amaliyotda ularning asosiy ikki turi — havo elektr uzatish liniyalari va yerosti kabellari keng qo'llaniladi. Har ikkala tizimning o'ziga xos texnik, iqtisodiy va ekspluatatsion xususiyatlari mavjud bo'lib, muayyan sharoitlarda ularning biri ikkinchisiga nisbatan ustunlikka ega bo'lishi mumkin. Havo elektr uzatish liniyalari elektr energiyasini uzatishning an'anaviy va keng tarqalgan usullaridan biri hisoblanadi. Ushbu tizimlarda elektr o'tkazgichlari maxsus tayanchlar, izolyatorlar va armaturalar yordamida yer sathidan ma'lum balandlikda joylashtiriladi. Havo liniyalarining asosiy afzalliklaridan biri ularning konstruktiv jihatdan nisbatan sodda ekanligidir. Bunday liniyalarni qurish uchun tayanchlar, o'tkazgichlar, izolyatorlar va boshqa zarur elementlardan foydalaniladi. Natijada qurilish va montaj jarayonlarini tashkil etish nisbatan qulay bo'ladi. Bundan tashqari, havo liniyalarida texnik xizmat ko'rsatish, nazorat qilish va nosozliklarni aniqlash jarayonlari ham osonroq amalga oshiriladi. Havo elektr uzatish liniyalarining yana bir muhim afzalligi ularning iqtisodiy samaradorligi bilan bog'liq. Ularni qurish uchun zarur bo'lgan materiallar va montaj ishlari, odatda, yerosti kabel tizimlariga nisbatan kamroq xarajat talab qiladi. Ayniqsa, uzoq masofalarga elektr energiyasini uzatishda

havo liniyalaridan foydalanish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo‘lishi mumkin. Shuningdek, liniyada nosozlik yuzaga kelgan holatda uning shikastlangan qismini aniqlash va ta’mirlash nisbatan tez amalga oshiriladi. Bu esa elektr ta’minotidagi uzilishlarning davomiyligini kamaytirishga xizmat qiladi. Biroq havo liniyalari tashqi muhit omillariga bevosita ta’sirchanligi bilan ham ajralib turadi. Kuchli shamol, qor, muzlama, chaqmoq, yog‘ingarchilik va boshqa tabiiy hodisalar elektr uzatish liniyalarining texnik holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bundan tashqari, havo liniyalari uchun tayanchlar o‘rnatiladigan va xavfsizlik zonalari belgilanadigan ma’lum hudud talab etiladi. Shaharsozlik jadal rivojlanayotgan hududlarda esa bunday talablar ayrim hollarda muayyan cheklovlarni keltirib chiqarishi mumkin. Yerosti kabellari elektr energiyasini uzatishning muqobil texnologik yechimi hisoblanadi. Bunday tizimlarda elektr o‘tkazgichlari maxsus himoya qobig‘iga ega kabellar tarkibida yer ostiga joylashtiriladi. Yerosti kabellarining muhim afzalliklaridan biri ularning tashqi muhit ta’siridan nisbatan yaxshi himoyalanganligidir. Kabel yer ostida joylashganligi sababli kuchli shamol, muzlama va boshqa meteorologik omillarning bevosita ta’siri kamayadi. Shu sababli ayrim hududlarda yerosti kabellaridan foydalanish elektr ta’minotining ishonchliligini oshirish imkonini beradi.

Yerosti kabel tizimlari, ayniqsa, yirik shaharlar, zich qurilgan hududlar, tarixiy markazlar va infratuzilmasi rivojlangan joylarda muhim ahamiyat kasb etadi. Shahar hududlarida elektr uzatish tayanchlarining mavjudligi me’moriy ko‘rinishga ta’sir qilishi mumkin. Yerosti kabellaridan foydalanish esa elektr tarmoqlarini ko‘zga tashlanmaydigan tarzda joylashtirish imkonini beradi. Bu nafaqat hududning estetik ko‘rinishini yaxshilaydi, balki yer maydonidan samaraliroq foydalanishga ham sharoit yaratadi.

