



ANTENNALAR

**IBROHIMOV
ILHOMJON**

*FARG'ONA SHAHAR
FARG'ONA DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI
630-23 GURUH TALABASI*

Annotatsiya. Ushbu tezisda telekommunikatsiya tizimlarida qo'llaniladigan texnik antennalar haqida umumiy tushuncha, ularning turlari, ishlash prinsiplari va zamonaviy qo'llanilish sohalari yoritilgan. Antennalarning asosiy vazifasi elektromagnit to'lqinlarni uzatish va qabul qilishdan iborat bo'lib, ular mobil aloqa, sun'iy yo'ldosh tizimlari, internet tarmoqlari va radio-televideniya uzatishida muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotda antennalarning kamchiliklari, jumladan yo'nalish cheklovlari, chastota diapazoni torligi, o'lcham muammolari, atrof-muhit ta'siri va elektromagnit shovqinlar ko'rib chiqilgan. Ularni bartaraf etish yo'llari sifatida MIMO va beamforming texnologiyalari, keng polosali antennalar, signal kuchaytirgichlar, shovqinni filtrlash va moslashuvchan antennalar keltirilgan. Shu bilan birga, fizik qonunlar, atmosfera ta'siri, masofa cheklovlari va energiya yo'qotilishi kabi bartaraf etib bo'lmaydigan omillar ham tahlil qilingan.

Antennaning vazifasi - elektromagnit to'lqinlarni elektr signallariga aylantirish yoki aksincha, elektr signallarini to'lqin shaklida uzatish.

Telekommunikatsiyada ahamiyati - mobil aloqa, radio, televizor, sun'iy yo'ldosh tizimlari va internet tarmoqlarida asosiy uzatish/qabul qilish vositasi hisoblanadi

ANTENNALAR TURLARI

Dipol antennalar – eng oddiy va keng tarqalgan tur, radioaloqa va televideniya ishlatiladi.

Parabolik antennalar – sun'iy yo'ldosh aloqa tizimlarida yuqori chastotali signallarni yo'naltirish uchun qo'llaniladi.

Yagi-Uda antenasi – tor yo'nalishga ega bo'lib, televideniya va radio uzatishda samarali.

Mikroto'lqinli antennalar – mobil aloqa bazaviy stansiyalarida va Wi-Fi tarmoqlarida ishlatiladi.

Smart antennalar – zamonaviy 5G tarmoqlarida signallarni dinamik boshqarish imkonini beradi

TELEKOMMUNIKATSIYADAGI QOLLANILISHI

MOBIL ALOQA - bazaviy stansiyalar va foydalanuvchi qurilmalari antennalarsiz ishlay olmaydi.

SUNIY YOLDOSH TIZIMLARI – parabolik antennalar orqali global aloqa ta'minlanadi.

INTERNET TARMOQLARI – Wi-Fi routerlari va 5G texnologiyalari antennalarga asoslanadi.

OPTIK ALOQA TIZIMLAR BILAN INTEGRATSIYA – antennalar radiochastota signallarini optik kanallar bilan uyg'unlashtirishda muhim

YUTUQLARI

MIMO (Multiple Input Multiple Output) texnologiyasi – bir nechta antennalar yordamida yuqori tezlikda ma'lumot uzatish.

Beamforming – signallarni maqsadli yo'nalishga yo'naltirish orqali samaradorlikni oshirish.

5G antennalari – yuqori chastotali millimetr to'lqinlarni qo'llab, keng polosali internetni ta'minlaydi

TEXNIK ANTENNALAR KAMCHILIKLARI VA ULARNI BARTARAF ETISH

Antennalar telekommunikatsiya tizimlarining yuragi bo'lsa-da, ularning ham texnik va amaliy kamchiliklari mavjud. Quyida asosiy muammolar, ularni bartaraf etish yo'llari va bartaraf etib bo'lmaydigan cheklovlar keltirilgan:

Antennalarning kamchiliklari

Yo'nalish cheklovlari – ko'p antennalar faqat ma'lum yo'nalishda samarali ishlaydi.

Chastota diapazoni torligi – ba'zi antennalar faqat ma'lum chastotada ishlaydi.

O'lcham va dizayn muammolari – past chastotali antennalar juda katta bo'lishi mumkin.

Atrof-muhit ta'siri – ob-havo, relef va binolar signallarni susaytiradi.

Elektromagnit shovqin – boshqa qurilmalar signallarni buzishi mumkin.

Energiya samaradorligi pastligi – ba'zi antennalar ko'p energiya sarflaydi, lekin kam signal beradi.

Bartaraf etish yo'llari

MIMO va beamforming texnologiyalari – ko'p antennali tizimlar yordamida yo'nalish va sifatni yaxshilash.

Keng polosali antennalar – bir nechta chastotada ishlash imkonini beradi.

Miniaturizatsiya va dizayn optimizatsiyasi – kompozit materiallar va mikroto'lqinli texnologiyalar yordamida kichikroq antennalar yaratish.

Signal kuchaytirgichlar (repeater) – uzoq masofada signallarni qayta kuchaytirish.

Shovqinni filtrlash – maxsus filtrlar yordamida elektromagnit shovqinni kamaytirish.

Moslashuvchan antennalar – avtomatik chastota va yo'nalishni o'zgartira oladigan antennalar.

Bartaraf etib bo'lmaydigan cheklovlar

Fizik qonunlar – elektromagnit to'lqinlar tezligi va tarqalish xususiyatlarini o'zgartirib bo'lmaydi.

Atmosfera ta'siri – yomg'ir, qor, tuman va quyosh faolligi signallarni tabiiy ravishda susaytiradi.

Masofa cheklovi – antennalar faqat ma'lum masofagacha samarali ishlaydi, undan keyin signal yo'qoladi.

Yer relefi va to'siqlar – tog'lar, binolar va boshqa to'siqlarni butunlay yo'qotib bo'lmaydi, faqat texnik yechimlar bilan kamaytirish mumkin.

Energiya yo'qotilishi – uzatish jarayonida har doim ma'lum darajada energiya yo'qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. “Telekommunikatsiya tizimlari” – Oliy ta'lim muassasalari uchun darslik.
2. “Aloqa texnologiyalari asoslari” – Telekommunikatsiya bo'yicha o'quv qo'llanma.
3. Kraus, J.D. *Antennas and Wave Propagation*. McGraw-Hill, 2002.
4. Balanis, C.A. *Antenna Theory: Analysis and Design*. Wiley, 2016.