

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ АНАЛІЗУ ЧУТЛИВОСТІ І ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРНО ЗВ'ЯЗАНИХ СИСТЕМ ПРИ УДАРНОМУ ТА ВИСОКОШВИДКІСНОМУ НАВАНТАЖЕННІ

Назаренко С.О.

Національний технічний університет „ХПІ”, Харків

Сучасні машини створюються як комбінація багатьох взаємодіючих між собою і з зовнішнім середовищем конструктивних елементів, яка описується досить складною математичною моделлю. Для адекватного моделювання конструкцій їх розрахункові схеми необхідно надати у вигляді уточнених математичних моделей з взаємодіючими елементами різної мірності багатокомпонентної структури і складної форми в умовах дії суттєво нелінійних, нестационарних зовнішніх зв'язаних фізичних та механічних полів. Основний внесок у розвиток і удосконалювання методів розрахунку конструкцій під дією динамічного навантаження внесли А.С. Вольмир, Ю.С. Воробйов, Є.Г. Голоскоков, Е.І. Григолюк, А.Д. Коваленко, А.В. Колодяжний, Г.С. Писаренко, Е. А. Сімсон, А.П. Філіпов, Ю.М. Шевченко, А.Н. Шупиков та інші.

Постановка задач динаміки при ударному та високошвидкісному навантаженні обумовлена потребами розрахунків на міцність конструкційних елементів та розвитком нових технологічних методів обробки матеріалів. У проведеному дослідженні на єдиній комплексній науково-методологічній основі розглядаються проблемні питання, що виникають при математичному формулюванні та обґрунтуванні задач аналізу чутливості та оптимізації моделей конструктивних елементів з високим ступенем геометричної і фізичної інформативності при ударному та високошвидкісному навантаженні, що відповідають розрахунковим схемам та які базуються на запропонованих рівняннях стану та скінченоелементному розв'язку початково-крайових задач. Аналіз чутливості та оптимізацію конструкцій в умовах нестационарних навантажень, використовуючи представлені рішення через власні форми і інтеграл Дюамеля, можна звести до управління функціоналами від “резонуючих” (залучених) форм коливань.

У роботі досліджені особливості формулювання функціоналів, співвідношень аналізу чутливості і оптимального управління процесами при ударному та високошвидкісному навантаженні систем з регулярною структурою, зокрема поворотною симетрією. Особливостями означених задач є багатомірність і структурна складність моделей, наявність нестационарних інтенсивних збуджень складної структури; щільний спектр з кратними резонансами.