

КОНСТРУКЦІЯ ТА ПЕРЕВАГИ ОПТИЧНОГО АКСЕЛЕРОМЕТРА

У приладобудуванні, машинобудуванні, геодезії, геології, геофізиці та у багатьох інших галузях науки і техніки надзвичайно велике значення мають високоточні вимірювання прискорення. Для таких вимірювань у якості чутливих елементів використовують переважно акселерометри – прилади для прийому і перетворення інформації про прискорення з метою одержання кількісного результату у формі, яка буде зручною для подальшого використання.

Наразі існує багато видів акселерометрів: емнісні, маятникові, струнні, п'єзоелектричні, п'єзорезистивні та інші. Всі вони відрізняються як конструктивними, так і функціональними параметрами. Як наслідок – різна чутливість, діапазон вимірювань, стійкість до впливу зовнішніх факторів, габарити та собівартість.

На сьогоднішній день широко використовуються ті засоби вимірювань і контролю, які мають високу точність і швидкодію та здатні працювати у складних умовах навколишнього середовища. Ці всі вимоги задовольняють саме оптичні акселерометри (ОА). Тому дослідження властивостей та параметрів даного типу акселерометрів, автоматизація та підвищення точності їх вимірювань є, безумовно, актуальними.

Успіхи оптоелектроніки, пов'язані з появою високоефективних напівпровідникових джерел випромінювання та фотоприймачів, а також розвиток і вдосконалення технології оптичних волокон (світловодів) для передачі направлених потоків оптичного випромінювання на значні відстані, дозволили розробити ряд досконалих конструкцій ОА.

Для підвищення точності вимірювання прискорень ведуться інтенсивні розробки оптичних акселерометрів з принципово новою інерційною масою. Найбільш перспективним вважають оптичний акселерометр з інерційною масою у вигляді кутового відбивача.

Переваги ОА:

- висока точність вимірювання;
- надійність;
- висока чутливість;
- волоконна оптика чутливого елемента є термостійкою;
- чутливий елемент ОА має високу стійкість до впливу агресивних середовищ;
- чутливий елемент ОА має високу стійкість до впливу тисків;
- чутливий елемент ОА має високу стійкість до впливу температур;
- оптичний сигнал у ОА не піддається впливу електромагнітних перешкод, пов'язаних з роботою інших технічних систем.

Опис конструкції оптичного акселерометра.

Корпус акселерометра має форму положистого циліндра з технологічним отвором діаметром 7 мм, перпендикулярним до осі корпусу 1 (рис.1). У корпус встановлюється центруюча металева прокладка 5, яка призначена для того, щоб чутливий елемент акселерометра знаходився точно в центрі корпусу. Центруюча прокладка має канавки радіусом 0,10 мм, у які вкладаються циліндричні кварцові балки діаметром 0,2 мм. Потім балки притискаються елементом заземлення 6, на поверхні якого також виготовлені такі самі канавки. Далі елементи 5 та 6 прикручуються до корпусу 1 двома гвинтами 9. На іншому кінці кварцових балок 8 закріплена (приклеєна) інерційна маса 4, що має форму паралелепіпеда. Така конструкція чутливого елемента дозволяє переміщуватись інерційній масі лише по одній координаті – вздовж осі чутливості ОА.

У корпусі є отвір, у якому розміщена муфта кріплення 7. В елементі 7 знаходиться оптопара 10. Її положення виставляється точно посередині інерційної маси. З протилежного боку в корпусі є отвір для мікрометричного гвинта. Корпус 1 за допомогою різьби вкручується в основу 2. В основі знаходяться три отвори для гермоводів, котрі призначені для відкачки повітря і підключення до оптопарі вихідного відлікового пристрою. Також в основі мають чотири отвори для закріплення акселерометра на пересувній системі. Далі вся конструкція закривається кришкою 3. В основі є кругла канавка, у яку входять краї кришки. Краї мають зовнішню та внутрішню фаски, що полегшує становлення кришки, яка міцно утримується у пазах основи.

