

УДК 654:679.76

## АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПОХИБОК КОНЕКТОРІВ НА ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ ЗАТУХАННЯ У СВІТЛОВОДАХ

*Кучеренко О.К.*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,  
м. Київ, Україна*

Одним з перспективних напрямків розвитку інформаційних систем є перехід від радіодіапазону до оптичного діапазону довжин хвиль. В оптичному діапазоні частотна смуга, що використовується для передачі інформації у  $10^5$  разів більша ніж у радіодіапазоні. Крім того, волоконно-оптичні інформаційні канали характеризуються такими позитивними якостями як термостабільність, завадостійкість, вибухобезпечність та ін. У зв'язку з цим актуальними є питання, пов'язані з дослідженнями елементної бази волоконно-оптичних інформаційних систем (ВОІС). В таких системах найбільш важливими параметрами є затухання і швидкодія.

Контроль затухання здійснюється з використанням наступних методів:

- двучкового: метод обламування, безобламувальний методи;
- метод заміщення;
- метод зворотнього релеївського розсіювання в часовій області.

Будь який з цих методів передбачає використання для приєднання світловодів до фотоприймача оптичних роз'ємів–конекторів. Очікуване затухання сучасних світловодів складає 0,2 Дб/км. Втрати потужності випромінювання, які може вносити конектор в результат вимірювання повинні бути принаймні на порядок меншими цієї величини. В свою чергу конектори при приєднанні до світловодів можуть бути охарактеризовані низкою похибок:

- децентрування: поперечне і кутове;
- подовжній зсув;
- невідповідність числових апертур світловода і конектора.

Вказані похибки можуть вносити суттєвий негативний внесок в результат вимірювання поглинання у світловодах. Залежність втрат в конекторах від вказаних похибок може бути визначена. Наприклад, втрати в конекторі від поперечного децентрування і подовжнього зсуву для одномодових світловодів дорівнюють:

$$\Pi_1 = -10 \lg \left[ e^{-\frac{\delta^2}{d_{\text{эф}}^2}} \right] \text{ Дб,}$$

де  $\delta$  - поперечний зсув світловодів;  $d_{\text{эф}}$  – ефективний діаметр осердя світловода.

$$\Pi_2 = -10 \lg \left[ 1 - z \frac{\text{tgNA}}{2d_{\text{эф}}} \right] \text{ Дб,}$$

де  $z$  – подовжня відстань між торцями світловода і конектора;  $\text{NA}$  – числова

апертура світловода.

Дослідження впливу похибок стикування світловодів з конекторами дозволили сформулювати вимоги до точності виготовлення конекторів для одномодових і багатомодових світловодів з різними конструктивними параметрами. Якщо прийняти, наприклад, для одномодового світловода  $d_{\text{эф}}=6\text{мкм}$ . Числова апертура  $NA=0,1$ , втрати при приєднанні конектора до світловода на рівні  $0,02\text{Дб}$ , то отримаємо:

- допустиме поперечне децентрування має складати  $0,5\text{мкм}$ , а кутове децентрування  $5\text{кут. хв.}$ ;
- допустимий подовжній зсув повинен бути меншим  $1\text{мкм.}$ ;
- невідповідність числових апертур повинна бути меншою  $2\text{кут. хв.}$ .

В доповіді приводяться також вимоги до точності приєднання світловодів до конекторів для інших, застосованих на практиці, конструктивних параметрів одномодових і багатомодових світловодів.

*Ключові слова:* затухання у світловодах, похибки конекторів, дослідження похибок, допустимі значення похибок приєднання конекторів до світловодів.

УДК 681.7:681.785.47; 535.241.6:535.36

## МЕТОД РОЗРАХУНКУ НЕРІВНОМІРНОСТІ ОСВІТЛЕНОСТІ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ФОТОМЕТРИЧНОЇ КУЛІ

*Камінський С.Ф.*

*Казенне підприємство спеціального приладобудування «Арсенал», м. Київ, Україна  
serhii\_kaminskyi@ukr.net*

Стандартний метод визначення коефіцієнта розсіювання (КР) знімальних об'єктивів [1] базується на порівнянні освітленостей, створених цим об'єктивом, в зображенні чорного предмета на широкому рівномірно освітленому білому фоні, в якості якого використовується внутрішня поверхня фотометричної кулі (ВПФК), і в зображенні цього фону. Похибка визначення КР  $\pm 10\%$ . Проте стандарт [1] не дає рекомендацій відносно способів забезпечення  $100\%$  рівномірності освітленості білого фону і не дозволяє деяку її нерівномірність, при якій ще буде забезпечена вказана похибка визначення КР. Новий метод визначення КР [2, 3] теж вимагає рівномірності освітленості ВПФК, причому вихідний отвір ФК може бути в 5 разів більшим, ніж дозволяє стандарт [1]. Може використовуватись навіть півкуля за умови забезпечення допустимого значення нерівномірності освітленості її внутрішньої поверхні.

На основі теорії ФК [4, 5] автором розроблено метод розрахунку для оцінки вказаної нерівномірності ще до виготовлення ФК (півкулі). Він базується на розрахунках нерівномірності початкової освітленості ВПФК (півкулі) та коефіцієнта її ослаблення, який враховує основні параметри як ФК (півкулі), так і джерела світла (ДС), їх взаємне положення, кількість ДС та їх розміщення.