Yerosti kabellarining yana bir afzalligi aholi va transport harakati uchun xavfsizlik darajasining yuqoriligi bilan bog‘liq. Elektr o‘tkazgichlarining yer ostida joylashishi ularning odamlar bilan bevosita aloqaga kelish ehtimolini kamaytiradi. Shu bilan birga, yerosti kabellari tashqi ko‘rinishga kamroq ta’sir ko‘rsatadi va

shahar muhitida zamonaviy infratuzilma talablariga mos keladi. Biroq bunday tizimlarni qurish va montaj qilish jarayoni murakkabroq bo‘lishi, boshlang‘ich xarajatlar yuqoriroq bo‘lishi mumkin. Kabel liniyasida nosozlik yuzaga kelgan taqdirda uning joylashgan nuqtasini aniqlash va ta’mirlash ham havo liniyalariga nisbatan ko‘proq vaqt va texnik resurs talab qilishi ehtimoldan xoli emas. Shu jihatdan elektr uzatish liniyasi turini tanlashda faqat bitta ko‘rsatkichga tayanish yetarli emas. Tanlov jarayonida hududning geografik joylashuvi, iqlim sharoiti, aholi zichligi, mavjud infratuzilma, elektr yuklamasi, qurilish qiymati, ekspluatatsiya xarajatlari, xavfsizlik talablari va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari kompleks ravishda baholanishi lozim. Masalan, qishloq va ochiq hududlarda uzoq masofaga elektr energiyasini uzatishda havo liniyalari iqtisodiy jihatdan qulay bo‘lishi mumkin. Aksincha, zich shahar hududlarida yer maydonining cheklanganligi va estetik talablarning yuqoriligi sababli yerosti kabellaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo‘lishi mumkin. Elektr tarmoqlarini modernizatsiya qilish jarayonida energiya samaradorligi va elektr ta’minoti ishonchliligi masalalari ham muhim ahamiyatga ega. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va uzatish jarayonida yuzaga keladigan texnik yo‘qotishlarni kamaytirish, tarmoqning barqarorligini ta’minlash va iste’molchilarni sifatli elektr energiyasi bilan ta’minlash zamonaviy energetika tizimining asosiy vazifalaridandir. Shu sababli havo liniyalari va yerosti kabellarining texnik imkoniyatlarini chuqur o‘rganish hamda ularni muayyan sharoitlarda oqilona qo‘llash dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi. Mazkur mavzuning dolzarbligi elektr energiyasiga bo‘lgan talabning ortishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi va energetika infratuzilmasini yangilash zarurati bilan yanada ortib bormoqda. Elektr tarmoqlarini loyihalashda texnik imkoniyatlar bilan bir qatorda iqtisodiy samaradorlik, ekologik talablar va aholi xavfsizligi ham hisobga olinishi kerak. Shu nuqtayi nazardan, havo elektr uzatish liniyalari va yerosti kabellarining afzalliklarini qiyosiy o‘rganish elektr tarmoqlarining optimal konfiguratsiyasini shakllantirishga yordam beradi. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi havo elektr uzatish liniyalari va yerosti

kabellarining afzalliklarini tizimli ravishda tahlil qilish, ularning texnik, iqtisodiy, ekspluatatsion va xavfsizlik jihatlarini qiyoslash hamda turli sharoitlarda ulardan foydalanishning maqsadga muvofiqligini asoslashdan iborat. Tadqiqot doirasida elektr uzatish tizimlarining konstruktiv xususiyatlari, foydalanish sharoitlari, texnik xizmat ko‘rsatish imkoniyatlari va iqtisodiy jihatlari ko‘rib chiqiladi. Olingan xulosalar elektr energetikasi sohasida yangi tarmoqlarni loyihalash, mavjud liniyalarni modernizatsiya qilish va hududiy elektr ta’minoti tizimlarini takomillashtirishda amaliy ahamiyatga ega bo‘lishi mumkin. Umuman olganda, havo elektr uzatish liniyalari va yerosti kabellarini bir-biriga qarama-qarshi qo‘yishdan ko‘ra, ularning har biridan tegishli sharoitlarda samarali foydalanish muhimdir. Texnik imkoniyatlar, iqtisodiy xarajatlar, hududning xususiyatlari va xavfsizlik talablarini kompleks baholash orqali eng maqbul elektr uzatish yechimini tanlash mumkin. Shu sababli mazkur ikki turdagi elektr uzatish tizimining afzalliklarini ilmiy asosda o‘rganish zamonaviy energetika infratuzilmasini rivojlantirishning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

ASOSIY QISM

Elektr energiyasini ishlab chiqarish manbalaridan iste’molchilarga yetkazib berish jarayoni murakkab muhandislik tizimi bo‘lib, uning samaradorligi elektr uzatish tarmoqlarining texnik holati va to‘g‘ri loyihalashtirilishiga bevosita bog‘liq. Elektr uzatish tarmoqlarining asosiy vazifasi ishlab chiqarilgan elektr energiyasini belgilangan masofaga minimal yo‘qotishlar bilan, uzluksiz va xavfsiz tarzda yetkazib berishdan iborat. Amaliyotda elektr energiyasini uzatishda asosan havo elektr uzatish liniyalari hamda yerosti kabellaridan foydalaniladi. Ushbu ikki turdagi tizim konstruktiv tuzilishi, o‘rnatish usuli, ekspluatatsiya sharoitlari, texnik xizmat ko‘rsatish imkoniyatlari va iqtisodiy ko‘rsatkichlari bo‘yicha bir-biridan farq qiladi.

