

ОПТИМАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ РІЗНИЦІ ПОКАЗНИКІВ ЗАЛОМЛЕННЯ БАГАТОМОДОВИХ ОПТИЧНИХ ВОЛОКОН

Морозов І.А., Безпрозванних Г.В., Чернокозов А.Ю., Рассамакіна С.А.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», Харків

Волоконно-оптичні кабелі з багатомодовими волокнами з градієнтним профілем показника заломлення застосовуються для передачі інформації в структурованих кабельних мережах зі швидкістю передачі до 2ГБіт/с на відстань до 1 км; в широкосмугових абонентських телефонних мережах; в системах моніторингу температури силових кабелів. Матеріал осердя в таких волокнах не є однорідним: на оптичній вісі оптична щільність найбільша, на границі розділу середовищ осердя - світловідбиваюча оболонка оптична щільність –найменша. Досягається це за рахунок додавання домішок в осердя волокна на технологічній стадії отримання високопрозорої оптичної заготовки. Різниця показників заломлення Δ на оптичній вісі n_{eici} та світловідбиваючої оболонки n_o визначає широкосмуговість волокна при параболічному профілі: $\Delta f * l = \frac{c}{n_{eici}} \cdot \frac{2}{\Delta^2}, \text{Гц} \cdot \text{м}$, тобто швидкість передачі

інформації. На рис. 1 наведено інтегральні функції розподілу (ІФР) показників заломлення n_{eici} (1, 1') та n_o (2, 2') при коефіцієнтах варіації показників заломлення $\sigma/n = 1\%$ (криві 1 та 2) та 10 % (криві 1' та 2'). На рис.2 – ІФР широкосмуговості оптичного волокна: крива 1 – $\sigma/n = 1\%$, крива 2 – $\sigma/n = 10\%$. На рівні 50% вірогідності широкосмуговість волокна дорівнює 50 МГц·км та 2000 МГц·км відповідно

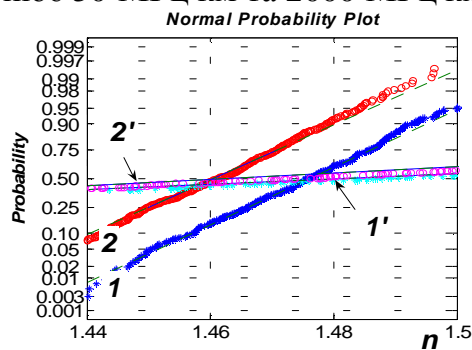


Рис.1

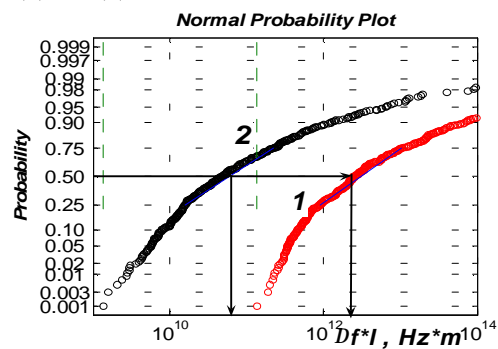


Рис.2

Таким чином, оптимальне значення відносної різниці показників заломлення Δ , що забезпечує найбільшу швидкість передачі інформації на довжині хвилі $\lambda=1300$ нм, становить 1%: при менших значеннях Δ можливі ситуації, коли n_{eici} дорівнює n_o , по-перше, в силу стохастичного характеру осадження домішок на поверхню прозорої оптичної заготовки; по-друге, за рахунок штучної анізотропії в процесі виготовлення та експлуатації оптичного кабелю.