

В основу методики оцінки рівня "старіння" датчиків було покладено метод порівняння опорних значень параметрів перехідних функцій датчиків з їх плинними значеннями.

Також враховуючи час напрацювання на відмову кожного датчика та термін його експлуатації потрібно оцінювати вплив дестабілізуючих факторів та "старіння" елементів датчиків на їх метрологічні характеристики з метою прогнозування метрологічної надійності інформаційно-вимірювальних систем на техногенно-небезпечному об'єкті в цілому.

Література:

1. Performance Monitoring for Nuclear Safety Related Instrument Channels in Nuclear Power Plants, ISA - The Instrumentation, Systems, and Automation Society 2012.
2. Ruan D. Power Plant Surveillance and Diagnostics, pp. 355-376, Springer-Verlag 2012.
3. Hashemian H. M. New Instrumentation Technologies for Testing the Bonding of Sensors to Solid Materials, National Aeronautics and Space Administration NASA / CR-4744 2013.
4. Korbicz J. Artificial neural networks in fault diagnosis of dynamical systems., Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering SIBIRCON 2010 IEEE Region 8 International Conference 2010

*Храмцов І. О., студент, Медведовська Я. С., доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ NARMAX ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕЛІНІЙНИХ СИСТЕМ

Під «ідентифікацією системи» розуміють використання статистичних методів для побудови математичних моделей динамічних систем на основі

виміряних даних [1]. Ідентифікація також представляє собою оптимальний план експериментів для ефективного отримання інформативних даних для підбору таких моделей, а також їх оптимізації. Зазвичай такий підхід полягає у отриманні вхідних і вихідних даних системи та у спробі визначення математичного зв'язку між ними без заглиблення у процеси, що відбуваються всередині системи. Таким чином говорять про ідентифікація системи, що називається «чорна скринька» (рис. 1).

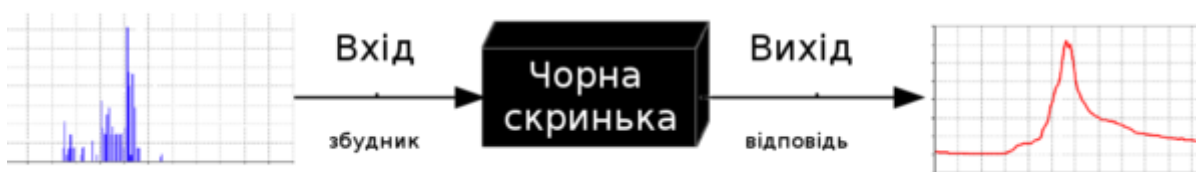


Рисунок 1 – Ілюстративне представлення системи «чорна скринька»

Стосовно нелінійності системи, то це будь-яка система яка не є лінійною та не задовольняє принципу суперпозиції. Існує дуже багато різновидів таких нелінійних систем. Історично ідентифікація таких нелінійних систем розвивалась шляхом зосередження на конкретних класах систем. Таким чином можна виділити п'ять основних підходів, кожний з яких визначається класом моделі: моделі, що ґрунтуються на рядах Вольтерра; блочно-орієнтовані моделі; моделі нейронних мереж; моделі NARMAX; моделі простору станів.

Для широкого класу динамічних систем використовується модель NARMAX [2]. Математично така модель переставляється як:

$$y(k) = F[y(k-1), y(k-2), \dots, y(k-n_y), u(k-d), u(k-d-1), \dots, u(k-d-n_u), e(k-1), e(k-2), \dots, e(k-n_e)] + e(k),$$

де $e(k)$ шумова послідовність;

n_y, n_u, n_e - максимальні дискретні затримки вихідного, вхідного сигналів та шуму відповідно;

F - деяка функція, що описує нелінійні властивості вимірювальної системи.

NARMAX, якщо перекласти дослівно, це нелінійна авторегресійна модель з ковзаючим середнім, що будується на основі зовнішніх факторів (The nonlinear autoregressive moving average model with exogenous inputs).

Більшість наукових робіт ґрунтується на поліноміальних розкладаннях в моделі NARMAX. На цей час розвиваються складні види моделі з використанням вейвлетів та інших форм представлення нелінійних систем. Значна частина нелінійних систем може бути представлена моделлю NARMAX. Отже, модель NARMAX фактично описує філософію ідентифікації нелінійної системи. Основними недоліками моделей є великі похибки оцінки параметрів при високій розмірності, що викликано відомою проблемою «прокляття розмірності» [3], експоненціальне збільшення об'єму пам'яті системи при збільшенні розмірності, а також вимоги до апріорної інформації.

Література:

1. Söderström T., Stoica P. System identification. New York: Prentice Hall, 1989. 612 p.
2. Billings S.A. Nonlinear System Identification: NARMAX Methods in the Time, Frequency and Spatio-Temporal Domains. Wiley, 2013. 574 p.
3. Simon Haykin. Neural Network and Learning Machines. Pearson, 3 edition, 2008. 936 p.