

АКТУАЛЬНІСТЬ ГРАВІМЕТРИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ АВІАЦІЙНИХ ГРАВІМЕТРИЧНИХ СИСТЕМ

Гравіметрія, як наука, чудово зарекомендувала себе для визначення розподілу корисних копалин, що є необхідним для ряду таких галузей науки і техніки, як геофізика, геологія та ін. Аналіз як часових, так і просторових коливань гравітаційного поля дозволив охарактеризувати такі геофізичні явища, як зміни маси льоду (що актуально у зв'язку з таненням льодовиків на поверхні Землі), моніторинг вулканів і підземних водних ресурсів, дослідження опускання ґрунту у низинних районах, моніторинг геотермальних резервуарів і виявлення підземних порожнин та ін. [1, 2].

Основною задачею гравіметрії є дослідження гравітаційного прискорення Землі. Гравітаційне прискорення Землі g змінюється приблизно від $9,78 \text{ мс}^{-2}$ до $9,83 \text{ мс}^{-2}$ по всій поверхні Землі. Добові коливання, викликані деформаціями планети та припливами, становить у середньому $10^{-7} g$. Варіації g досліджуються науками про Землю та спеціальними приладами, гравіметрами. Відомі наземні, підводні, надводні та авіаційні гравіметри. Перевагами авіаційних гравіметрів є наступні: вони дозволяють вимірювати g у важкодоступних районах Землі (гірські масиви, зони екватору, полюсів Землі), мають значно більшу швидкість при задовільній точності). Серед авіаційних гравіметрів найбільш відомі [1] струнні ГАЛ-С точність 1-8 мГал, гіроскопічні одноканальні - 1 мГал, гіроскопічні двоканальні 0,5 мГал, нові двоканальні струнний тензометричний, п'єзоелектричний, ємнісний МЕМС - 0,5 мГал ($1 \text{ мГал} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}^2$).

Вимірювання гравітаційного прискорення на борту літака є більш складним завданням, аніж на кораблі. Суттєвою є відмінність, яка полягає у наявності небажаних вертикальних прискорень у аерогравіметричних вимірюваннях. Якщо для морських гравіметричних вимірювань точність близько 1 мГал реально досяжна, то для повітряних вимірювань указана точність поки що є проблематичною. В основі сучасних методів вимірювання гравітаційного прискорення лежить використання наступних закономірностей:

1. Залежність від g шляху, пройденого вільно падаючим тілом. Метод спостережень падаючого тіла називається балістичним, або методом вільного падіння;

2. Зв'язок періоду власних коливань маятника постійної довжини з величиною g . На цьому зв'язку оснований маятниковий метод вимірювання;

3. Залежність від g частоти коливань струни, на нижньому кінці якої закріплені вантаж. Заснований на цьому принципі прилад називається струнним гравіметром.

Ці методи передбачають спостереження руху тіла. Тому вони називаються динамічними;

4. Зміна положення рівноваги у пружинних вагах, на яких розташовується вантаж незмінної маси. При зміні g виникає додаткова деформація пружного елемента (пружини або крутильної нитки), пропорційна g . Цю деформацію вимірюють. Цей метод вимірювань називають статичним, а прилади – статичними гравіметрами.

Існують також абсолютні і відносні вимірювання g . При абсолютних вимірюваннях визначають повну величину гравітаційного прискорення у точці спостереження. У цьому випадку, окрім часу вимірюють лінійні відстані, наприклад, довжину маятника або шлях, пройдений вільно падаючим тілом. При відносних вимірюваннях визначають не повне значення прискорення сили тяжіння у даному пункті, а приріст (різницю) гравітаційного прискорення у даній точці спостереження відносно деякого іншого, вихідного, значення g у якому, звичайно, відоме. Динамічні методи вимірювання g можуть бути і абсолютними, і відносними, статичні тільки відносними. На літаках для вимірювання гравітаційного прискорення встановлюють автоматизовану авіаційну гравіметричну систему (АГС), чутливим елементом якої є гравіметр. Ефективність роботи АГС, значною мірою, забезпечується вибором чутливого елемента системи – гравіметра. На сьогоднішній день існує декілька типів гравіметрів АГС, які мають як свої переваги, так і недоліки. Розробками нових моделей гравіметрів АГС та підвищенням їх точності займаються провідні технічні університети США, Японії, Німеччини та інших країн світу.

Список використаних літературних джерел

1. Безвесільна, О. М. Авіаційні гравіметричні системи і гравіметри [Текст] / О. М. Безвесільна. – Житомир: ЖДТУ, 2007. – 604 с.
Безвесільна, О. М. Вимірювання прискорень [Текст] / О. М. Безвесільна. – К.: Либідь, 2001. – 261 с.