

4. Дуда Р., Харп П. Распознавание образов и анализ сцен, Москва, «Мир», 1976.
5. Сотник С. Л. Конспект лекций по курсу «основы проектирования систем искусственного интеллекта», М.: 1998-1989.
6. Anguita D., Ridella S., Rovetta S. Limiting the effects of weight errors in feed forward networks using interval arithmetic // Proceedings of International Conference on Neural Networks (ICNN'96). – USA, Washington, June 3-6, 1996. – Vol.1. – P. 414-417.

Поступила 8.02.2018р.

УДК 621. 372

В. Демченко – магістр НУ «Львівська політехніка»
Н. Друк – викладач ЛВПУКТ та Б

ПРОЦЕДУРА СИНТЕЗУ СТРУКТУРИ ЛАЗЕРНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ВІБРОЗМІЩЕНЬ

Розглядається застосування методу лазерного дистанційного зондування для вирішення проблеми синтезу спостереження динамічного стану об'єктів. Запропонована схема лазерного дистанційного вимірювання зміщення поверхні по одній координаті.

Ключові слова: стратегії поведінки, лазерне зондування

The application of the method of laser remote sensing to solve the problem of synthesis of the observation of the dynamic state of objects is considered. The scheme of laser distance measurement of a displacement of a surface on one coordinate is offered.

Key words: behavioral strategies, laser sensing

Вступ

Процедура синтезу структури системи і стратегії поведінки будуються на основі декомпозиції проблеми і виокремлення ключових етапів:

- постановка проблеми, формування глобальних і локальних цілей, стратегій досягнення мети;
- розробка моделі об'єкта керування, ідентифікація, верифікація траєкторії поведінки, керування, спостереження, ресурсні обмеження;
- розробка робасних спостерігачів стану;
- розробка методології представлення динамічної ситуації в цільовому і фазовому просторі системи, синтез формування образу динамічної ситуації;
- синтез процесів прийняття рішень для реалізації цільової робасної стратегії керування;
- перевірка стратегії спостереження і керування на стійкість до дії збурень і конфліктів в системі при обмеженні ресурсів;

- оптимізація стратегії поведінки на основі експертних оцінок і процедур навчання.

Постановка проблеми

Застосування методу лазерного дистанційного зондування для вирішення проблеми синтезу спостереження динамічного стану ставить ряд задач:

- вивчення просторово-часової структури поверхні (відбиваючої світло),
- побудова адекватної моделі простору стану ТП,
- вивчення структури зондування сигналу і каналів його

розповсюдження,

- побудови математичної моделі зони локації і каналу виміру,
- обгрунтування алгоритмів обробки вимірювальних сигналів.

Виклад основного матеріалу

Для побудови ПС на основі методу лазерного зондування необхідно провести дослідження структури і верифікацію моделей: технологічного процесу, структури вимірювального каналу, зони зондування з врахуванням стохастичної природи поверхні, оптичних сигналів, каналів розповсюдження. Ці знання являються науковою і інформаційною базою для синтезу лазерних інформаційно-вимірювальних систем (ЛПС) із заданими метрологічними характеристиками і базою синтезу системи керування для вирішення цільових задач.

Для оцінки траєкторії динамічного стану системи (біжучої ситуації) і розробки стратегій керування істотним моментом являється вибір теорії і методів аналізу і синтезу приладу керування, а також відповідних їм інформаційно-вимірювальних систем в якості спостерігачів динамічного стану об'єкта керування. Класичний підхід на основі спектрального чи тимчасового представлення оператора системи керування потребує ретельного дослідження стійкості системи в цілому вивчення спостережливості і керування, а також апріорної інформації про структуру і параметри джерела збудження з врахуванням його характеристик.

