

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОЧАСТОТНОГО ГРАВИМЕТРА

Успіхи теоретичних розділів геодезії та геофізики, удосконалення методів вивчення гравітаційного поля Землі та обробка вимірювань, нові види гравіметричної апаратури призвели до різкого підвищення точності гравіметричних даних та значно розширили області практичного застосування гравіметрії. На сьогоднішній день інформація про гравітаційне поле Землі необхідна в авіаційній і космічній техніці (корекція систем інерціальної навігації ракет, літаків, орбіт космічних літальних апаратів), для дослідження геодинамічних явищ, для реалізації цілей інженерної геології, археології, прогнозу землетрусів і т.д. Для визначення характеристик гравітаційного поля Землі найзручніше використовувати авіаційні гравіметричні системи (АГС), чутливим елементом яких є гравіметр. Ефективність роботи АГС значною мірою забезпечується вибором чутливого елемента системи – гравіметра. Однак, результати вимірювань прискорення сили тяжіння, отримані за допомогою існуючих на сьогоднішній день гравіметрів (струнний, кварцовий, гіроскопічний), містять великі похибки вимірювань, спричинені впливом різних факторів, що не лише зменшує точність вимірювання прискорення сили тяжіння, а й знижує надійність всієї АГС. Тому у якості чутливого елемента АГС запропоновано використовувати п'єзогравіметр (ПГ), що дає змогу забезпечити точність вимірювання аномалій прискорення сили тяжіння у межах 1 мГал.

Для проведення експериментальних досліджень ПГ була створена експериментальна установка, зовнішній вигляд якої зображено на рис.1. До її складу входять наступні прилади: генератор механічних коливань ГМК-1 (вібростенд) із вбудованими в нього двома індукційними перетворювачами електричного сигналу у механічний; ПГ, який розташований безпосередньо на вібростенді; мікросистема збирання даних (модуль введення-виведення); блок підсилення вихідного сигналу ПГ; ЕОМ; генератор змінної напруги та вольтметри для реєстрації напруги генератора та напруги індукційного перетворювача відповідно .

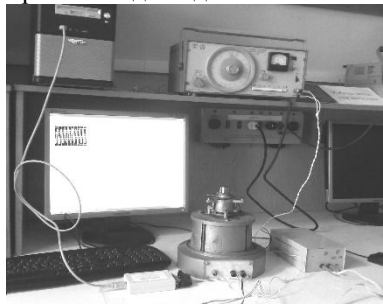


Рис. 1. Зовнішній вигляд установки для експериментальних досліджень ПГ

Для експериментальних досліджень обрано п'єзоакселерометр АНС 114-08 [1], який має власну частоту $\omega_0 = 0.1$ рад/с.

Проведено дослідження залежності амплітуди вихідної напруги, яку знімаємо з ПГ $U_{ПГ}$ від частоти ω коливань вібростенда для амплітуди напруги з генератора $U_{ген} = 5,7,8$ В. Отримані експериментальні дані відображено на графіках залежностей $U_{ПГ} = \psi(\omega)$ та для $U_{ген} = 5, 7, 8$ В (рис.2).

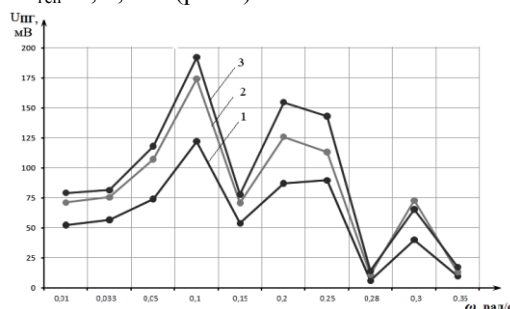


Рис. 2. Залежність вихідної напруги ПГ від частоти коливань вібростенда при різних напругах збудження: 1 - $U_{ПГ} = \psi(\omega)$ при $U_{ген} = 5$ В; 2 - $U_{ПГ} = \psi(\omega)$ при $U_{ген} = 7$ В; 3 - $U_{ПГ} = \psi(\omega)$ при $U_{ген} = 8$ В

Із графіків на рис. 2 видно, що максимальна амплітуда вихідної напруги досліджуваного ПГ має місце при значеннях частоти коливань вібростенда $\omega = 0.1$ рад/с для $U_{ген} = 5$ В; $U_{ген} = 7$ В; $U_{ген} = 8$ В, що дорівнює частоті власних коливань досліджуваного ПГ ($\omega = \omega_0 = 0.1$ рад/с). Це випадок так званого “головного резонансу”.