

## СУЧАСНІ АВІАЦІЙНІ СТРУННІ ГРАВІМЕТРИ

Підвищення точності та швидкодії визначення навігаційних координат рухомих об'єктів і проведення гравірозвідки у важкодоступних районах земної кулі зумовлюють необхідність підвищення точності та швидкодії авіаційної гравіметричної системи (АГС). Оскільки гравіметр є основним чутливим АГС, то його точність і швидкодія є основними чинниками, що впливають на якість і час проведення гравіметричних досліджень.

Проведений аналіз гравіметрів АГС показав, що на сьогоднішній день досяжною є точність авіаційних гравіметричних вимірювань 1...10 мГал. Однак, для розв'язання задач пошукової гравіметрії і корекції інерційних навігаційних систем, аерогравіметрична зйомка потребує суттєвого підвищення точності та швидкодії авіаційних гравіметричних вимірювань. Це пов'язане, насамперед, із необхідністю підвищення точності гравіметра, розвитком методів автоматичної компенсації похибок вимірювань, з удосконаленням математичної моделі АГС, вирішенням проблем фільтрації збурюючих впливів у вихідному сигналі гравіметра АГС.

Точність сучасних АГС обмежена не точністю роботи навігаційної системи, а вихідною точністю гравіметра АГС і для суттєвого покращення характеристик точності АГС наразі критичним є досягнення сумарної похибки гравіметра АГС у 1 мГал. Всім відомим гравіметрам АГС притаманні як переваги, так і суттєві недоліки, серед яких основними є:

- 1) низька точність вимірювання (1 – 10 мГал);
- 2) обов'язкова необхідність застосування процедури фільтрації вихідного сигналу гравіметра АГС;
- 3) нестабільність статичного передатного коефіцієнта гравіметра АГС, спричинена змінами властивостей конструктивних елементів;
- 4) невисока швидкодія та відсутність можливості оперативної обробки інформації та інші.

Вказані недоліки можливо подолати, якщо в якості гравіметра АГС застосувати новий автоматизований струнний гравіметр. 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 точно цифрову реєстрацію прискорень сили тяжіння. До переваг також слід віднести малість сталої часу, що важливо при вимірюваннях на літаку, і майже необмежений діапазон вимірювання вхідних величин без перебудови приладу. Принцип дії струнних гравіметрів заснований на властивості струни змінювати частоту власних коливань при зміні її натягу.

Перший макет струнного гравіметра був створений у 1948 р. у Кембриджському інституті геодезії і геофізики, а ідея цього приладу була запропонована вченими Росії Л.І. Мендельштамом та Г.П. Папелески. Найвідоміший струнний гравіметр – це *гравіметр ГСД-М*, який створений в 1960-их рр. під керівництвом А.М. Лозинської. Подальші дослідження очолював В.О. Багрянянц у Всесоюзному науково-дослідному інституті геофізики. Дослідні вимірювання  $g$  на базі ГСД-М показали точність у межах 8 мГал.



Рис. 1. Гравіметричний комплекс "ГРАВІТОН-М"

показали точність 5 мГал.

На сьогоднішній день є досить відомим та застосовуваним гравіметричний комплекс "ГРАВІТОН-М" (розробка ВНДІ Геофізики, ДНВП "Аерогеофізика" та МДТУ ім. М.Е. Баумана), який включає у себе вимірювальний блок з трьох струнних гравіметрів, гіроінерціальну платформу, двочастотні індикатори приймачів супутникової навігаційної системи GPS, блок реєстрації та обробки даних з відповідним пакетом програм (рис. 1). Комплекс пройшов випробування на вертольотах Мі-8, Ка-32 і на літаках Ан-30, Ан-12. Вертолітні зйомки над морем