Havo elektr uzatish liniyalarining texnik xususiyatlari

Havo elektr uzatish liniyalari elektr energiyasini uzatishning tarixan shakllangan va bugungi kungacha keng qo‘llanilayotgan usullaridan biridir. Mazkur liniyalar elektr o‘tkazgichlari, tayanchlar, izolyatorlar, armaturalar va himoya

elementlaridan tashkil topadi. O‘tkazgichlar maxsus tayanchlar yordamida yer sathidan xavfsiz balandlikda joylashtiriladi. Tayanch sifatida temir-beton, metall yoki boshqa konstruktiv materiallardan tayyorlangan ustunlardan foydalanish mumkin. Havo liniyalarining muhim afzalliklaridan biri konstruksiyasining nisbatan sodda ekanligidir. Liniyaning asosiy elementlari ochiq joylashgani sababli ularni vizual nazorat qilish, texnik holatini baholash va profilaktik ko‘rikdan o‘tkazish imkoniyati yuqori bo‘ladi. Masalan, o‘tkazgichlarning uzilishi, izolyatorlarning shikastlanishi yoki tayanchlarda yuzaga kelgan nuqsonlarni maxsus nazorat tadbirlari orqali aniqlash mumkin. Bu esa elektr tarmog‘ining texnik xizmat ko‘rsatish jarayonini soddalashtiradi. Havo elektr uzatish liniyalari, ayniqsa, uzoq masofalarga elektr energiyasini uzatishda katta amaliy ahamiyatga ega. Qishloq hududlari, sanoat zonalari va aholi zichligi nisbatan past bo‘lgan hududlarda bunday liniyalarni qurish ko‘pincha iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq hisoblanadi. Chunki liniya trassasini tashkil etish va tayanchlarni o‘rnatish jarayoni yerosti kabel tizimlariga nisbatan kamroq qurilish ishlarini talab qilishi mumkin. Havo liniyalarining yana bir muhim jihati — ularni ta’mirlash qulayligidir. Elektr tarmog‘ida nosozlik yuzaga kelgan taqdirda uning taxminiy joylashuvini vizual tekshiruv orqali aniqlash mumkin. Shikastlangan o‘tkazgich, izolyator yoki boshqa elementni almashtirish imkoniyati mavjud bo‘ladi. Natijada avariya holatidan keyingi tiklash ishlari nisbatan tez amalga oshirilishi mumkin. Bu xususiyat elektr ta’minotining uzluksizligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega.

Havo liniyalarining iqtisodiy afzalliklari

Elektr uzatish tizimini tanlashda iqtisodiy omil asosiy mezonlardan biri hisoblanadi. Havo liniyalarining qurilish qiymati ko‘plab hollarda yerosti kabel tizimlariga qaraganda pastroq bo‘ladi. Buning asosiy sababi kabel kanallarini qazish, maxsus himoya konstruksiyalarini tashkil etish va murakkab montaj ishlariga bo‘lgan ehtiyojning kamroq ekanligidir. Havo liniyalarini qurish jarayonida asosiy xarajatlar tayanchlar, o‘tkazgichlar, izolyatorlar va boshqa zarur elementlarni o‘rnatish bilan bog‘liq bo‘ladi. Uzoq masofali elektr uzatish loyihalarida ushbu

iqtisodiy ustunlik yanada sezilarli bo‘lishi mumkin. Ayniqsa, katta hududni qamrab oluvchi elektr tarmoqlarini qurishda dastlabki investitsiya xarajatlarini kamaytirish loyihaning umumiy samaradorligini oshiradi.

Bundan tashqari, havo liniyalariga texnik xizmat ko‘rsatish jarayoni ham nisbatan qulay hisoblanadi. Liniyaning asosiy elementlariga ochiq kirish imkoniyati mavjudligi sababli diagnostika va ta’mirlash ishlari maxsus yer qazish texnikalaridan foydalanmasdan amalga oshirilishi mumkin. Bu esa ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi.

