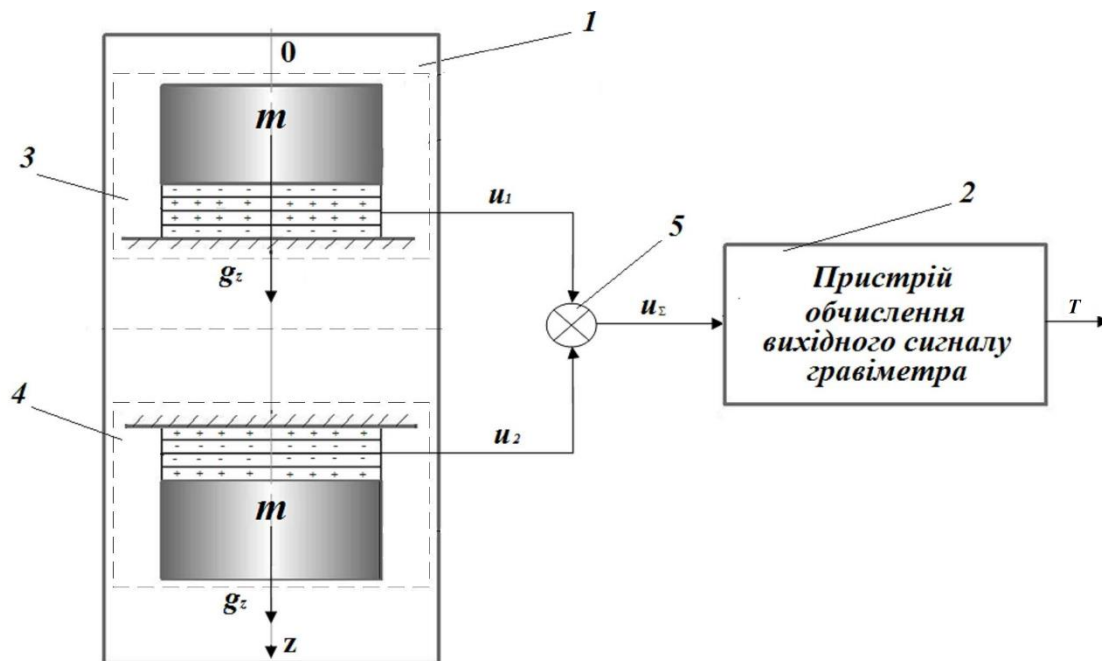


### ДВОКАНАЛЬНИЙ П'ЄЗОГРАВІМЕТР

Новий двоканальний п'єзогравіметр, містить пристрій обчислення вихідного сигналу гравіметра та чутливий елемент, що містить п'єзопластини (рис. 1).

Чутливий елемент виконано з двома каналами, в кожному з яких встановлено по одному п'єзоелементу, що є ідентичними і виконані у вигляді п'єзопластин та інерційної маси, що закріплені одне на одному, причому п'єзоелемент одного каналу розташовано п'єзопластинами вниз, а п'єзоелемент іншого каналу розташовано п'єзопластинами вгору, причому виходи п'єзопластин обох каналів з'єднані з входами суматора, вихід якого з'єднаний із входом пристрою обчислення вихідного сигналу гравіметра, щоб забезпечити підвищення точності вимірювань гравітаційного прискорення.



*Рис. 1. Двоканальний п'єзоелектричний гравіметр*

Підвищення точності вимірювання у двоканальному п'єзогравіметрі забезпечується за рахунок того, що створено другий канал вимірювання. Для цього чутливий елемент виконано з двома каналами. П'єзоелемент одного каналу, що встановлений інерційною масою на п'єзопластинах, працює на стиснення. Ідентичний йому п'єзоелемент іншого каналу, що встановлений інерційною масою під п'єзопластинами, працює на розтяг. Вихідні електричні сигнали п'єзопластин обох каналів сумуються у суматорі. Результуючий корисний електричний сигнал буде пропорційним подвоєному сигналу гравітаційного прискорення.

