

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА МЕХАНІЧНОГО РОЗТЯГУ НА ВІДГУК ГРАТКИ БРЕГГА НА ОПТИЧНОМУ ВОЛОКНІ

В.М.Фітьо, Г.А.Петровська, Я.В.Бобицький

*Кафедра фотоніки, Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. С. Бандери 12, м. Львів, 79013
galina_petrovska@mail.ru*

Для контролю механічних напружень в інженерних спорудах сьогодні все частіше використовують волоконно-оптичні давачі. Система давачів, прокладених безпосередньо в конструкції, наприклад, моста чи іншої споруди, дозволяє легко контролювати будь-які зміни в стані окремих деталей і вузлів споруди, моста, будівлі, пам'ятника, тощо, попередити руйнування та значні деформації конструкції.

У порівнянні з іншими типами волоконних давачів, волоконні давачі з ґратками Бреґґа мають ряд переваг, зокрема, це можливість виконувати абсолютні вимірювання фізичних величин, результат яких не залежить від флуктуацій потужності лазерного випромінювання в світловоді. Ці давачі можуть бути вбудовані у будь-який композитний матеріал і бути мультипліковані в розподілені вимірювальні лінії та мережі. Окрім цього, їм притаманні багатоканальність вимірювань по одному волокну, одночасна чутливість до кількох параметрів, велика швидкодія, нечутливість до електромагнітних та радіаційних перешкод, абсолютна вибухо- і пожежобезпечність, можливість проводити тривалі неперервні вимірювання (десятки років), малі габарити та маса.

Основна ідея досліджень при створенні волоконно-оптичних давачів з ґратками Бреґґа для контролю деформацій конструкцій та їх окремих елементів ґрунтується на тому, що ґратка Бреґґа на оптичному волокні є високочутливим елементом до малих деформацій згину, розтягу, стиску та кручення, а також температури. Під впливом механічних навантажень та температури змінюється показник заломлення матеріалів серцевини та оболонки волокна, а також період ґратки. Всі ці параметри впливають на коефіцієнт зв'язку між поширювальними модами, а також на вектор оберненої ґратки.

Відгук ґратки можна оцінити по спектральній залежності коефіцієнта відбивання, який змінюється при дії на ґратку Бреґґа механічних та температурних навантажень.

Розрахунок коефіцієнта відбивання проводився методом зв'язаних хвиль. Розроблено метод пошуку постійних поширення по оптичному волокну з ґратками Бреґґа. Для усунення бокових піків у спектральній залежності коефіцієнта відбивання запропоновано проводити аподизацію ґраток. Показано високу чутливість таких сенсорів до механічних та температурних навантажень.