

НОВИЙ СТРУННИЙ ГРАВИМЕТР АГС

Визначені у попередньому параграфі узагальнені недоліки існуючих струнних гравіметрів АГС повністю або частково можливо усунути за рахунок застосування в якості гравіметра АГС нового струнного гравіметра (СГ). На рис. 1. зображено використання струнного гравіметра у складі системи АГС. Авіаційна гравіметрична система для вимірювань аномалій прискорення сили тяжіння (рис. 1) містить систему 1 визначення навігаційних параметрів, вимірювач 2 висоти і встановлений на двовісній платформі гравіметр 3, виходи яких підключені до входів БЦОМ 4.

Чутливий елемент гравіметра 3 розміщений у герметичному корпусі 8 і виконаний у вигляді двох ідентичних вертикальних струн 6, 7. Вони прикріплені одним кінцем до верху і низу інерційної маси (ІМ) 5, що прикріплена до протилежних бічних сторін герметичного корпусу 8 пружним елементом 12. Вільні кінці вертикальних струн 6, 7 з'єднані зі струнними генераторами 10, 11, виходи яких з'єднані з входами суматора 9.

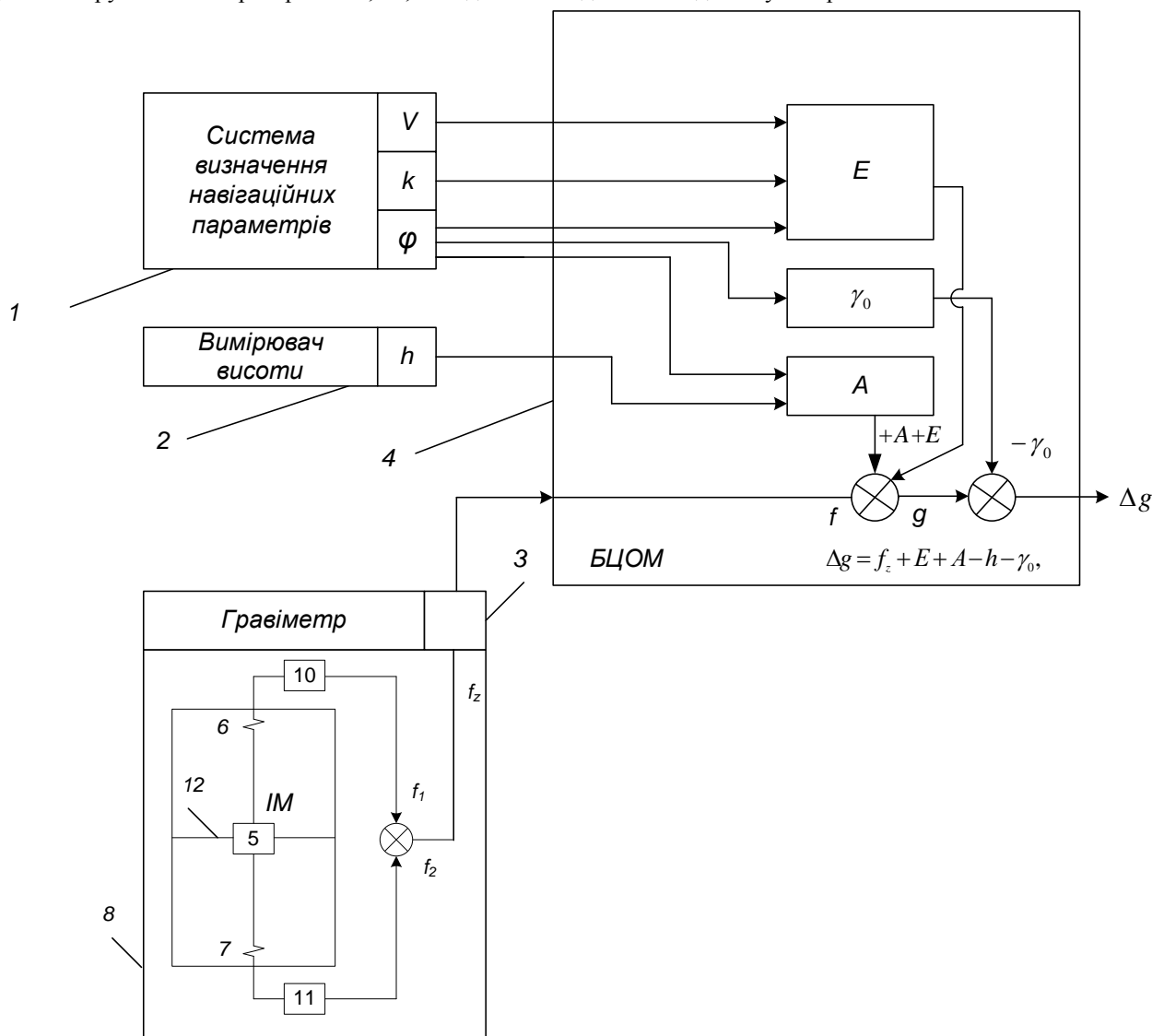


Рис. 1. Струнний гравіметр авіаційної гравіметричної системи

© Д.Г. Агратіна, 2017

А

система для вимірювань аномалій прискорення сили тяжіння працює наступним чином.

На інерційну масу 5 діє прискорення сили тяжіння g , вертикальне прискорення \ddot{h} літака та сумарні інструментальні похибки Δi від впливу залишкової неідентичності конструкцій однакових струн, від впливу зміни температури, вологості та тиску зовнішнього середовища (рис. 2).

