

МЕТОД КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПОЛІВ І ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ПРЯМИХ І ЗВОРОТНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ СПЕКТРІВ

Молодецька К.В.

*Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова
Національного авіаційного університету*

Моделювання фізичних процесів і полів пов'язане з розв'язанням рівнянь з частинними похідними з початковими і граничними умовами. Відомо, що чисельні методи розв'язання крайових задач потребують виконання значного об'єму обчислень на ЕОМ [1]. У випадку використання математичних моделей фізичних процесів і полів з метою управління об'єктами з розподіленими параметрами виникає необхідність моделювання в реальному і прискореному часі для контролю за динамікою зміни фізичного процесу. Для швидкопротікаючих фізичних процесів вимога моделювання в реальному часі може бути виконана шляхом зниження об'єму обчислень методами аналітичного і чисельно-аналітичного моделювання на ЕОМ. В даний час аналітичні і чисельно-аналітичні методи розв'язання нелінійних крайових задач недостатньо розвинені і вимагають подальших досліджень.

Аналітичні і чисельно-аналітичні методи розв'язання крайових задач ґрунтуються на інтегральних і диференціальних перетвореннях математичних моделей фізичних процесів і полів. Застосування різних методів інтегральних перетворень обмежується в основному дослідженням лінійних математичних моделей. Моделювання нелінійних фізичних процесів може бути виконано в аналітичному або чисельно-аналітичному вигляді на основі використання одномірних диференціальних перетворень [2]. Недолік цих методів полягає в залежності складності аналітичного опису фізичного процесу в області зображень від похибки моделювання фізичного процесу в області оригіналів. Математична модель фізичного процесу в області диференціальних перетворень має вигляд диференціального спектру, від кількості дискрет якого безпосередньо залежить похибка моделювання фізичного процесу в області оригіналів [2]. Складність аналітичного опису дискрет диференціального спектру зростає із збільшенням номера дискрети. Тому моделювання фізичних процесів в аналітичному вигляді виконують з використанням декількох початкових дискрет диференціального спектру, а це обмежує точність моделювання нелінійних фізичних процесів в області оригіналів. В зв'язку з цим виникає проблема зниження похибки моделювання фізичних процесів і полів у випадку використання обмеженої кількості дискрет диференціального спектру. Пропонується підвищити точність моделювання фізичних процесів і полів шляхом використання системи прямих і зворотних диференціальних спектрів із обмеженою кількістю дискрет.

Мета доповіді полягає в розробці методу моделювання процесів і полів на основі системи прямих і зворотних диференціальних спектрів із обмеженою кількістю дискрет.

Запропоновано метод моделювання двомірних фізичних полів і процесів на основі обмеженої кількості дискрет прямого і зворотного диференціальних спектрів. У порівнянні з методом моделювання фізичних полів і процесів на основі одного диференціального спектра запропонований метод зменшує похибку моделювання більше ніж 2^q раз, де q - номер останньої врахованої дискрети диференціального спектру. Ефект зниження похибки моде-

лювання досягається ціною ускладнення аналітичного опису фізичних полів і процесів. Предметом подальших досліджень є застосування запропонованого методу для моделювання нелінійних фізичних процесів, що описуються нелінійними крайовими задачами.

Література:

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.:БИНОМ, 2003. – 632 с.
2. Баранов В.Л., Водоп'ян С.В., Костюченко Р.М. Моделювання фізичних процесів методом одномірних диференціальних перетворень крайових задач//Проблеми інформатизації та управління: Зб. наук. пр. – Вип. 3 (14). – К.: НАУ, 2005. – с.25-30.