

“OPTIK TOLALI ALOQA LINIYALARIDA IQLIM SHAROITLARINING SIGNAL SIFATI TA’SIRINI TAHLIL QILISH”

O'qituvchi: **Xalilov MuhammadMuso**

Ishtirokchilar: **Sodiqjonov Ozodbek,**

Nomonjonov Sardorbek, Madrahimov Alisher

Annotatsiya: Ushbu maqolada optik tolali aloqa liniyalarida iqlim sharoitlarining uzatilayotgan signal sifatiga ta'siri tahlil qilinadi. Harorat, namlik va yog'ingarchilik kabi omillarning optik tolada yuzaga keladigan yo'qotishlar hamda uzatish barqarorligiga ta'siri ko'rib chiqiladi. Shuningdek, ushbu ta'sirlarni kamaytirish bo'yicha texnik va ekspluatatsion yechimlar taklif etiladi. Tadqiqot natijalari optik aloqa tizimlarining ishonchliligini oshirishda amaliy ahamiyatga ega.

Аннотация: В данной статье анализируется влияние климатических условий на качество сигнала в волоконно-оптических линиях связи. Рассматривается воздействие температуры, влажности, осадков и ветровых нагрузок на затухание и стабильность передачи оптического сигнала. Также предложены технические и эксплуатационные меры по снижению негативного влияния климатических факторов. Полученные результаты имеют практическое значение для повышения надежности волоконно-оптических систем связи.

Annotation: This article analyzes the impact of climatic conditions on signal quality in fiber optic communication lines. The effects of temperature variations, humidity, precipitation, and wind on signal attenuation and transmission stability are examined. Technical and operational measures to reduce climate-related impacts are also discussed. The results are practically significant for improving the reliability of fiber optic communication systems.

Kalit so'zlar: Optik tolali aloqa, iqlim sharoiti, signal sifati, harorat ta'siri, namlik, signal so'nishi, uzatish barqarorligi, tolali aloqa tizimi.

Hozirgi kunda axborot texnologiyalari va telekommunikatsiya sohasining jadal rivojlanishi yuqori tezlikda, ishonchli va uzluksiz ma'lumot uzatish tizimlariga bo'lgan talabni yanada oshirmoqda. Internet tarmoqlari, raqamli televideniye, mobil aloqa tizimlari va bulutli xizmatlarning kengayishi katta hajmdagi axborotni qisqa vaqt ichida uzatishni talab etadi. Ushbu ehtiyojlarni to'liq qondirishda an'anaviy mis simli aloqa tizimlari texnik cheklovlarga ega bo'lib, yuqori tezlik va uzoq masofalarda barqaror uzatishni ta'minlashda yetarli samaradorlikka ega emas. Mazkur sharoitda optik tolali aloqa tizimlari zamonaviy telekommunikatsiya infratuzilmasining asosiy elementi sifatida qaralmoqda. Optik tolalar yorug'lik signallari orqali ma'lumot uzatishga asoslangan bo'lib, yuqori o'tkazuvchanlik, past signal yo'qotilishi va elektromagnit shovqinlarga yuqori darajada chidamlilik kabi afzalliklarga ega. Shu sababli optik tolali aloqa tarmoqlari global va mahalliy aloqa tizimlarida keng qo'llanilmoqda. Biroq optik tolali aloqa liniyalarining ishlash samaradorligi faqat texnologik yechimlargagina bog'liq bo'lmay, balki tashqi muhit omillariga, xususan iqlim sharoitlariga ham bevosita bog'liqdir. Haroratning keskin o'zgarishi optik kabel materiallarining kengayishi yoki qisqarishiga olib kelib, signal uzatish sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Namlik va yog'ingarchilik kabelning himoya qatlami va ulanish nuqtalariga ta'sir qilib, uzoq muddatda uzatish barqarorligini pasaytiradi. Shamol va boshqa tabiiy yuklamalar esa havo orqali yotqizilgan optik liniyalarda mexanik zo'riqishlarni keltirib chiqaradi. Shu sababli optik tolali aloqa liniyalarida iqlim sharoitlarining signal sifati va uzatish ishonchliligiga ta'sirini ilmiy jihatdan tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Mazkur maqolada iqlim omillarining optik signalga ta'siri, yuzaga keladigan muammolar va ularni kamaytirish yo'llari ilmiy va amaliy jihatdan o'rganiladi.