Системно-цільовий підхід з використанням теорії статистичних рішень ставить в основу проектування пристрою керування складними технологічними системами-інформаційну оцінку траєкторії динамічного стану об'єкта керування, оцінку динамічної ситуації по керуючому параметру з врахуванням граничних умов, оцінку джерела збудження і каналів їх виявлення на об'єкт керування і процесор. Ступінь інтелекту системи керування виявляється функціональними можливостями процесора керування класами реалізованих стратегій керування, якості і рівнем прийняття рішення цільового стану.

Прийняття рішення в таких системах виявляється складним послідовним розвиваючим процесом, який веде до досягнення мети керування на основі вибраних стратегій. Вибір альтернатив відбувається при розпізнанні образу динамічного стану на основі стратегії цілеспрямованої поведінки. Особливий

вплив на процес прийняття рішення виявляє інформаційний зміст стимулу і вид функції ризику. Процес вибору альтернативи навіть при повній інформації про динамічну ситуації в складних системах починається з дуже розпливчастих співвідношень і по мірі використання надходження інформації відбувається уточнення альтернативи їхні якісні характеристики стають чіткими і набувають кількісний характер за якими обчислюється пріоритет рішення на управління системи.

Для синтезу системи керування, виходячи із вище згаданої концепції, необхідно сформувати і вирішити наступні задачі:

1. Представити в наявному вигляді мету керування, дослідити траєкторію об'єкта в просторовому стані і визначити їх типові і аварійні режими, перевірити керованість і наглядність, сформувати цільовий простір системи;

2. Вибрати стратегію керування в відповідності з цілями, визначити класи збурень і структуру виконуючих механізмів ;

3. Дослідити алгоритми оцінки траєкторії стану (з врахуванням її наглядності на фоні завад) на точність і адекватність моделі спостереження відносно об'єкта керування, оцінити їх інформативність;

4. Сформувати алгоритми прийняття рішень на керування (виходячи із основних положень теорії статистичної перевірки гіпотез і теорії логічного висновку) по результатам класифікації можливих ситуацій відносно мети.

Для реалізації пристрою (інформаційно-логічна структура, яких синтезована виходячи з вище викладеної концепції) можна запропонувати наступні підходи в процедурах синтезу :

- програмний метод і мікропроцесорні пристрої керування,
- функціональний метод на базі операторів спектрально-часових перетворень з реалізацією на аналоговій техніці;
- статистично-інформаційний метод на базі стохастичних процесорів.

В основу стохастичного спецпроцесора покладена функція слідкування за траєкторією динамічного стану об'єкта керування. Співпроцесор має наступні вузли: спостерігач динамічного стану об'єкту керування, різницеву схему оцінки похибки слідкування, ковзний інтегратор для формування оцінки біжучої траєкторії помилки слідкування, багатоканальний дискримінатор рівня амплітуди траєкторії, пороговий індикатор розбалансу рівня траєкторії, цифровий інтегратор часу викиду траєкторії рівня за погоне значення керуючих параметрів, обчислювач дисперсії з адаптивним формувачем порогових значень керування, обчислювач поточних значень функціоналів, пов'язаних з функціями розподілу ймовірності траєкторії відносно високих і низьких значень порогів керування, логічний пристрій перевірки гіпотез про поведінку траєкторії сигналу похибки спостереження, пам'ять тенденції зміни траєкторії стану. Для багатомірних систем керування додатково необхідний: стохастичний процесор для компонентів траєкторії в заданому базисі простору, що формує розподіл структури з набором логічних

та інформаційних зв'язків.

Широке використання сучасної теорії керування засобів обчислювальної техніки (мікро або міні-ЕВМ, мікропроцесорів) для аналізу і синтезу системи обробки і керування технологічними процесами являє основу розробки відповідних моделей, їх алгоритмічного і програмного забезпечення, концептуального і структурного аналізу, що є науковою базою для аналізу і синтезу систем керування технологічними процесами, забезпечує задану якість продукції.

В свою чергу створення замкнутих систем керування включає в себе розробку мети і управління, відповідних їм структур, моделей, алгоритмів, оцінювальні характеристики вхідних і вихідних процесів систем, алгоритмів ідентифікації, управління і моделювання вхідних впливів, сигналів і структур систем.

