

### АНАЛІЗ ПОХИБОК СТРУННОГО ГРАВИМЕТРА

Використання в якості гравіметра авіаційної гравіметричної системи автоматизованого струнного гравіметра дозволить досягти необхідної точності вимірювань 3...10 мГл.

Струнні гравіметри мають високу точність вимірювання, високу вібраційну та ударну міцність, надійність, частотно-модульований вихідний сигнал, високу потужність вихідного сигналу, а також малі габарити та вагу. Вони дозволяють виконувати швидко і точну цифрову реєстрацію прискорень сили тяжіння.

На сумарну похибку вимірювання струнного гравіметра впливають інструментальна похибка гравіметра, вертикальні збурюючі прискорення, горизонтальні збурюючі прискорення, вплив висоти польоту, ефект Етвеша і помилка другого порядку.

Інструментальна похибка виникає внаслідок відхилення основних конструктивних параметрів вимірювального кола від їх номінальних значень, неточності виготовлення та збірки, внаслідок зовнішніх дій.

Крім постійно діючих прискорень сили тяжіння, на струнний гравіметр діють періодичні прискорення руху літака. Для забезпечення достатньої точності необхідно додатково, незалежно від гравіметра, виміряти вертикальну швидкість літака.

Горизонтальні збурюючі прискорення на літаку можна реєструвати за допомогою горизонтальних акселерометрів, встановлених на гіроплатформі.

Вимірювання сили тяжіння проводять на різних висотах відносно рівня моря або рівня початкової точки. При віддаленні від центра Землі сила тяжіння зменшується, тому необхідно вводити поправку на висоту від місця нагляду.

Ефект Етвеша характеризує зміну центробіжної сили, діючої на прилад.

В таблиці 1 зведені всі описані вище похибки, обчислені їх орієнтовні значення та наведені засоби обчислення або позбавлення впливу при наступних величинах параметрів:

- збурюючі прискорення  $\ddot{x}, \ddot{y}, \ddot{z} = 10$  Гл;
- відхил частоти від початкової  $\Delta f = 50$  Гц;
- висота польоту  $H = 3$  км;
- фактична швидкість літака 300 км/год;
- широта місця польоту  $\varphi = 52^\circ$ ;
- східна складова шляхової швидкості  $v_E = 200$  км/год.

Таблиця 1

Джерело похибки	Наближене значення	%, від межі виміру	Засіб обчислення або позбавлення
Інструментальна	1 мГл	0,04	Еталонування, термостатування
Вертикальні збурюючі прискорення	100 мГл	14,3	Вимірювання вертикальної швидкості
Горизонтальні збурюючі прискорення	100 мГл	2	Вимірювання горизонтальних прискорень
Зміна висоти польоту	620 мГл	12	Вимірювання висоти висотоміром
Ефект Етвеша	150 мГл	16,7	Вимірювання висоти і широти під час польоту
Помилка другого порядку $\Delta g_{II} = c \frac{\Delta f^2}{2 f_n}$	30 мГл	0,6	Вимірювання кількості імпульсів спеціальним лічильником

**Висновок.** Найбільшим джерелом похибки є вплив вертикальних збурюючих прискорень, а також ефект Етвеша. Для зменшення впливу висоти польоту потрібно виконувати вимірювання на однаковій висоті. На

всі розглянуті джерела похибок необхідно вводити відповідні поправки.