

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ГРАВИМЕТРА

Трансформаторні перетворювачі використовуються для вимірювань прискорення сили тяжіння (ПСТ) g , інформація щодо якого необхідна в геофізиці, геології для розвідки корисних копалин; в інерціальній навігації рухомих об'єктів для корекції їх характеристик. Існує багато засобів вимірювання g .

Трансформаторні гравіметри (ТГ) є одними із найкращих перетворювачів. Головною причиною цього є їх простота та надійність, відносно висока чутливість, широкий робочий частотний діапазон, лінійні характеристики у широкому динамічному діапазоні, потужний вихідний сигнал, стійкість до впливів навколишнього середовища та ін.

У літературі [1-3] зовсім не висвітлено питання експериментальних досліджень характеристик ТГ. Тому у даній роботі проведено експериментальні дослідження трансформаторного гравіметра, надано опис нової вимірювальної схеми з його використанням. Проведено експериментальні дослідження, за результатами яких побудовано частотну характеристику вихідного сигналу даного гравіметра.

У даній роботі побудовано вимірювальну схему на основі ТГ для вимірювання ПСТ, а також проведено цикл експериментальних досліджень з метою побудови частотної характеристики вихідного сигналу ТГ та індукційного перетворювача вібростенду для досліджень.

Основою частиною експериментальної установки є вібростенд ГМК-1 або генератор механічних коливань, конструктивно виконаний у вигляді двох магнітопроводів. Ці магнітопроводи жорстко скріплені й утворюють єдину конструкцію соленоїдного типу. Стрижень може рухатись в середині соленоїда, створеного двома магнітопроводами.

Рушійну силу для переміщень стрижня створюють індукційні перетворювачі з обмотками. Обмотки виконують функції збудження та управління. Індукційні перетворювачі в схемі призначені для перетворення вхідного електричного сигналу збудження у вихідний механічний сигнал.

У схемі може використовуватися підсилювач – пристрій, який призначений для перетворення електричного заряду в напругу, а також для підсилення вібраційного сигналу по потужності.

Стрижень з обмотками утримується гнучкими опорами у вигляді мембран спеціального типу, які поєднують достатню жорсткість з великим значенням лінійної ланки силової характеристики. Закріплення стрижня з обох сторін мембранами дозволяє звести до мінімуму рух по напрямках, які не співпадають із повздовжньою віссю. Це забезпечить стрижню лише один ступінь свободи у потрібному напрямку вертикальної осі. Тому, якщо через генераторну обмотку пропустити струм, то сила, що створюється генераторною обмоткою призведе до вертикального пересування стрижня. Таким чином, вібростенд ГМК-1, створюючи коливальні прискорення стрижня, діє на робочий стіл, де і знаходиться ТГ.

У результаті експериментальних досліджень встановлено, що при збільшенні частоти f коливань вібростенду амплітуда вихідної напруги трансформаторного гравіметра $U_{ТГ}$ зменшується; максимальна амплітуда вихідної напруги трансформаторного гравіметра $U_{ТГ}$ має місце при значеннях частоти коливань вібростенду $f = 800$ Гц для всіх значень $U_{ген}$, що дорівнює частоті власних коливань ТГ; напруга генераторної обмотки $U_{ген}$ прямопропорційно впливає на зміну напруги трансформаторного гравіметра $U_{ТГ}$; при будь-якій напрузі $U_{ген}$ характеристики мають лінійний характер за умови, що $f \geq 500$ Гц, при меншій частоті спостерігається нелінійність, яка обумовлена залишковими технологічними похибками виготовлення трансформаторного перетворювача.

Список використаних літературних джерел

1. Безвесільна О.М. Вимірювання гравітаційних прискорень: Підручник. – Житомир: ЖДТУ, 2002. – 264 с.
2. Безвесільна О.М., Перетворювачі фізичних величин. Технічні засоби автоматизації: Підручник. – Житомир: ЖДТУ, 2019. – 809 с.
3. Безвесільна О.М., Ткачук А.Г. Трансформаторний гравіметр. Патент на корисну модель №142824 від 25.06.20. Бюл.№12 по заявці № u 2020 00884. Дата подання заявки 12.02.2020.G01V 7/00 <http://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/7690/142824.pdf?sequence=1&isAllowed=1>