
УДК 681.52:[004.896+004.94]

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ІМІТАЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТУ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОТОКІВ

Узунов О.В.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

Анотація: Широке застосування моделювання процесів для розробки та дослідження технічних об'єктів обумовлює удосконалення підходів до побудови математичних моделей. Робота спрямована на скорочення часових витрат на отримання коректної математичної моделі за рахунок використання підходу, що збільшує наочність та формалізацію процесу її побудови. Підхід базується на використанні інформаційно-енергетичних потоків, які можуть бути ідентифіковані при розгляді процесу функціонування об'єкту та ідентифікації типових елементів, які змінюють стан інформації та енергії при їх проходженні крізь об'єкт, і також ідентифікації математичних описів дій, які призводять до вказаних змін з врахуванням функціонального призначення об'єкту. Це спрощує перевірку коректності виконання кроків при формуванні моделей і призводить до зменшення витрат часу на їх побудову.

Ключові слова: інформаційно-енергетичні потоки, об'єкти гідроавтоматики, математичні моделі.

Вступ. Необхідність застосування математичних моделей для моделювання робочих процесів в об'єктах гідравлічної автоматики обумовлює певні вимоги до їх розробників – відповідна кваліфікація і вміння, які дозволяють будувати математичні моделі, перевіряти їх коректність та адекватність, а також досліджувати процеси. Навіть при відповідності розробників вказаним вимогам вирішення таких задач потребує значних часових витрат.

Основна частина яких йде на розуміння процесів в об'єкті, їх математичне представлення, пошук та виправлення помилок, тестування та налаштування моделі. Відомі підходи до побудови математичних моделей, що частково формалізують цей процес, ґрунтуються на використанні базису типових елементарних процесів [1,2], але при цьому ускладнюється сприйняття моделі, і це призводить до додаткових часових витрат.

Метою роботи є скорочення часових витрат на отримання коректної математичної моделі за рахунок збільшення наочності та формалізації процесу її побудови.

Результати. Запропонований підхід до побудови математичних моделей ґрунтується на використанні інформаційно-енергетичних потоків та наборі базових типових елементів, які ці потоки трансформують. За типові елементи прийнято такі, що відповідають за пару взаємо-зворотних дій. Набір таких елементів забезпечує можливість формувати моделі процесів в об'єктах гідроавтоматики. Кожен елемент представлено символьним позначенням, який відображає принцип його дії і відповідним математичним описом його дій. Початковими даними для побудови математичної моделі є принципова або конструктивна схема об'єкту. Початковий стан об'єкту – стан спокою. Процес в об'єкті розглядають після виведення його зі стану спокою. Формування математичної моделі виконують у кілька кроків. На першому кроці визначають траєкторію інформаційно-енергетичного потоку, перетворення, які відбуваються з потоком та типові елементи, що ці перетворення виконують. Результат виконання фіксують у вигляді схеми моделі. На другому кроці визначають логіку процесу функціонування об'єкту. При цьому визначають черговість активізації кожної дії кожного типового елементу в процесі трансформації інформаційно-енергетичного потоку. Результат фіксують за допомогою структурної схеми моделі. В схемі відображають траєкторію інформаційно-енергетичного потоку, місця розташування типових елементів, їх тип, позначають елементи та їх контакти. На третьому кроці формують математичний опис процесу функціонування. Для цього кожну дію кожного елементу і кожен зв'язок між елементами в структурній схемі процесу, з врахуванням черговості їх активізації, замінюють відповідним математичним описом. Результат фіксують у вигляді системи математичних рівнянь. На четвертому кроці систему рівнянь записують у комп'ютерному середовищі, наприклад через програму MatLab або SciLab, що перетворює математичний опис у математичну модель, яка дозволяє моделювати процес функціонування об'єкту. Підхід спрощує перевірку коректності виконання кожного кроку, а також коректності переходів від кроку до кроку, що дозволяє зменшити витрати часу на формування моделі.

Список літератури.

1. *System dynamic: a unified approach*/ Dean C. Karnopp, Donald L. Margolis, Ronald C. Rosenberg. - A wiley-interscience publication John Wiley & Sons Inc. 1990.- 514p.
2. *Петренко А.И.* Автоматизация схмотехнического проектирования в машиностроении: Учебное пособие/ А.И.Петренко, В.В Ладоговец, В.В Чкалов. – К. : УМК ВО, 1988. - 180с.