

OPTIK TOLANING XUSUSIY YO'QOTISHLARI

Boboqulov Abbos Dilshod o'g'li¹
Xidoyatov Izzatilla Xayrulla o'g'li²

¹⁻²(Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari
Universiteti Optik tolali tarmoqlar texnik ekspluatatsiyasi mutaxassisligi
bo'yicha magistranti)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7138943>

Annotatsiya: Nurning sochilishidan hosil bo'ladigan yo'qotishlar ichki yo'qotishlar hisoblanib, optik tola o'zagining defektlari: havo puffakchalari, yoriqlar, tolaning bir turda emasligi, ya'ni qo'shimchalar qo'shilishidan shisha zichligining tasodifiy o'zgarishi tufayli yuzaga keladi.

Kalit so'zlari: ion (ON), OTAL, ANSI, ETSI, DWDM, CWDM, optik kabel

Аннотация: Потери на рассеяние считаются внутренними потерями и обусловлены дефектами сердцевины оптического волокна: пузырьками воздуха, трещинами, неравномерностью волокна, то есть случайными изменениями плотности стекла из-за добавления добавок.

Ключевые слова: ion (ON), OTAL, ANSI, ETSI, DWDM, CWDM, оптический кабель

Annotation: Scattering losses are considered internal losses and are caused by defects of the optical fiber core: air bubbles, cracks, non-uniformity of the fiber, that is, random changes in the density of the glass due to the addition of additives..

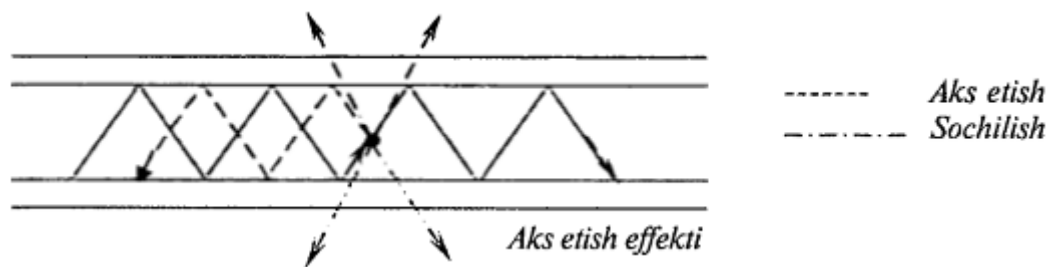
Keywords: ion (ON), OTAL, ANSI, ETSI, DWDM, CWDM, optic fiber

Xususiy yo'qotishlarga yutilish va sochilishdan hosil bo'ladigan yo'qotishlar kiradi. Yutilishdan hosil bo'ladigan yo'qotishlar ichki va tashqi bo'ladi.

Ichki yutilish yo'qotishlarini toza kremniy materiali hosil qilishi mumkin. Har bir material molekulyar tuzilishiga ko'ra ma'lum to'lqin uzunliklarida signallarni yutishi mumkin. Masalan, SiO₂ ni ultrabinafsha diapazonda $\lambda < 0,4$ mkm to'lqin uzunligida elektron rczonanslari mavjud. Shuningdek, infraqizil diapazonda $\lambda < 7$ mkm to'lqin uzunligida tebranuvchi rezonanslari mavjud. Demak, bu rczonanslar yutish polosasi ko'rinishida mavjud bo'ladi. Ikkinchi va uchinchi oynalarda yutilishning bu turi 0,03 dB/km dan ko'p bo'lmagan yo'qotishlarga olib keladi. Tashqi yutilish yo'qotishlari yorug'likning tola qo'shimchalarida yutilishidan hosil bo'ladi. Zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyalari bu yo'qotishlar ta'sirini juda kichik darajaga kamaytirgan. Bu yo'qotishlarni quyidagi qo'shimchalar hosil qiladi: temir, mis, nikel, magniy, xrom. Zamonaviy ishlab chiqarish jarayonida bu me- tallarning tarkibi bir milliard qismgacha kamaytirilgan. Shuning uchun ular umumiy tashqi yutish

yo'qotishlarining juda kichik qismini tashkil etadi. Bulardan farqli ravishda gidroksil ion (ON) lar qoldig'ining mavjudligi, ya'ni ishlab chiqarish jarayonida tolada suv qoldiqlarining qolishi tashqi yutish yo'qotishlarini sezilarli darajada oshiradi. Optik tola tarkibida ON ionlari birni yuz milliondan kam qismini tashkil etish kerak. Zamonaviy optik tolalarda mikroqo'shimchalar miqdori juda kichikligi uchun tashqi yutilish yo'qotishlari minimal bo'lib, ularni bisobga olmasa ham bo'ladi. Lekin ON konsentratsiyasi birdan million qismni tashkil etganda, 1390 nm to'lqin uzunligida yo'qotishlar 50 dB bo'lishi mumkin.

