

УДК681.5.015(043.2)

МЕТОДИКА ОБРОБКИ СИГНАЛІВ НАПІВНАТУРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Руслан Ткаленко

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Ольга Єрмолаєва.,ст.викладач.

Ключові слова: обробка, напівнатурний, сигнал.

При напівнатурному моделюванні первинна обробка даних є одним з важливих етапів. Цей процес включає збір даних з датчиків, фільтрацію шумів, калібрування та перетворення сигналів для отримання якісних даних. Дані можуть бути оброблені за допомогою статистичних методів, включаючи функції спектральних та взаємних спектральних щільностей. Результати цієї обробки даних дають змогу отримати інформацію про спектральні характеристики системи і служать основою для подальшого аналізу та оптимізації.

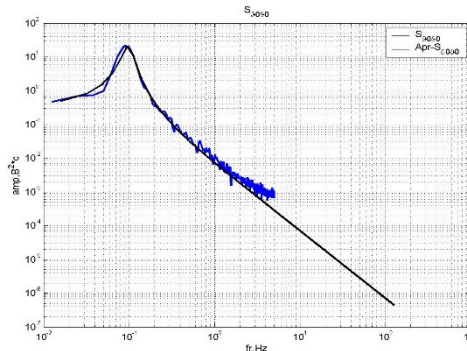
Проблематика методики обробки сигналів напівнатурного моделювання становить суттєвий аспект в дослідженні даного напрямку. Однією з основних проблем є ефективність та точність обробки сигналів, що мають стохастичний характер. Забезпечення найвищого рівня точності інформаційної обробки є критичним завданням у зв'язку з необхідністю розробки оптимальних алгоритмів. Додатковою проблемою є урахування впливу перешкод та інших випадкових факторів на якість обробки сигналів. Для вирішення цих проблем необхідно розробляти нові методи та алгоритми обробки сигналів, які б забезпечували найбільшу ефективність і точність при роботі з напівнатурними моделями.

Однією з головних труднощів є не повне знання моделей динаміки руху реальних рухливих об'єктів. В результаті напівнатурного моделювання руху багатовимірного динамічного стенда-імітатора були зареєстровані осцилограми управляючих впливів, а також вихідних реакцій системи. Всі зафіксовані сигнали мають стохастичний характер. Для оцінки властивостей цих сигналів і взаємозв'язків між ними необхідно зробити їхню первинну обробку – визначення моделей динаміки сигналів у вигляді матриць їх спектральних та взаємно спектральних щільностей.

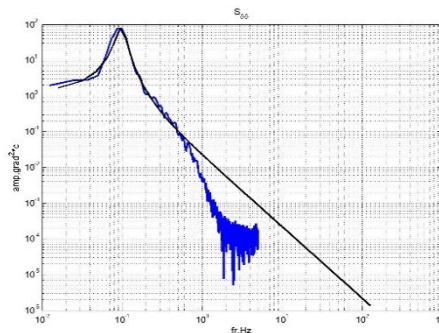
Визначення статистичних характеристик експериментальних даних виконується за допомогою відомих алгоритмів визначення кореляційних та взаємних кореляційних функцій досліджуваних сигналів з наступним перетворенням цих функцій за Фур'є. Результатом цього є спектральні та взаємні спектральні щільності сигналів у вигляді графічних залежностей амплітуди і фази від частоти. Для складання моделей динаміки сигналів по отриманих

графічних залежностях необхідно їх апроксимувати за допомогою узагальненого методу логарифмічних характеристик.

В результаті виконання всіх вищевказаних процедур отримали спектральні щільності вхідного та вихідного сигналі при напівнатурному моделюванні.



$$S_{\vartheta_0 \vartheta_0} = \frac{1.12^2}{\pi} \left| \frac{(4.54s+1)(0.99s+1)}{(2.04s+1)(1.62^2s^2+2 \cdot 0.15 \cdot 1.62s+1)} \right|^2 \text{ (В}^2 \cdot \text{сек)}$$



$$S_{\vartheta \vartheta} = \frac{1.12^2}{\pi} \left| \frac{(3.18s+1)(2.74s+1)(0.99s+1)}{(2.04^2s^2+2 \cdot 0.92 \cdot 2.04s+1)(1.62^2s^2+2 \cdot 0.14 \cdot 1.62s+1)} \right|^2 \text{ (град}^2 \cdot \text{сек)}$$

Аналогічно отримуємо моделі у вигляді взаємна спектральних щільностей між входом і виходом та виходом і входом.

Висновок

За допомогою запропонованої методики обробки сигналів при напівнатурному моделюванні складено моделі досліджуваних сигналів у вигляді спектральних та взаємних спектральних щільностей. Отримані моделі можуть бути використані в процесі структурної ідентифікації об'єкта при напівнатурному моделюванні в цілому.

Список використаних джерел:

1. Л.М. Блохін, М.Ю. Буриченко, Н.В. Білак, Ю.М. Безкоровайний, О.П. Кривоносенко
Статистична динаміка систем управління: Підручник для ВНЗ. – К.: НАУ, 2010. – 276 с.