

ЄМНІСНИЙ МЕМС ЧУТЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ СТАБІЛІЗАТОРА ОЗБРОЄННЯ

Останнім часом одними із найбільш перспективних для використання в якості чутливих елементів стабілізатора озброєння (СО) легких броньованих машин вважають ємнісні МЕМС акселерометри. Вони мають ряд безперечних переваг перед іншими типами акселерометрів. Це високі точність та чутливість, мініатюрність та ін.

Одним з основних елементів МЕМС є актюатори – вузли, що виконують функцію перетворення одного виду енергії на інший вид (здебільшого, на механічну). Для створення цих вузлів можуть використовуватися різні фізичні явища, і їхня кількість безперервно зростає. Часто застосовуються електростатичні, термоелектричні, п'єзоелектричні, осмотичні, гідравлічні, пневматичні, електромагнітні та інші типи актюаторів. Звичайно, кожен з цих видів має переваги для якогось конкретного випадку, що зумовлено технологічними умовами та конструкторським рішенням.

Ємнісні перетворювачі часто використовуються для вимірювання прискорень та переміщень різноманітних механічних елементів. Часто сам перетворювач має вигляд гребенів електродів, що своїми пальцями входять у міжпальцеві проміжки іншого гребеневого електрода. Іншою конструкцією ємнісного перетворювача можуть бути і дві пластини, одна з яких нерухома, а інша – рухома, наприклад, мембрана чи пружна балка тощо. Конструкція ємнісного перетворювача забезпечує зміну відстані між пластинами чи площі цих поверхонь пластин, що розміщені у безпосередній близькості.

Всі елементи та вузли багатьох МЕМС можна розділити на дві групи: група основних елементів та вузлів, призначених для безпосереднього виконання основної функції, заради якої було створено цей прилад, та інша група – група допоміжних елементів та вузлів, призначених для забезпечення працездатності основної групи.

Принцип дії ємнісного акселерометра заснований на зміні ємності чутливого елемента з електродами при переміщенні інерційної маси, що є його частиною, під дією прискорення. Більшість МЕМС - акселерометрів використовує принцип, у якому прискорення змінює відстань d між обкладками і, таким чином, ємність конденсатора. Датчик перетворює зміну ємності акселерометра у вихідний сигнал - електричний заряд, напругу або струм. Типовий ємнісний сенсорний елемент складається з двох фіксованих електродів. Між ними підвішена рухома обкладка, навантажена інерційною масою, яка являє собою загальний електрод ємнісного півмоста (рис. 1.2).

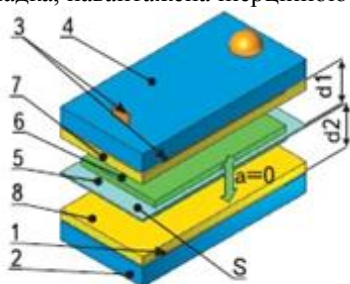


Рис. 1. Фізична модель вимірювальної структури акселерометра у стані спокою

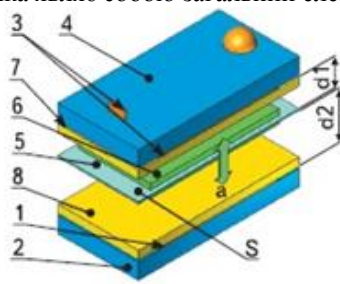


Рис. 2 фізична модель вимірювальної структури акселерометра під дією прискорення

1, 3 - нерухомі металеві обкладки; 2, 4 - зафіксовані друковані плати; 5 - рухома обкладка; 6 - інерційна маса (метал або діелектрик); 7, 8 - шари діелектрика; S - фіксована площа перекриття обкладок; d_1 , d_2 - змінні відстані між обкладками

Диференціальний режим з'єднання двох конденсаторів дозволяє збільшити амплітуду і поліпшити лінійність сигналу, так як залежність ємності від переміщення є нелінійною.