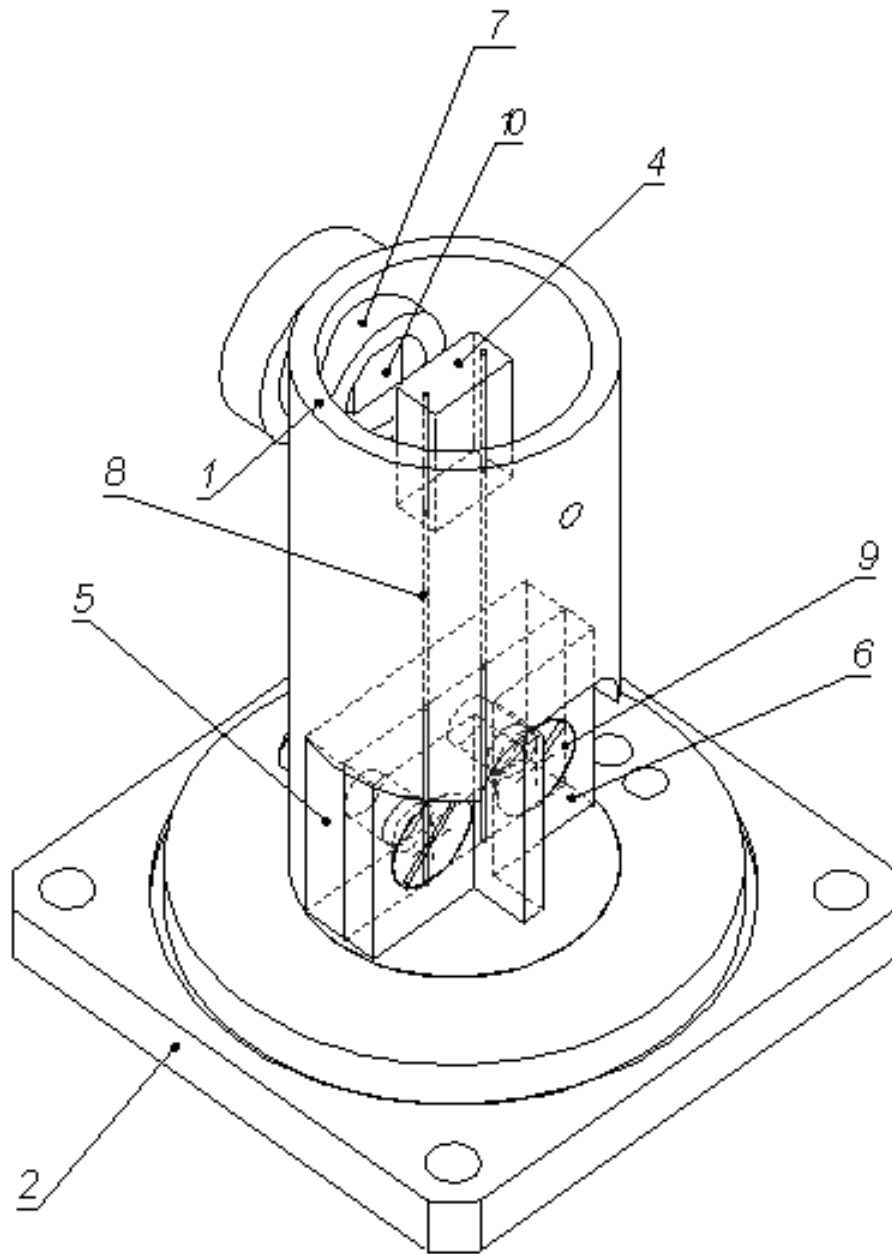


Рис. 1. Конструкція оптичного акселерометра

Висновок

Відомі сучасні акселерометри не дозволяють одночасно забезпечити високу точність вимірювань прискорення, швидкодію та надійність. Тому вдосконалення оптичного акселерометра виконувалося в таких напрямках:

- підвищення точності вимірювань шляхом покращення збіжності та збільшення числа врахованих систематичних похибок;
- підвищення продуктивності за рахунок зниження випадкової похибки;
- спрощення процедури вимірювання шляхом її автоматизації.