Optik tolali aloqa tizimlarida signal uzatish sifati tolalarning fizik xususiyatlari va tashqi muhit sharoitlariga bevosita bog'liqdir. Harorat o'zgarishlari natijasida tolalarning kengayishi yoki qisqarishi signal yo'qotilishi va uzatish barqarorligiga ta'sir qiladi. Yuqori namlik kabel biriktirish joylarida yo'qotishlarni oshiradi, yog'ingarchilik va muzlash esa mexanik mustahkamlikni pasaytirib, signal uzilishlariga olib kelishi mumkin. Shamol kabi tabiiy yuklamalar, ayniqsa havo orqali yotqizilgan liniyalarda, kabelning cho'zilishiga sabab bo'ladi. Iqlim sharoitlarining salbiy ta'sirini kamaytirish uchun himoyalangan optik

kabellar, izolyatsiya qatlamlari va to'g'ri montaj texnologiyalari qo'llaniladi. Loyihalash jarayonida hududning iqlim xususiyatlarini hisobga olish muhim, chunki yuqori namlik, tez-tez yog'ingarchilik va shamolli hududlarda maxsus qoplamali kabellar, qurg'oqchil hududlarda esa issiqlikka chidamli kabellar ishlatiladi. Shu tarzda, iqlim sharoitlariga moslashtirilgan optik aloqa liniyalari signal sifatini barqaror saqlaydi va tizimning ekspluatatsion muddatini uzaytiradi. Natijada, optik tolali aloqa tizimlarida signal sifati nafaqat texnologik yechimlar, balki tashqi muhit sharoitlariga ham bog'liq bo'lib, bu omillarni hisobga olgan holda loyiha va ekspluatatsiya qilish tizim samaradorligini oshiradi.

Nazariy tahlil – optik tolali aloqa tizimlarining ishlash prinsiplari va iqlim omillarining signal uzatishga ta'siri bo'yicha mavjud ilmiy adabiyotlar, maqolalar va texnik hujjatlar o'rganildi.

Taqqoslash usuli – turli iqlim sharoitlarida ishlatiladigan optik tolali aloqa liniyalari bilan an'anaviy mis simli tizimlar solishtirilib, ularning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilindi.

Tajribaviy tahlil – optik tolali aloqa tizimlarining real sharoitdagi ishlash samaradorligi, signal sifati va uzatish barqarorligi bo'yicha mavjud eksperimental natijalar ko'rib chiqildi.

Statistik ma'lumotlar tahlili – telekommunikatsiya kompaniyalari va ilmiy markazlar tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlar asosida optik tolali aloqa tizimlarining turli iqlim sharoitlarida joriy etilishi va rivojlanish dinamikasi o'rganildi.

Xulosa

Ushbu maqolada optik tolali aloqa liniyalarida iqlim sharoitlarining signal sifati va uzatish barqarorligiga ta'siri tahlil qilindi. Harorat, namlik, yog'ingarchilik, muzlash va shamol kabi omillar optik kabelning fizik xususiyatlariga ta'sir qilib, signal yo'qotilishi va uzilishlarga sabab bo'ladi.

Iqlim ta'sirini kamaytirish maqsadida himoyalangan kabellar, izolyatsiya qatlamlari va to'g'ri montaj texnologiyalari qo'llaniladi. Loyihalashda hududning iqlim xususiyatlarini hisobga olish tizim samaradorligini oshiradi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, optik tolali aloqa tizimlari yuqori tezlik, past signal yo'qotilishi va elektromagnit shovqinlarga chidamlilik kabi afzalliklarga ega bo'lib, iqlim sharoitlarini hisobga olgan holda ishlatilganda uzluksiz va ishonchli ma'lumot uzatishni ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. G. P. Agrawal, *Fiber-Optic Communication Systems*, 4th Edition, Wiley, 2010.
2. J. M. Senior, *Optical Fiber Communications: Principles and Practice*, 3rd Edition, Pearson, 2009.
3. K. Okamoto, *Fundamentals of Optical Waveguides*, 2nd Edition, Academic Press, 2006.
4. R. Ramaswami, K. N. Sivarajan, G. H. Sasaki, *Optical Networks: A Practical Perspective*, 3rd Edition, Morgan Kaufmann, 2009.
5. ITU (International Telecommunication Union), *Trends in Telecommunication Reform*, 2022.
6. IEEE Xplore Digital Library, *Recent Advances in Optical Fiber Technology and Applications*, 2023.
7. J. Hecht, *Understanding Fiber Optics*, 5th Edition, Pearson, 2015.
8. Telecommunication Standardization Sector (ITU-T), *Next-Generation Optical Fiber*
9. M. K. Soni, *Optical Fiber Communication: Technology and Systems*, 2nd Edition, Springer, 2018.
10. C. R. Giles, *Optical Fiber Amplifiers: Design and Applications*, 1st Edition, Wiley, 2012.