

УДК 621.3.089

ВИКОРИСТАННЯ БЛОЧНО-ОРІЄНТОВАНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Медведовська Я.С., Кірічук А.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Здебільшого у теорії нелінійних інерційних систем найбільш поширеного використання набуло математичне представлення динамічних характеристик системи. Дослідження чисельних наукових праць, які були опубліковані за останні два десятиріччя показало, що найбільш істотного поширення набуло представлення системи рядами Вольтерри та її різновидами. Популярність використання цієї моделі обумовлюється її придатністю до використання у широкому діапазоні умов, але така система є дуже незручною і складною з інженерної точки зору і вимагає дуже багато машинного часу при розрахунках (що не відповідає вимогам систем онлайн-моніторингу). Такий недолік проявляється навіть з використанням ядер Вольтерра першого, другого або третього (тобто низьких) порядків.

Подальші дослідження підтвердили, що єдиним відносно простим підходом є розділення єдиної функції, що описує нелінійність та інерційність системи, на дві окремі функції. Це з легкістю можна реалізувати за допомогою блочно-орієнтованих моделей.

Блочно-орієнтовані моделі є складовою імітаційного моделювання, яке у сучасному світі набуло неймовірних розмахів, так як дозволяє реалізовувати будь-які моделі і, у поєднанні із сучасним програмним забезпеченням, надає можливість відтворити варіанти сценаріїв розвитку стану об'єкту моделювання. Блочно-орієнтовані моделі не обмежуються лише однією сферою застосування, вони присутні у всіх сферах діяльності людини. Застосування таких моделей починається на етапах розробки складних апаратів, наприклад, ракет, кораблів і може закінчуватися інформаційними мережами.

До подібних моделей, що задовольняють нашій умові розділення нелінійності та інерційності системи відносяться моделі типу Гаммерштейна [1], Вінера та Вінера-Гаммерштейна [2, 3].

На основі проведених досліджень у [4] з порівняння характеристик представлених типів моделей можна зробити висновок щодо доцільності використання моделі Гаммерштейна для нелінійних інерційних систем.

У ході дослідження було удосконалено та спрощено вже відому модель Гаммерштейна за допомогою середовища MATLAB, а саме з використанням наявного модулю Simulink.

Література:

- [1] Я. С. Бровко, «Порівняння основних моделей вимірювальних каналів тиску на техногенно небезпечних об'єктах», Актуальні питання матеріально-технічного забезпечення сил охорони правопорядку: зб. тез доп. наук.-практ. конфер. Харків : НАНГУ, 2016. С. 28–30.
- [2] И. А. Ильюшин, И. В. Евдокимов, Программное обеспечение идентификации экономических нелинейных динамических систем в классе блочно-ориентированных моделей. Современные информационные технологии, 2016. № 23 (23). С. 21–24.
- [3] А. О. Коваль, Удосконалення методів визначення динамічних характеристик вимірювальних каналів тиску : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.01.02. Харків, 2016. 24 с.
- [4] Я. С. Бровко, «Обґрунтування застосування моделей Вінера і Гамерштейна в нелінійних інерційних вимірювальних каналах тиску», Актуальні проблеми автоматики та приладобудування: матеріали III Всеукр. наук.-техн. конфер. – Х.: НТУ «ХПІ», 2016. – С. 130-132.
- [5] Poliarus A.V., Ya. S. Brovko «Method of measurements uncertainty estimation for nonlinear measuring channels with memory Measurement uncertainty: scientific, normative, applied and methodical aspects», UM-2017, Sozopol, 2017. - pp. 83-85.