

РОЗРОБКА МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРНО ЗВ'ЯЗАНИХ СИСТЕМ

Назаренко С.О.

Національний технічний університет „ХПІ”, Харків

Інтенсифікація робочих процесів у сучасних інноваційних конструкціях, що підлягають впливу теплових, механічних, гідроаеромеханічних, електричних і електромагнітних полів, обумовлюють необхідність інтеграції математичних моделей високого рівня для дослідження життєвого циклу машинобудівних виробів. Метою проведених досліджень була розробка на єдиній комплексній науково-методологічній основі моделей конструкцій під впливом фізичних полів різної природи і ступенів зв'язаності, орієнтованих на великі розмірності векторів змінних стану і проектування.

Складні сучасні машини створюються як комбінація багатьох взаємодіючих між собою і з зовнішнім середовищем конструктивних елементів, яка описується досить складною математичною моделлю. Моделювання реальних експлуатаційних режимів навантаження може бути заданим, залежним від взаємодії об'єкта з навколишнім середовищем (газом, рідиною) чи з зовнішнім полем (температурним, електромагнітним), контакту з іншими елементами, випадковим. Коли для дослідження виявляються важливими зовнішні зв'язки розглянутого об'єкта, то можна перейти до вивчення більш широкої системи, у якій ці зв'язки стають внутрішніми, при цьому необхідно виконання умови фізичної замкнутості. Дане дослідження дозволило провести класифікацію задач аналізу мультифізичних моделей різного ступеня зв'язаності моделі, які є комбінацією аналізів різних наукових дисциплін і розрахункових схем, взаємодіючих один з одним з метою рішення загальної інженерної задачі: послідовна (при одnobічній дії), слабка з урахуванням зворотних зв'язків (при двосторонній взаємодії), сильна (повна). До одного і того ж формального запису можуть приводити рішення таких зв'язаних задач, як міцність при тепловому навантаженні, вплив магнітних полів на міцність конструкції, тепломасоперенос в електромагнітному полі і т.д.. Після зборки, що складається в перетворенні моделі, що реалізує поставлену мету з заданих чи обумовлених підмоделей (структурно зв'язаних і стійких), можлива побудова багаторівневих ієрархічних систем. Використання єдиної розрахункової моделі для мультифізичного моделювання дозволяє мінімізувати час, затрачений на підготовку розрахункових моделей, перетворення і передачу даних від однієї розрахункової моделі в одній системі до іншої моделі в іншій системі.