Рівняння сил уздовж осі Oz чутливості гравіметра, спрямованої уздовж вертикальних струн, буде мати вигляд:

$$f_z = f_1 + f_2 = mg + m\Delta\ddot{h} + \Delta i + mg - m\Delta\ddot{h} - \Delta i = 2mg, \quad (1)$$

де f_1 – вихідний сигнал зі струнного генератора 10; f_2 – вихідний сигнал зі струнного генератора 11; f_z – вихідний сигнал з суматора 9; m – вага інерційної маси.

З рівняння (1) видно, що вихідний сигнал з суматора 9 містить подвоєне значення корисного сигналу прискорення сили тяжіння та не містить вертикального прискорення \ddot{h} літака та сумарних інструментальних похибок Δi .

Вихідний сигнал f_z з суматора 9 подається у БЦОМ 4, куди також подаються вихідні сигнали від системи 1 визначення навігаційних параметрів та вимірювача 2 висоти. У БЦОМ 4 обчислюється значення аномалії Δg прискорення сили тяжіння за формулою:

$$\Delta g = f_z + E + A - \gamma_0, \quad (2)$$

де f_z – вихідний сигнал струнного гравіметра 3; E – поправка Етвеша; A – поправка за висоту; γ_0 – довідкове значення прискорення сили тяжіння.

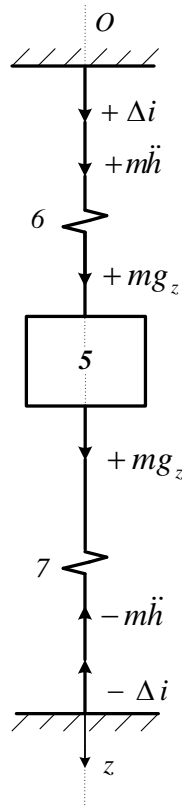


Рис. 2. Принцип дії нового СГ АГС

З рівняння (2) видно, що у ньому відсутня складова похибки \ddot{h} . Всі відомі гравіметри вимірюють \ddot{h} одночасно з g . Це приводить до великих похибок. Величина \ddot{h} у 10^3 більша g .

Таким чином, забезпечується суттєве підвищення точності вимірювань новим запропонованим СГ.