

УДК 519.711.2

ПРО ПРАКТИКУ СКЛАДАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ**Вадим Копитов***Національний авіаційний університет, Київ**Науковий керівник – Фортуна Василь Васильович, к.ф.-м.н., доц..*

Ключові слова: моделювання, диференціальні рівняння, інтегральні рівняння, охолодження тіла

Моделювання багатьох економічних і технічних процесів вимагає складання диференціальних рівнянь, що часто викликає труднощі, бо вимагає знання конкретних законів, явищ, що вивчаються і методів складання диференціальних рівнянь.

При складанні диференціальних рівнянь, що моделюють конкретний процес, часто використовують один із трьох підходів:

Складання диференціальних рівнянь в диференціалах

Складання диференціального рівняння в похідних

Складання інтегрального рівняння з наступним перетворенням його на диференціальне Рівняння в похідних.

У багатьох випадках можна скласти диференціальне рівняння, в якому замість диференціалів містяться похідні, що характеризують швидкість зміни деякого процесу. При цьому використовують фізичний або геометричний зміст похідної. Прикладами таких моделей є закон зростання інформаційних потоків, розмноження кількості нейтронів в ядерних реакціях, розмноження бактерій, ріст кристалів, зростання населення, а також числа накопичення капіталу.

Рівняння у диференціалах.

В цьому випадку в процесі складання диференціального рівняння спочатку складаються наближені співвідношення між диференціалами. При цьому робляться припущення, які спрощують задачу: малі прирости замінюються на їх диференціали, процеси які змінюються в просторі або часі, нерівномірно, розглядаються як такі, що змінюються рівномірно, тобто за лінійними законами. Такі припущення про рівномірність змін означають математичне нехтування нескінченно малими величинами вищого порядку малості.

Зроблені припущення повинні бути такими, щоб побудова рівності, що пов'язує dy і dx , тобто фактичне складання диференціального рівняння, стало б можливим на основі тих або інших, раніше відомих співвідношень, або логічних міркувань. Ці «раніше відомі» співвідношення можуть бути формулами, що виражають ту, або іншу геометричну або

фізичну величину, або законом, що управляє відповідним процесом. На підставі саме таких міркувань складається диференціальне рівняння, що описує процес охолодження тіла:

$$kcmdT = \alpha(T_0 - T_c)dt,$$

де α, k – коефіцієнти пропорційності, c – питома теплоємність тіла, m – маса тіла, T_0 – температура тіла, T_c – температура середовища.

Інтегральні рівняння.

Багато задач приводять до рівнянь, в яких невідома функція знаходиться під знаком інтеграла. Ці рівняння називаються інтегральними. В окремих випадках шляхом диференціювання їх можна привести до диференціальних рівнянь. Інтегральні рівняння виникають у тих задачах, де використовується геометричний зміст визначеного інтеграла, фізичний зміст або інші інтегральні формули.

Вичерпних правил для складання диференціальних рівнянь дати не можна, тут потрібна винахідливість. Багато залежить від навичок.

Висновок

Виділено три підходи до складання моделей процесів, що можуть описуватися диференціальними рівняннями.

Список використаних джерел:

1. Бірюкова Т.В., Сукач Т.М., Яровий І.М. Застосування диференціальних рівнянь у формуванні професійних компетентностей здобувачів вищої та передвищої освіти. Вісник Університету імені Альфреда Нобеля «Педагогіка і психологія. Педагогічні науки». 2020. №2 (20). С. 141–150