Yerosti kabellarining konstruktiv xususiyatlari

Yerosti kabel liniyalari elektr energiyasini uzatish uchun maxsus izolyatsiyalangan kabellardan foydalanishga asoslanadi. Bunday kabellar yer ostiga, maxsus kanallarga yoki boshqa himoyalangan konstruksiyalarga joylashtiriladi. Kabelning tashqi muhit bilan bevosita aloqasi cheklanganligi sababli u atmosfera hodisalarining ayrim salbiy ta’sirlaridan himoyalanadi. Yerosti kabellarining asosiy afzalliklaridan biri tashqi muhit ta’siriga nisbatan barqarorligidir. Kuchli shamol, qor yoki muzlama kabi meteorologik omillar havo liniyalaridagi kabi to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘tkazgichlarga ta’sir qilmaydi. Bu ayrim hududlarda elektr ta’minotining ishonchliligini oshirish imkonini beradi. Ayniqsa, kuchli shamollar yoki boshqa noqulay tabiiy sharoitlar kuzatiladigan joylarda kabel liniyalaridan foydalanish muhim yechim bo‘lishi mumkin. Yerosti kabellari shahar infratuzilmasida alohida ahamiyatga ega. Aholi zich joylashgan hududlarda yangi havo elektr uzatish liniyalarini qurish uchun zarur bo‘lgan hududni ajratish qiyin bo‘lishi mumkin. Bundan tashqari, ko‘plab shaharlar o‘zining me’moriy va estetik talablariga ega. Yerosti kabellari esa elektr uzatish infratuzilmasini ko‘zga tashlanmaydigan tarzda joylashtirish imkonini beradi.

Yerosti kabellarining estetik va xavfsizlik afzalliklari

Zamonaviy shaharsozlikda hududning tashqi ko‘rinishi va me’moriy yaxlitligini saqlash muhim omillardan biri hisoblanadi. Havo elektr uzatish liniyalari, ayniqsa, ko‘p sonli tayanchlar mavjud bo‘lgan hollarda shahar

landshaftining ko‘rinishiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Yerosti kabellarida esa bunday muammo deyarli kuzatilmaydi. Kabel tarmog‘i yer ostida joylashgani sababli ko‘cha, turar joy yoki jamoat hududlarining vizual ko‘rinishi saqlanadi. Xavfsizlik nuqtayi nazaridan ham yerosti kabellari muayyan ustunliklarga ega. Elektr o‘tkazgichlarining yer ostida joylashishi odamlarning elektr tarmog‘i bilan tasodifiy aloqa qilish ehtimolini kamaytiradi. Shuningdek, transport vositalari, qurilish texnikasi yoki boshqa tashqi omillarning elektr o‘tkazgichlariga bevosita zarar yetkazish ehtimoli ayrim holatlarda kamayadi. Biroq yerosti kabel liniyalari ham maxsus himoya zonalari va texnik xavfsizlik talablariga rioya etishni talab qiladi.

Havo liniyalari va yerosti kabellarining ishonchliligi

Elektr uzatish tizimining ishonchliligi elektr energiyasini iste’molchiga uzluksiz yetkazib berish imkoniyati bilan belgilanadi. Havo liniyalari tashqi muhit omillariga ochiq bo‘lgani sababli ayrim tabiiy hodisalarga sezgir bo‘lishi mumkin. Kuchli shamol, muzlama, chaqmoq yoki daraxtlarning qulashiga o‘xshash holatlar liniya elementlarining shikastlanishiga sabab bo‘lishi ehtimoli mavjud. Yerosti kabellari esa bunday omillardan nisbatan yaxshi himoyalangan. Shu sababli ayrim sharoitlarda ularning tashqi muhit bilan bog‘liq avariya xavfi pastroq bo‘lishi mumkin. Biroq bu yerosti kabellari har doim havo liniyalaridan ishonchliroq degani emas. Kabelning sifati, o‘rnatish texnologiyasi, izolyatsiya holati, yuklama darajasi va texnik xizmat ko‘rsatish sifati uning ishonchliligiga katta ta’sir ko‘rsatadi.

Ishonchlilikni baholashda avariya yuzaga kelish ehtimoli bilan bir qatorda avariyani aniqlash va bartaraf etish uchun zarur bo‘lgan vaqt ham hisobga olinishi kerak. Havo liniyasida nosozlik joyini aniqlash ko‘pincha osonroq bo‘lsa, yerosti kabelida shikastlangan nuqtani aniqlash maxsus diagnostika uskunalarini talab qilishi mumkin. Shu sababli kabel liniyasini ta’mirlash ayrim holatlarda ko‘proq vaqt oladi.

