



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41143 (13) A

(51) 7 G05B23/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ НЕЛІНІЙНОЇ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ

(21) 2001031489

(22) 05.03.2001

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Горелов Олександр Сергійович, Гуртов Олександр Олександрович, Зеліков Всеволод Ілліч, Зубко Олег Олександрович, Нащанський Олександр Анатолійович, Серков Олександр Анатолійович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХПІ"

(57) Спосіб побудови моделі нелінійної динамічної системи, що включає до свого складу подачу тестуючих імпульсів, визначення реакції на тестуючий імпульс, який **відрізняється** тим, що додаткове тестування відбувається пакетом імпульсів, кількість яких у пакеті та часова відстань між ними змінюється під час тестування.

Винахід відноситься до галузі автоматичного керування та може бути використаний для побудови моделі нелінійної динамічної системи.

Відомий спосіб побудови моделі нелінійної динамічної системи [1] включає до свого складу подачу одиночних імпульсних сигналів до входу динамічної системи та визначення коефіцієнтів моделі. Завдяки визначенню коефіцієнтів будується модель динамічної системи.

Однак недоліком відомого способу є те, що побудована таким чином модель не враховує нелінійні та динамічні характеристики системи, що викликає значну похибку між існуючою системою та побудованою моделлю.

Ці недоліки частково усунуті у відомому способі побудови моделі нелінійної динамічної системи, який є найбільш близьким до запропонованого, та включає до свого складу подачу сигналу, що має рівномірний енергетичний спектр у полосі частот, яка перевищує полосу частот тестуємої системи, та визначаються коефіцієнти моделі системи [2].

Відомий спосіб дозволяє побудувати модель тестуємої системи підвищеної якості за рахунок розширення частотного діапазону тестуючого сигналу. Однак априорно невідома інтенсивність тестуючого сигналу, що значно звужує клас режимів роботи динамічної системи у процесі ідентифікації, припускаючи значну похибку при побудові моделі нелінійної динамічної системи.

В основу винаходу покладено задачу підвищення точності побудови моделі нелінійної динамічної системи шляхом урахування нелінійних та динамічних властивостей тестуємої системи.

Відомо, що зв'язок між входом та виходом нелінійної динамічної системи визначається співвідношенням

$$Y(t) = \int_0^{\infty} h_1(\tau)x(t-\tau)d\tau + \iint_0^{\infty} h_2(\tau_1, \tau_2)x_1(t-\tau_1)x_2(t-\tau_2) \times x d\tau_1 d\tau_2 + \dots + \int \dots \int h_n(\tau_1, \dots, \tau_n)x_1(t-\tau_1) \dots x_n(t-\tau_n) d\tau_1 \dots d\tau_n \quad (1)$$

При цьому задача побудови моделі зводиться до визначення ядер $h_1(\tau) \dots h_n(\tau)$ нелінійної динамічної системи. Визначення ядер Вольтера можливе при тестуванні нелінійної динамічної системи імпульсами.

Так, при визначенні ядра першого порядку $h_1(\tau_1)$, яке має вигляд

$$h_1(\tau_1) = \beta_1 I_1(\tau_1) + \beta_2 I_2(\tau_1) + \dots + \beta_n I_n(\tau_1) \quad (2)$$

де $I_1 \dots I_n$ - функції Лагера,

$\beta_1 \dots \beta_n$ - невідомий коефіцієнт.

Тестування та визначення коефіцієнтів $\beta_1 \dots \beta_n$ можливе одиночними імпульсами.

При визначенні ядра другого порядку $h_2(\tau_1, \tau_2)$, яке має вигляд

$$h_2(\tau_1, \tau_2) = \beta_1 I_1(\tau_1) I_2(\tau_2) + \beta_2 I_2(\tau_1) I_2(\tau_2) + \dots + \beta_n I_n(\tau_1) I_n(\tau_2)$$

тестування можливе тільки пакетом з двох імпульсів, причому спочатку треба визначити відстань між ними.

Таким чином для визначення ядра третього порядку необхідно тестування пакетом з 3 імпульсів.

При цьому кількість визначених ядер впливає на якість побудови моделі тестуємої системи.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб побудови моделі нелінійної динамічної системи, який включає до свого складу подачу тестуючого сигналу до входу нелінійної динамічної системи та визначення коефіцієнтів моделі. Згідно з винаходом попереднє тестування здійснюється пакетом сигналів, кількість яких та часова відстань між ними змінюється під час тестування. При цьому спочатку визначається часова відстань між двома імпульсами у пакеті. Критерієм визначеної відстані є реакція системи на пакет з двох імпульсів такою, як реакція на два одиноких імпульси. Ця ча-

сова відстань є мірою інерційності тестуємої системи.

Після визначення інерційності системи здійснюється тестування системи пакетом імпульсів, кількість яких змінюється під час тестування, та визначаються коефіцієнти моделі.

При цьому будуть враховані інерційні та динамічні якості тестуємої системи.

За рахунок використання запропонованого способу підвищується точність побудови моделі на 10-12%.

Джерела інформації:

1. Авторское свидетельство СССР № 1215093, МПК G05B 23/02, БИ № 8, 28.02.86.
2. Дейч А.М. Методы идентификации динамических объектов. М.: «Энергия», 1979, с.240.

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

41143