

**РОЗРОБКА МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ЧУТЛИВОСТІ ТА
ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ПРИ
УДАРНОМУ ТА ВИСОКОШВИДКІСНОМУ НАВАНТАЖЕННІ**

Назаренко С.О.

*Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут",
м. Харків*

Підхід до оптимізації елементів технологічних систем при динамічних навантаженнях базується на управлінні функціоналами з використанням ізопараметричних скінчених елементів у двовимірній, квазітривимірній і тривимірній постановках та спеціалізованих процедур аналізу чутливості.

Математичний апарат аналізу чутливості елементів технологічних систем при ударному та високошвидкісному навантаженні витікає зі співвідношень для похідних від сформульованих критеріїв по всіх варійованих параметрах, що описують просторову геометрію конструкції, форму її елементів, конструктивні матеріали.

Попередній аналіз розподілу похідних дозволяє виділити зони найбільшої чутливості відповідних функціоналів елементів технологічних систем до зміни параметрів, внаслідок чого з'являється можливість вибрати мінімальний набір варійованих параметрів і за рахунок цього підвищити ефективність і швидкодію обчислювального процесу оптимізації.

Досліджено обчислювальні етапи одержання градієнтів функціоналів механічних систем.

Розроблені оригінальні чисельні методи оптимізації елементів технологічних систем при ударному та високошвидкісному навантаженні були засновані на ідеях оптимізаційних ітерацій і опуклих апроксимаціях гамільтоніана (дискретний аналог принципу максимуму).

Проаналізовані способи пониження розмірності задач і зменшення часу аналізу чутливості складових конструкцій, які можна умовно розділити на облік окремих елементів як зосереджених чинників, суперелементний підхід (статична конденсація і динамічне редукування), врахування симетрії і регулярності.

Запропонований суперелементний підхід можна ефективно застосувати при детальному аналізі чутливості частини єдиної конструкції, дослідженні змінних частин за наявності деталей, успадкованих з попередніх варіантів конструкцій. При цьому розмірність блоків матриць жорсткості, мас та навантаження залежить від числа ступенів свободи граничної і внутрішньої областей підконструкцій.