Ekologik jihatlar

Elektr uzatish tizimlarini tanlashda ekologik omillar ham muhim hisoblanadi. Havo liniyalari katta hudud bo‘ylab tayanchlar o‘rnatilishini talab qilishi sababli yer resurslaridan foydalanish masalasini yuzaga keltiradi. Liniya trassasini belgilashda aholi punktlari, qishloq xo‘jaligi yerlari, o‘rmonlar va boshqa obyektlarning joylashuvi hisobga olinadi. Yerosti kabellari esa hududning vizual va landshaft ko‘rinishini saqlash imkonini beradi. Biroq ularni yotqizish vaqtida tuproq qatlamining qazilishi va qurilish ishlari olib borilishi zarur. Demak, ekologik ta’sirni baholashda faqat liniyaning ekspluatatsiya davri emas, balki uni qurish jarayoni ham hisobga olinishi kerak. Shuningdek, elektr uzatish liniyalarining ekologik samaradorligi energiya yo‘qotishlari bilan ham bog‘liq. Elektr energiyasini uzatishdagi texnik yo‘qotishlarning kamayishi ishlab chiqariladigan qo‘shimcha energiyaga bo‘lgan ehtiyojni pasaytiradi. Shu sababli elektr tarmog‘ining samaradorligini oshirish ekologik jihatdan ham ijobiy natija beradi.

Umuman olganda, havo elektr uzatish liniyalari va yerosti kabellari zamonaviy elektr energetikasining o‘zaro to‘ldiruvchi texnologik yechimlari hisoblanadi. Havo liniyalari soddaligi, iqtisodiyligi, uzoq masofalarga qo‘llash imkoniyati va ta’mirlash qulayligi bilan ajralib tursa, yerosti kabellari tashqi muhitdan himoyalanganligi, shahar sharoitida foydalanish qulayligi, estetik ko‘rinishni saqlashi va xavfsizlik darajasining yuqoriligi bilan ahamiyatlidir. Shuning uchun elektr uzatish tizimini loyihalashda har bir hududning texnik, iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy xususiyatlarini kompleks hisobga olish eng maqbul natijani beradi.

XULOSA

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, havo elektr uzatish liniyalari va yerosti kabellari elektr energiyasini ishonchli yetkazib berishda muhim texnik yechimlar hisoblanadi. Ularning har biri muayyan hudud va ekspluatatsiya sharoitlarida o‘ziga xos afzalliklarga ega. Havo elektr uzatish liniyalari konstruksiyasining nisbatan sodda tuzilishi, qurilish va montaj xarajatlarining pastligi, uzoq masofalarga qo‘llash imkoniyati hamda texnik xizmat ko‘rsatish va

nosozliklarni aniqlash qulayligi bilan ajralib turadi. Shu sababli ular ochiq, qishloq va sanoat hududlarida samarali foydalanilishi mumkin.

Yerosti kabellari esa shaharlarning zich qurilgan qismlarida, estetik talablar yuqori bo‘lgan hududlarda va tashqi muhit ta’sirini kamaytirish zarur bo‘lgan joylarda samarali hisoblanadi. Ularning asosiy afzalliklari elektr tarmog‘ining tashqi ko‘rinishga ta’sirini kamaytirish, o‘tkazgichlarni atmosfera omillaridan himoyalash va xavfsizlikni oshirish bilan bog‘liq. Biroq qurilish qiymatining yuqoriligi va nosozliklarni aniqlash hamda ta’mirlashning murakkabligi ularning ayrim cheklovlarini tashkil etadi.

Shunday qilib, elektr uzatish tizimini tanlashda yagona mezonga emas, balki hududning geografik, iqlimiy, texnik, iqtisodiy va ekologik xususiyatlariga kompleks yondashish maqsadga muvofiqdir. Havo liniyalari va yerosti kabellaridan oqilona foydalanish elektr ta’minotining ishonchliligi va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Grainger J. J., Stevenson W. D. Jr. *Power System Analysis*. — New York: McGraw-Hill, 1994.

Glover J. D., Sarma M. S., Overbye T. J. *Power System Analysis and Design*. — 4th ed. — Thompson, 2008.

Weedy B. M., Cory B. J. *Electric Power Systems*. — 4th ed. — Wiley India, 2008.

International Electrotechnical Commission. *IEC 60826:2017 — Design Criteria of Overhead Transmission Lines*. — Geneva: IEC, 2017.

International Electrotechnical Commission. *IEC 60840:2020 — Power Cables with Extruded Insulation and Their Accessories for Rated Voltages Above 30 kV up to 150 kV*. — Geneva: IEC, 2020.

El-Sharkawi M. A. *Electric Energy: An Introduction*. — 2nd ed. — CRC Press, 2008.

Kundur P. *Power System Stability and Control*. — New York: McGraw-Hill, 1994.