

ОПТИМАЛЬНА ОБРОБКА ДАНИХ У БАЛІСТИЧНОМУ ЛАЗЕРНОМУ
ГРАВІМЕТРІ ПРИ ДІЇ КОРЕЛЬОВАНИХ ЗАВАД

Омельченко А. В., Федоров О. В., Вінніченко О. І., Болюх В. Ф.
Харків, Україна

Keywords: *gravity acceleration, correlated noise, mathematical models of processes, weight functions, polynomials, finite differences.*

Ключові слова: *прискорення вільного падіння, корельовані завади, математичні моделі процесів, вагові функції, поліноми, кінцеві різниці.*

Анотація

Традиційно у балістичних лазерних гравіметрах (БЛГ) для вимірювання прискорення вільного падіння (ПВП) використовується метод найменших квадратів (МНК), що застосовується до відліків «шлях-час» з виходу схеми співпадіння або іншого пристрою дискретизації. При цьому не враховується характер завад, що виникають у системі підвісу референтного плеча інтерферометра БЛГ, оскільки метод МНК є оптимальним при дії завади типу некорельований шум. Водночас на цю систему діють зовнішні мікросейсмічні шуми і автосейсмічна завада, що є корельованими процесами. Тому актуальною є задача створення алгоритмів оптимальної обробки даних у БЛГ з урахуванням того, що характеристики завад залежать від умов вимірювання.

Для побудови оптимальних алгоритмів обробки даних у БЛГ на фоні корельованих завад використано узагальнений метод найменших квадратів (УМНК). Однак практичне застосування УМНК є можливим лише в рамках конкретних математичних моделей завад, коли їх кореляційна функція залежить від декількох параметрів.

На основі математичних моделей процесів авторегресії і процесів авторегресії проінтегрованого ковзного середнього синтезовано алгоритми вимірювання ПВП. Для перетворення даних «шлях-час» із виходу схеми співпадіння БЛГ до рівномірного у часі процесу використано їх локальну квадратичну інтерполяцію. Показано, що після цього алгоритми вимірювання ПВП зручно будувати у просторі кінцевих різниць сигналів другого порядку. Досліджено вираш синтезованих алгоритмів у порівнянні з алгоритмом, що ґрунтується на МНК.

Розроблено алгоритми вимірювання ПВП з використанням поліномів Хана, що є ортогональними на рівномірній дискретній сітці. Для реалізації симетричного метода вимірювання запропоновано використовувати поліноми Хана з симетричними ваговими функціями, що характеризуються одним параметром. Розроблено методи оцінювання оптимального значення цього параметра і досліджено ефективність такого підходу. Виконано аналіз впливу форми вагових функцій на показники завадостійкості БЛГ.