УДК 681.3-181.4.06

**Дослідження якості апроксимації динамічних властивостей технологічних об’єктів**

**Огороднік О.С., магістрант, Аверіна Т.В., доц., Жученко А.І., проф., д.т.н.**

(*Національний технічний університет України, м. Київ, Україна*)

При дослідженні динамічних властивостей технологічних об’єктів вихідні дані про них подаються, як правило, у вигляді результату фізичного чи математичного експерименту – набору значень вхідного сигнала *x(t)* і синхронно з ним зафіксованого вихідного – реакції об’єкта *y(t).* Однак у результатах вимірювань як вхідного, так і вихідного сигналів завжди присутній як корисний сигнал, так і похибки, шуми вимірів, що погіршує якість апроксимації.

Дослідженню підлягали чотири метода апроксимації: метод найменших квадратів (МНК), метод найменших квадратів з попереднім інтегруванням (МНКПІ), метод середніх [1] і метод Симою.

Метою дослідження було: оцінити якість апроксимації перехідної характеристики об’єкта передатними функціями виду:

 (1)

для МНК і МНКПІ та

 (2)

для методів середніх та Симою.

За критерій якості апроксимації було прийнято суму квадратів нев’язок за усіма вузлами апроксимації.

Дослідження проводилося у два етапи.

На першому етапі апроксимації підлягали перехідні характеристики об’єктів першого, третього та п’ятого порядків передатними функціями виду (1) і (2) при *n = 1, 2, 3, 4, 5.*

На другому етапі апроксимації підлягали ці ж характеристики, але з штучно нанесеними похибками вимірювань у вихідному сигналі *y(t).*

У результаті отримано наступні основні висновки.

МНКПІ є ефективнішим класичного МНК як за відсутності, так і, особливо, за наявності „шумів” у перехідній характеристиці. Ця ефективність зростає при зниженні порядку моделі порівняно з порядком реального об’єкта. Також МНКПІ дозволяє отримати стійкі моделі більш високого порядку.

При бажанні отримати модель першого порядку за допомогою МНК можливе значне відхилення в усталеному значенні перехідної характеристики для моделі та реального об’єкта. Метод середніх швидше і простіше інших розглянутих методів, однак є і найбільш грубим. Покращення його якості можна досягти шляхом збільшення кількості вузлів апроксимації. Використання точних методів інтегрування значно не покращує якість апроксимації методом середніх і МНКПІ. Наявність „шумів” призводить до нестійких моделей високого порядку, незалежно від використовуваного методу. Однак, наявність інтегрування вхідного та вихідного сигналів у методах середніх, Симою, МНКПІ значно підвищує їх стійкість до „шумів”.

Перелік посилань

1. Ордынцев В.М. Математическое описание объектов автоматизации – М.: «Машиностроение», 1965.-360 с.