

УДК 519.6:629.7+519.873

РЯДИ ФУР'Є В АВІАЦІЇ**Аліна Бояринцева***Національний авіаційний університет, Київ**Науковий керівник – Тетяна Левковська, ст. викладач*

Ключові слова: вища математика, ряди Фур'є, авіація, аналіз вібрацій, гармоніка.

Ряди Фур'є - це математичний метод, який використовується для представлення періодичних функцій у вигляді суми синусоїдальних та косинусоїдальних функцій. Ряди Фур'є можуть використовуватися для представлення будь-якої періодичної функції, незалежно від її складності [2].

Ряди Фур'є використовуються в авіації в багатьох аспектах, включаючи:

- Аналіз вібрацій
- Аеродинаміка
- Акустика
- Системи керування
- Обробка сигналів
- Прогнозування.

Аеродинаміка: Ряди Фур'є використовуються для моделювання складних форм крил та інших аеродинамічних компонентів. Це дозволяє розрахувати підйомну силу, лобовий опір та інші аеродинамічні характеристики .

Акустика: Ряди Фур'є використовуються для аналізу шуму, що генерується літаками. Це дозволяє розробити методи шумозаглушення та зробити польоти більш комфортними для пасажирів.

Аналіз вібрацій: Ряди Фур'є використовуються для розкладання складних вібраційних сигналів на їх складові гармоніки. Це дозволяє ідентифікувати джерела вібрації та розробити методи їхнього усунення [1]. Наведена формула описує розклад Фур'є сигналу $x_k(t)$. Цей метод розбиває складний сигнал на суму гармонійних коливань з різними частотами та

амплітудами: $x_k(t) = A_k \cos\left(\frac{k\pi}{l}t + \varphi_k\right)$, де $k = 0, 1, 2, 3$ – номер гармоніки; A_k – амплітуда k -ї

гармоніки; φ_k – початкова фаза k -ї гармоніки; $\frac{kt}{l}$ – мінімальний період гармоніки; $T = 2l$ –

загальний період гармоніки; $\omega k = \frac{k\pi}{l}$ – циклічна частота k -ї гармоніки.

Складний періодичний рух можна представити як суму гармонічних коливань різної частоти та амплітуди: $f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \left(a_k \cos \frac{k\pi}{l} t + b_k \sin \frac{k\pi}{l} t \right)$ [3].



Ряди Фур'є є потужним математичним інструментом, який може використовуватися для вирішення багатьох задач, пов'язаних з проектуванням, експлуатацією та обслуговуванням літаків та дозволяють: отримати цінну інформацію про складні сигнали та системи; розробити більш ефективні та точні методи прогнозування; зробити польоти більш безпечними та комфортними [1].

Висновок

Ряди Фур'є є важливим інструментом для будь-якого інженера-авіаконструктора, авіаційного інженера або дослідника. Використання рядів Фур'є в авіації дозволяє: підвищити безпеку польотів, зробити польоти більш комфортними для пасажирів, зменшити експлуатаційні витрати авіакомпаній.

Список використаних джерел:

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%8F%D0%B4_%D0%A4%D1%83%D1%80%27%D1%94
2. <https://drukarnia.com.ua/articles/ryad-fur-ye-dwuFk>
3. <https://studfile.net/preview/3612860>