Прикладами систем такого типу служать інформаційно-вимірювальні системи (ІВС) для вимірювання і оцінки статистичних параметрів траєкторії вібрацій, котра характеризує динамічну технологічну ситуацію.

Ця ж проблема актуальна для контролю і управління траєкторією стану в економічних, еко-біологічних й організаційних систем. Для синтезу спостерігача на основні дії лазерного зондування необхідно вирішувати задачі, зв'язані з будовою моделей сигналів.

При лазерному зондуванні параметрів сигналів, виявленням зміни їх параметрів, оцінкою необхідно вивчити канали передачі сигналів у вимірювальній системі, ступінь впливу на них технологічного середовища, джерело збурення, отримати алгоритми оцінки інформативних параметрів, що характеризують динамічний стан об'єкту керування.

Дія термодинамічних факторів, вібрації машин і механізмів породжують силові впливи на конструкції, що відповідно приводить до зниження міцності залізобетонних стін, перекриттів, площин, встановлені технологічні агрегати, (генератори, двигуни приводу, пульти управління режимами). Тому актуальною є задача вимірювання вібрації механізмів і конструкцій та ідентифікація структури і динаміки факторів впливу та побудова їх моделей.

Складність задачі вимірювання вібрації конструкцій, як стінових, так і перекриттів, а також фундаментів агрегатів полягає в тому що поверхневі і об'ємні вібрації матеріалу мають складну стохастичну структуру деформацій і коливань. Проблемна задача опису стану навантажених перекриттів і стін розв'язується на основі вибору адекватних інформаційно-вимірювальних систем і інформаційних технологій опрацювання даних. На даний час розроблено комплекс вимірювальних приладів з електромеханічними сенсорами прискорення, які забезпечують точкові вимірювання [2]. Для забезпечення вимірювання зміщення поверхні необхідно розробити методи які прив'язані до координатного базису конструкції і забезпечують оцінку параметрів вібрації в заданій точці площини згідно орієнтації нормального вектора.

Ці методи ґрунтуються на технології дистанційного лазерного зондування, при якому лазерна інформація про систему [1] прив'язана до відповідного геометричного базису (рис.1):

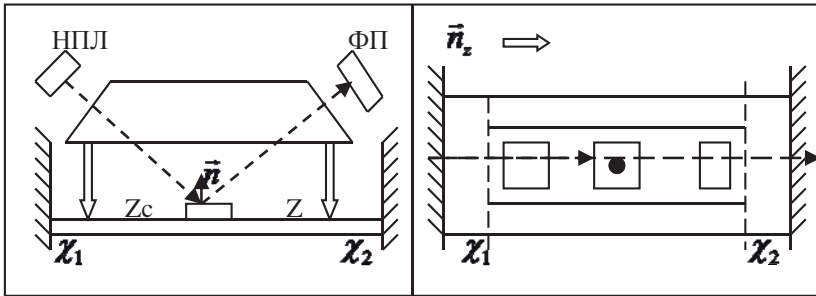


Рис.1. Схема дистанційного вимірювання зміщення поверхні по одній координаті
 тут НПЛ – напівпровідниковий лазер,
 ФП – координатний фотоприймач,
 \vec{n}_z – напрямний вектор

Висновки

В статті розглянуто підхід до побудови лазерних інформаційно-вимірювальних систем контролю рівня вібрації поверхонь збурених ударними і хвильовими полями та розроблена схема дистанційного вимірювання зміщення поверхні по одній координаті.

1. Сікора Л. С. Лазерні інформаційно-вимірювальні системи для управління технічними процесами. – Львів: Каменярь, 1981. – 445 с.
2. Технические средства диагностирования // ред. Ключев В.В. – М.: Машиностроение. 1989. – 672 с.

Поступила 22.02.2018р.