Nurning sochilishidan hosil bo'ladigan yo'qotishlar ichki yo'qotishlar hisoblanib, optik tola o'zagining defektlari: havo puffakchalari, yoriqlar, tolaning bir turda emasligi, ya'ni qo'shimchalar qo'shilishidan shisha zichligining tasodifiy o'zgarishi tufayli yuzaga keladi. Bu omillar yorug'lik oqimi yo'nalishini o'zgartirib, og'ishiga olib keladi, natijada sinish burchagi oshib, yorug'lik nuri qobiqdan tashqariga sochilib ketadi. Bundan tashqari, optik tolaning bir turda emasligi, ya'ni qo'shimchalar mavjudligi yorug'lik oqimining ma'lum qismining teskari tomonga aks etishi — teskari sochilishga olib keladi.



1.1 rasm. Optik tolada yorug'likning sochilishi va aks etishi.

Kabel yo'qotishlari

Kabel yo'qotishlari makrobukilishlar va mikrobukilishlar hisobiga hosil bo'ladi.

Makrobukilishlar. Minimal ruxsat etilgan radiusdan oshgan katta bukilishlarga makrobukilishlar deyiladi. Bir modali optik tolalarning bukishning ruxsat etilgan minimal radiusi 10 sm ni tashkil etadi. Bunday bukilishda yorug'lik impulslari kuchsiz buzilish bilan tarqaladi. Bukilish radiusining kamayishi, tolani ruxsat etilgandan ortiq bukish optik impulslarning tola qobig'i orqali sochilish effektini oshiradi.

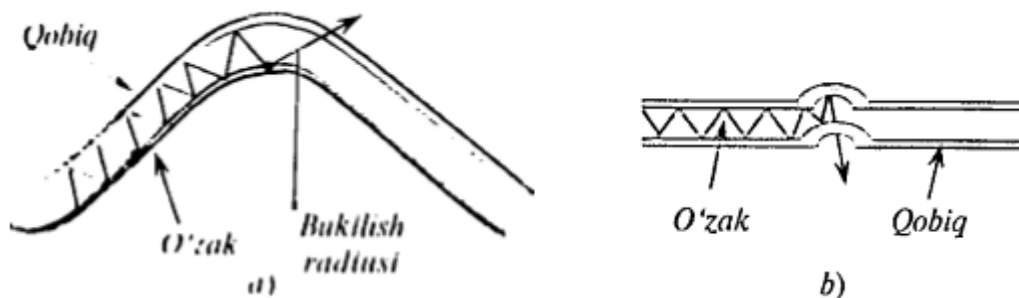
Ishlab chiqaruvchilar tomonidan kabelning minimal bukish radiusi ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Kabel (g'altak) g'altakka o'ralganda, albatta g'altak radiusi bo'yicha bukiladi.

Binolarda kabel yotqizilganda, u bino burchaklarida bukilishi mumkin. Kabelni yotqizuvchi bukish radiusini minimal ruxsat etilgan qiymatdan kamaytirmasligi, ortiqcha bukmasligi kerak. Tolali optik kabelni ruxsat etilgan chegaradan kuchli bukib, kabelni yaroqsiz qilish, hattoki kabelda tolalarning

uzilishiga olib kelish mumkin. Bu ham tola so'nishining oshishiga sezilarli ta'sir etishchi mumkin. 1.2-a rasmda makrobukilishlar ko'rsatilgan.

Mikrobukilishlar — bu ishlab chiqarish jarayonida tola o'zagi geometriyasining mikroskopik o'zgarishi, tolaning yetarli tekis bo'lmagan tashqi himoya qoplamalari bilan qoplanishi natijasida o'zakning o'q markazida joylashmasligi, o'qqa nisbatan qiyshiq joylashishi, ya'ni tolaning mukammal emasligidan yuzaga keladi.

Mikrobukilishlar kabledagi yo'qotishlarini oshiradi. Bu yo'qotishlar juda katta bo'lishi va ba'zi hollarda 100 dB/km dan ham oshishi mumkin. Mikrobukilishlar 1.2-b rasmda ko'rsatilgan.



1.2 rasm. Optik tolaning makrobukilishlari (a) va mikrobukilishlari (b)

Adabiyotlar:

- 1.Андрэ Жирар. Руководство по технологии и тестированию систем WDM. Пер. с англ. – М.: ЕХРО, 2001.
- 2.Беллами Дж. Цифровая телефония. Пер. с англ. / Под ред. А.Н. Берлина, Ю.Н. Чернышова. – М.:Эко-Трендз, 2004.
- 3.Гуркин Н.В., Наний О.Е., Новиков А.Г. Передача DWDM-сигнала. Вестник связи. 2012, №8.
- 4.Соломенчук В.Д. Принципы построения оптической транспортной сети. – Киев: ЦПО, 2009.
- 5.Соломенчук В.Д. Оборудование мультисервисных транспортных платформ ONS15454. – Киев: ЦПО, 2009.