Отже, завдяки використанню додатково введеного другого каналу вимірювання, забезпечується відсутність у вихідному сигналі нового двоканального п'єзогравіметра сигналів похибок від впливу вертикального прискорення, від залишкової неідентичності конструкцій однакових п'єзопластин та мас, від впливу зміни температури, вологості та тиску зовнішнього середовища (тобто інструментальних похибок), які можуть бути значними.

Таким чином, запропонований двоканальний п'єзогравіметр забезпечує суттєве підвищення точності вимірювання гравітаційного прискорення.

Принцип дії нового гравіметра пояснюється на рис. 1, де зображено структурну схему двоканального п'єзогравіметра.

У двоканальному п'єзогравіметрі чутливий елемент 1 виконано з двома каналами, в кожному з яких встановлено по одному п'єзоелементу. П'єзоелементи обох каналів є ідентичними і виконані у вигляді п'єзопластин та інерційної маси, що закріплені одне на одному. П'єзоелемент 3 одного каналу розташовано п'єзопластинами вниз, а п'єзоелемент 4 іншого каналу розташовано п'єзопластинами вгору. Виходи п'єзопластин обох каналів з'єднані з входами суматора 5, вихід якого з'єднаний із входом пристрою 2 обчислення вихідного сигналу гравіметра.

Двоканальний п'єзогравіметр працює наступним чином.

На п'єзоелементи обох каналів діє гравітаційне прискорення  $g_z$ , вертикальне прискорення  $\Delta \ddot{z}$  літака та інструментальні похибки  $\Delta i$  від впливу залишкової неідентичності конструкцій однакових п'єзопластин та мас, від впливу зміни температури, вологості та тиску зовнішнього середовища.

Якщо спроектувати всі ці впливи на вимірювальну вісь Oz гравіметра-винаходу та врахувати те, що п'єзоелемент 3 одного каналу працює на стиснення, а п'єзоелемент 4 іншого каналу – на розтяг, то отримуємо:

$$\begin{aligned} u_1 &= k(mg_z + m\Delta\ddot{z} + \Delta i); \\ u_2 &= k(mg_z - m\Delta\ddot{z} - \Delta i), \end{aligned} \quad (1)$$

де  $u_1$  – вихідний електричний сигнал п'єзопластин одного каналу;

$u_2$  – вихідний електричний сигнал п'єзопластин іншого каналу;

$m$  – вага інерційної маси у кожному каналі;

$k$  – п'єзоелектрична стала.

Вихідні електричні сигнали  $u_1$  та  $u_2$  п'єзопластин обох каналів сумуються у суматорі 5:

$$u_\Sigma = u_1 + u_2 = 2kmg_z, \quad (2)$$

де  $u_\Sigma$  – вихідний сигнал суматора 5.

Вихідний сигнал  $u_\Sigma$  суматора 5 подається у пристрій 2 обчислення вихідного сигналу гравіметра, де він обчислюється за певний інтервал часу. У кінцевому результаті отримуємо вихідний сигнал Т пристрою 2 обчислення вихідного сигналу гравіметра, який містить подвоєний сигнал гравітаційного прискорення. У ньому повністю відсутні такі похибки вимірювань, які спричинені впливом вертикального прискорення  $\Delta\ddot{z}$  та інструментальних похибок  $\Delta i$ .

Отже, точність двоканального п'єзогравіметра буде значно вищою.

Для суттєвого покращення точності АГС запропоновано новий двоканальний п'єзогравіметр. Показано, що реальним є досягнення точності п'єзогравіметра АГС величиною у 1мГал шляхом компенсації похибок від впливу вертикального прискорення (у  $10^3$  раз перевищує корисний сигнал) та інструментальних похибок від залишкової неідентичності конструкцій однакових п'єзопластин та мас, від впливу зміни температури, вологості та тиску зовнішнього середовища.