

YUQORI KUCHLANISHLI ELEKTR UZATISH LINIYALARINING KONSTRUKTIV-MEXANIK QISMLARINI LOYIHALASHDAGI MUAMMOLAR VA ULARNING ZAMONAVIY YECHIMLARI

Mirzakulov Sh. A.

(Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti)

mirzakulovshaxzod01@gmail.com

Anotatsiya: Yuqori kuchlanishli elektr uzatish liniyalari (YUKEUL) elektr energiyasini uzoq masofalarga samarali va xavfsiz yetkazib berish uchun mo'ljallangan. Ushbu maqolada YUKEUL konstruktiv-mexanik qismlarini loyihalashda uchraydigan muammolar, jumladan, mexanik yuklamalar, materiallarning eskirishi, ekologik ta'sir va elektromagnit xavfsizlik masalalari batafsil tahlil qilinadi. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun zamonaviy materiallar, raqamli modellashtirish, intellektual monitoring tizimlari va ekologik xavfsiz texnologiyalar qo'llanilishi yoritiladi.

Kalit so'zlar: yuqori kuchlanishli elektr uzatish liniyalari, mexanik yuklamalar, korroziya, elektromagnit maydon, ekologik xavfsizlik, zamonaviy materiallar, intellektual monitoring.

Kirish. Elektr energiyasini uzoq masofalarga samarali yetkazish uchun yuqori kuchlanishli elektr uzatish liniyalari (YUKEUL) muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tizimlarning samaradorligi va xavfsizligi ularning konstruktiv-mexanik xususiyatlariga bog'liq. Ammo vaqt o'tishi bilan tabiiy va texnologik omillar tufayli turli muammolar yuzaga kelishi mumkin. Ushbu maqolada YUKEUL dizaynidagi asosiy muammolar va ularning zamonaviy yechimlari tahlil qilinadi.

Mexanik yuklamalar va barqarorlik. YUKEUL liniyalari turli tabiiy va texnik omillar ta'sirida ishlaydi. Kuchli shamollar elektr simlarini tebratib, metallning charchashiga olib kelishi mumkin. Ayniqsa, ochiq joylarda joylashgan liniyalarda shamol bosimi kuchayadi, bu esa simlar va tayanchlarning deformatsiyalanishiga sabab bo'ladi. Qor va muz qoplami esa liniyalar ustidagi yukni sezilarli darajada oshirib, simlarning uzilishi yoki ustunlarning egilishi xavfini oshiradi. Bundan tashqari, zilzila xavfi yuqori bo'lgan hududlarda elektr tayanchlarining seysmik bardoshliligi yetarlicha bo'lmasa, chayqalish natijasida butun tarmoq ishdan chiqishi mumkin. Haroratning keskin o'zgarishi esa materiallarning kengayishi va qisqarishiga olib keladi, bu esa charchoq stresslarini oshirib, strukturaning uzoq muddatli mustahkamligiga salbiy ta'sir qiladi.

Shamol ta'sirini kamaytirish uchun elektr simlari aerodinamik shaklda ishlab chiqiladi, ularga stabilizatorlar o'rnatiladi. Qor va muz bosimini kamaytirish

maqsadida gidrofobik qoplamali simlar ishlatiladi, bu esa muzning hosil bo'lish ehtimolini kamaytiradi. Seysmik xavfni pasaytirish uchun esa zilzilaga bardoshli elastik tayanchlar va vibratsiyani yutuvchi elementlar qo'llaniladi. Shuningdek, issiqlikka bardoshli materiallardan foydalanish orqali harorat o'zgarishlari natijasida kelib chiqadigan mexanik stresslar kamaytiriladi. Bundan tashqari, mexanik yuklamalarni hisoblashda **Euler-Bernoulli** tenglamasi kabi formulalardan foydalanish mumkin:

$$M(x) = EI \frac{d^2 \omega}{dx^2}$$

Bu yerda:

- $M(x)$ – Moment (N·m),
- E – Modulli elastiklik (Pa),
- I – Inersiya momenti (m⁴),
- ω – Egilish miqdori (m),
- x – Masofa (m).

Zamonaviy elektr uzatish liniyalarida aerodinamik tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan konstruksiyalar qo'llanilib, ularga aerodinamik barqarorlikni oshiruvchi maxsus qoplamalar qo'shilmoqda. Muz va qor bosimini kamaytirish uchun elektr simlarining yuzasi silliq va gidrofobik xususiyatga ega bo'lishi kerak. Zamonaviy monitoring tizimlari esa real vaqt rejimida havo sharoitlarini kuzatib borib, oldindan zaruriy chora-tadbirlarni qo'llash imkonini beradi.

