

ОСЛАБЛЕННЯ СИГНАЛУ НА СПАЇ ОДНОМОДОВОГО ОПТИЧНОГО ВОЛОКНА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається ослаблення оптичного сигналу за рахунок фактора форми осесиметричного спаю одномодового оптичного волокна. Використання методу функцій Гріна дозволило виразити довжину згасання в термінах амплітуд розсіювання на адіабатичному потенціалі. Якісні оцінки для спаю у вигляді сферичного поясу показують, що має місце відхилення від розсіювання Релея.

Ключові слова: одномодове волокно, спай волокон, довжина розсіювання, функції Гріна, амплітуда розсіювання.

Abstract

Optics signal attenuation due to geometric form factor of the axes symmetric single-mode optic fiber has been considered. By applying Green's function methods the length of scattering was found. It turns out significantly differs from the well known Reyley's result.

Keywords: single-mode optic fiber, fiber's junction, length of scattering, Green's function, scattering amplitude.

Порівняно недавно оптичні волокна стали невід'ємною структурною частиною технології передачі даних з високою густиною потоку в інформаційних системах, в системах телекомунікацій та оптичних лініях зв'язку. Незалежно від області застосування, створення лінії зв'язку вимагає спряження окремих волокон і з'єднання їх, одним із способів якого є зварювання. При будь-яких способах своєї реалізації, зварний шов, як центр розсіювання електромагнітного сигналу, приводить до неусувних втрат, які за різними експериментальними оцінками для одного спаю можуть складати біля 0,03-0,05 дБ, що у випадку довгих ліній дає біля 10% загальних втрат [1]. Саме тому продовжує бути актуальним дослідження ослаблення оптичного сигналу за рахунок розсіювання на окремих спаюх, чому присвячується дана робота.

Характерна довжина згасання L обчислюється з використанням техніки функцій Гріна для рівняння Гельмгольца [2]. Функція Гріна знаходиться в наближенні Баррета розкладом в ряди Фур'є –Бесселя. В силу розсіювання на спаї осьова компонента хвильового вектору набуває комплексної форми. Інтегрування у відповідній комплексній площині дозволяє виразити довжину згасання в термінах амплітуд розсіювання. Показано, що L - геометрично-чутливий фактор. Для випадку спаю у формі сферичного поясу показано, що L за порядком величини складає $d^5 / l a^3$, що відрізняється від випадку релеєвського розсіювання [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДІТЕРАТУРИ

- 1.Листвин А.В., Листвин В.Н.,Швырков Д.В., Оптические волокна для линий связи, М., 2003,106с.
- 2.Jackson J.D., Classical Electrodynamics , John Wiley&Sons,Inc, 1962, 661p.
- 3.Миттра Р.,Ли С., Аналитические методы теории волноводов, М.,Мир. 1974, 325с.

Бурдейна Олена Володимирівна, магістр з медико-біологічної електронної апаратури, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця;

Марушак Ярослава Віталіївна, студентка групи ІСІ-15б, ФКСА, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця;

Бурдейний Володимир Мефодійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. brdnvldmr@ukrnet.mail