

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Якісні методи в математичному моделюванні нелінійних коливань необмежених тіл з урахуванням дисипативних сил

Пукач П.Я., доц.; Пахолок Б.Б., доц.

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

Нелінійні диференціальні рівняння з частинними похідними є основою математичних моделей коливальних систем, адекватних до реальних технологічних процесів. Проте саме з нелінійністю рівнянь пов'язані основні труднощі аналітичного дослідження моделей. Адже тільки на основі розв'язків диференціальних рівнянь, адекватних до коливального процесу, можна вивчати вплив параметрів систем на динамічні явища, прогнозувати резонанси на стадії проектування, вибирати оптимальні міцнісні характеристики деталей і вузлів машин. Аналітична теорія нелінійних коливань на даний час ґрунтовно розроблена лише для так званих квазілінійних систем. Однак розвиток нової техніки та перехід до швидкісного машинобудування вимагає постановки і розв'язання нових задач, математичні моделі яких не можна дослідити методами нелінійної механіки: задачі про колювання гнучких елементів пасових або ланцюгових передач, стрічкових систем для запису (відтворення) інформації, конвеєрних ліній, устаткування для буріння нафтових і газових свердловин, трубопроводів тощо. З метою вивчення таких систем доводиться вдаватися до різних наближених аналітичних підходів та наближених методів. У зв'язку зі сказаним видається актуальною проблема якісного дослідження розв'язків задач про нелінійні колювання. Методика якісного вивчення нелінійних коливань дозволяє не лише обґрунтувати коректність розв'язку моделі, а й дає можливість при її дослідженні застосовувати наближені методи.

У доповіді досліджено змішану задачу для рівняння

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + a \frac{\partial^5 u}{\partial x^4 \partial t} - a_1 \frac{\partial}{\partial x} \left(\left| \frac{\partial^2 u}{\partial t \partial x} \right|^{p_1 - 2} \frac{\partial^2 u}{\partial t \partial x} \right) + d \frac{\partial u}{\partial t} + b \frac{\partial^4 u}{\partial x^4} = f(x, t), \quad 1 < p_1 < 2.$$

За допомогою якісних методів загальної теорії нелінійних крайових задач отримано умови коректності розв'язку математичної моделі, що описується задачею для сильно нелінійного рівняння.