Materiallarning chidamliligi va eskirish. YUKEUL tizimlari uzoq yillar davomida bardoshli bo'lishi uchun yuqori sifatli materiallardan foydalanish talab etiladi. Biroq, atmosferadagi namlik, yog'ingarchilik va kimyoviy elementlar simlarning korroziyaga uchrashiga sabab bo'ladi. Metallning oksidlanishi natijasida uning mustahkamligi pasayadi, bu esa uzoq muddatda charchoq deformatsiyalarining kuchayishiga olib keladi. Shu bilan birga, elektr izolyatsiya materiallari vaqt o'tishi bilan o'z xususiyatlarini yo'qotib, tizim xavfsizligiga tahdid solishi mumkin. Korroziyaning kuchayishi natijasida metallning mustahkamligi vaqt o'tishi bilan kamayadi. Buni quyidagi formulalar orqali tasvirlash mumkin:

$$R = R_0 e^{-kt}$$

Bu yerda:

- R – Korroziyaga uchragan materialning qarshilik ko'rsatish darajasi,
- R_0 – Boshlang'ich qarshilik,
- k – Korroziya tezligi (yiliga mm),
- t – Vaqt (yillar).

Materiallarning eskirishini kamaytirish uchun korroziyaga chidamli metallar, masalan, alyuminiy va uglerod tolalaridan tayyorlangan simlar ishlatilmoqda. Bunday materiallar nafaqat korroziyaga chidamli, balki og'irligi kam bo'lgani sababli mexanik

yuklamalarni ham kamaytiradi. Bundan tashqari, nanokompozit qoplamalar qo'llanilib, simlarning mustahkamligi va uzoq muddatli ishlash qobiliyati oshirilmoqda. Dielektrik eskirishning oldini olish uchun esa silikon va nanokeramika asosidagi izolyatsiya materiallari ishlatilmoqda, ular uzoq vaqt davomida elektr maydonining zararli ta'siriga bardosh bera oladi.

Zamonaviy elektr uzatish liniyalarida polimer va kompozit materiallardan foydalanish orqali og'irlik va korroziya muammolarini bartaraf etish mumkin. Shuningdek, simlar ustiga nanozarrachali qoplamalar ishlov berilib, ularning xizmat muddati sezilarli darajada oshirilmoqda.

Ekologik va iqlim sharoitlariga moslashish. YUKEUL liniyalari tabiat va mahalliy ekologiyaga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, elektr uzatish tarmoqlari o'rmonzorlardan o'tishi daraxtlarning kesilishiga olib keladi, bu esa ekotizimning buzilishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, suv havzalari yaqinida joylashgan liniyalarda biologik xilma-xillikka zarar yetkazish ehtimoli mavjud. Kuchli bo'ronlar, yomg'ir va suv toshqinlari esa elektr liniyalarini ishdan chiqarishi mumkin.

Bu muammolarni hal qilish uchun elektr uzatish liniyalarining yer ostidan o'tkazilishi ekologik zararlarni kamaytiradi. Zamonaviy izolyatsiya materiallari esa tabiatga zarar yetkazmaydigan moddalardan tayyorlanib, atrof-muhitga ta'sirni pasaytiradi. Bundan tashqari, tabiiy ofatlar ta'sirini kamaytirish uchun elektr tarmoqlari mustahkam tayanchlar va suvga chidamli qoplamalar bilan himoyalangani.

Xulosa. YUKEUL konstruktiv-mexanik qismlarini loyihalashda turli muammolar mavjud bo'lsa-da, zamonaviy texnologiyalar yordamida ularning aksariyatiga samarali yechim topish mumkin. Innovatsion materiallar, raqamli modellashtirish va aqlli monitoring tizimlaridan foydalanish ushbu liniyalar barqarorligini oshiradi va ularning samaradorligini ta'minlaydi. Kelajakda ushbu sohada yanada rivojlangan texnologiyalarning qo'llanilishi kutilmoqda, bu esa elektr energiyasining samarali va xavfsiz uzatilishini ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. [T.Sh. Gayibov](#) Elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash Toshkent – 2015.
2. T.Sh.Gayibov Yuqori kuchlanish texnikasi Toshkent – 2020.
3. Gayibov T.Sh., Xabibulina A.T., Abdubannaev J.X. «Elektr uzatish liniyasining konstruktiv-mexanik qismlari». –T.: TDTU, 2017.
4. Safarov A.M., G.,oyibov T.Sh., Sulliyev A.X. Elektr tarmoqlari va tizimlari. Darslik, T.: 2020.