

## ДВОКАНАЛЬНИЙ ЄМНІСНИЙ ГРАВІМЕТР

Відомий ємнісний гравіметр (ЄГ) виконано у вигляді двох нерухомих обкладинок або пластин. Між ними розміщено рухому пластину, поєднану з масою. Частота власних коливань такого ЄГ дорівнює найбільшій частоті гравітаційних прискорень, що може бути виміряна на фоні завад (0,1 рад/с). При цьому ЄГ виконує функції чутливого елемента (ЧЕ) та фільтра низьких частот одночасно, відокремлюючи корисний сигнал гравітаційного прискорення ( $\Delta g$ ) від високочастотних завад (в основному це вертикальне прискорення літака).

Однак, конструкція відомого ЄГ не передбачає компенсацію інструментальних похибок від впливу зміни температури, вологості та тиску зовнішнього середовища, які є значними в екстремальних умовах, якими, зазвичай, характеризуються авіаційні гравіметричні вимірювання. Таким чином, суттєвими недоліком відомого ЄГ є низька точність вимірювань  $\Delta g$ .

Актуальною є **задача** вдосконалення відомого ЄГ, що містить пристрій обчислення вихідного сигналу гравіметра та чутливий елемент, **шляхом** того, що чутливий елемент виконано з двома каналами, в кожному з яких встановлено по одному ємнісному ЧЕ, що є ідентичними і виконані таким чином, як описано вище. Виходи нерухомих пластин обох каналів з'єднані з входами суматора, вихід якого з'єднаний із входом пристрою обчислення вихідного сигналу гравіметра для **забезпечення** підвищення точності вимірювань  $\Delta g$ .

Чутливий елемент 1 двоканального ЄГ (ДЄГ) виконано з двома каналами, в кожному з яких встановлено по одному ємнісному ЧЕ, що є ідентичними і виконані у вигляді двох нерухомих пластин та однієї рухомої пластини між ними та інерційної маси, жорстко приєднаної до рухомої пластини. Виходи нерухомих пластин обох каналів з'єднані з входами суматора 5, вихід якого з'єднаний із входом пристрою 2 обчислення вихідного сигналу двоканального ємнісного гравіметра (рис. 1). ДЄГ працює наступним чином.

Позначимо  $\Delta z$  – переміщення мас  $m$  вздовж осі  $Oz$ ,  $m_{PE}$  – маса кожного ЧЕ,  $g_z$  – гравітаційне прискорення,  $k$  – стала,  $\Delta \ddot{z}$  – вертикальне прискорення літака,  $\Delta i$  – інструментальні похибки від впливу залишкової неідентичності конструкцій однакових пластин та мас, від впливу зміни температури, вологості та тиску зовнішнього середовища,  $u_1$  – вихідний сигнал пластин першого каналу,  $u_2$  – вихідний сигнал пластин другого каналу,  $u_\Sigma$  – подвоєний вихідний сигнал.

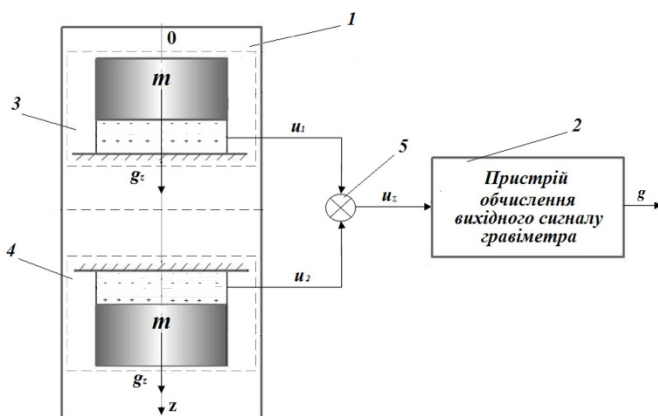
На обидва ЧЕ діє прискорення сили тяжіння  $g_z$ , вертикальне прискорення  $\Delta \ddot{z}$  літака та інструментальні похибки  $\Delta i$ . Якщо спроектувати всі ці впливи на вимірювальну вісь  $Oz$  ДЄГ та врахувати те, що один ЧЕ 3 працює на стиснення, а другий ЧЕ 4 – на розтяг, то отримаємо:

$$u_1 = k(m_{PE}g_z + m_{PE}\Delta \ddot{z} + \Delta i);$$

$$u_2 = k(m_{PE}g_z - m_{PE}\Delta \ddot{z} - \Delta i).$$

Вихідні електричні сигнали  $u_1$  та  $u_2$  сумуються у суматорі 5:

$$u_\Sigma = u_1 + u_2 = 2km_{PE}g_z.$$



**Рис. 1.** Двоканальний ЄГ: 1 – чутливий елемент;  
2 – пристрій обчислення вихідного сигналу гравіметра;  
3 – перший ЄГ; 4 – другий ЄГ; 5 – суматор

Таким чином, вихідний сигнал чутливого елемента ДЄГ  $u_\Sigma$  пропорційний подвоєному сигналу  $2g_z$ . Тобто обґрунтовано, що точність двоканального ємнісного гравіметра буде значно вищою.