

Чувствительность когерентного волоконного рефлектометра

Сусьян Александр Александрович

аспирант

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Физический
факультет, Москва, Россия*

E-mail: alekzander@gmail.ru

Исследовано влияние пространственной когерентности источника излучения на чувствительность датчика вибрации на основе когерентного рефлектометра. Импульсные волоконные рефлектометры, или OTDR-устройства, являются одним из самых распространенных типов приборов для измерения параметров волоконного световода. В качестве источника излучения в рефлектометрии обычно используются полупроводниковые лазеры, излучающие на многих продольных модах. Использование когерентных узкополосных одночастотных излучателей приводит к появлению интерференции излучения, рассеянного разными участками световода. Это открывает новые возможности для применения рефлектометра в качестве датчика давления и вибрации. При наличии внешнего механического воздействия происходит смещение интерференционных полос, при этом рефлектометрическая методика позволяет с высокой точностью локализовать место воздействия.

Теоретический анализ показал, что при использовании узкополосных источников излучения с шириной спектра менее 0,1 нм можно достичь следующих параметров системы обнаружения деформации световода:

- Пространственное разрешение – 5 м,
- Дальность без усилителя – 35 км,
- Число каналов измерения – до 6000,
- Временное разрешение в каждом канале – 1 мс,
- Чувствительность – интерференционная, на уровне 0,1 радиана,
- Взаимное влияние каналов – не хуже 10 дБ для соседних пространственных каналов.

Кроме разработки источника излучения также одной из принципиальных задач при построении датчика на этом принципе является разработка алгоритма и программных средств обработки рефлектометрического сигнала.