

ВПЛИВ НА СТАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРУННОГО АКСЕЛЕРОМЕТРА

Вивчення гравітаційного поля Землі – цікава та швидко розвиваюча область геодезії, геофізики та геодинаміки. 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 найперспективнішими є струнні гравіметри та акселерометри.

Структурну схему перетворення вхідного сигналу прискорення сили тяжіння у вихідну напругу будемо виходячи з принципу дії й аналізу струнного акселерометра (СА). Отримана в такий спосіб схема зображена на рис. 1.

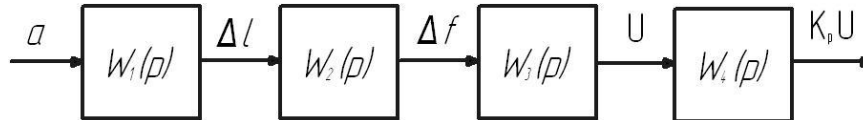


Рис. 1. Структурна схема СА

У динамічному режимі з обліком інерційності рухомої системи, передаточна функція першої ланки може бути представлена у вигляді:

$$W_1(p) = \frac{\frac{m}{c}}{\frac{m}{c}p^2 + \frac{R}{c}p + 1},$$

де $P = \frac{d}{dt}$ – оператор диференціювання.

Другий перетворювач перетворює вхідну величину переміщення x у відповідну частоту коливань струни. Передатний коефіцієнт цього елемента

$$K_2 = \frac{f}{x}.$$

З урахуванням отриманої залежності частоти f від розтягування струни x :

$$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{Ex}{\lambda l}},$$

отримаємо для коефіцієнта K_2 вираз:

$$K_2 = \frac{f^2}{x} = \frac{E}{4\ell^2\lambda},$$

Тобто передатна функція матиме вигляд:

$$W_2 = \frac{E}{4\ell^2\lambda}$$

Вхідною величиною третього перетворювача є частота коливань струни f , а вихідною – ЕРС, яка наводиться в струні під час її переміщення у магнітному полі. З огляду на це

$$K_U = \frac{8iB^2l_Ml^4f}{\pi^5EJ} \left[\cos \frac{\pi(l-l_M)}{2l} - \cos \frac{\pi(l+l_M)}{2l} \right] \varphi_1(U),$$

де B – індукція поля магніту; i – струм, що проходить через струну; l_M – довжина струни в зоні дії магнітного поля; l – довжина струни; J – момент інерції поперечного перерізу струни.

Передатна функція третього перетворювача матиме вигляд:

$$W_3 = K_U.$$

Як бачимо, загальна передатна функція буде залежати, в основному, від конструктивних параметрів СА.