

ПРОБЛЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ І ОПТИМІЗАЦІЇ СПІВВІСНИХ ВАЛІВ ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ

Рябчиков О.М.

*Національний аерокосмічний університет
ім. М.Є.Жуковського «ХАИ», м. Харків*

В процесі створення і доведення різних вузлів газотурбінних двигунів для авіаційної промисловості проводяться розрахунки на міцність, жорсткість, вібростійкість. На даний час для таких задач застосовуються аналітичні методи. Але завдання поступово ускладнюються, наприклад, проектується конструкції, що складаються з чотирьох і більше валів. Теорія розрахунку співвісних багатшарових валів розвинута недостатньо. В основному використовуються аналітичні методи, які вимагають досить великого часу і ресурсів. Аналітичні методи для таких валів хоч і придатні, але дають велику похибку. Їх вигідно замінити методами кінцевоелементного аналізу.

Нами був розглянутий кінцевоелементний аналіз співвісних багатшарових валів в системі Ansys Workbench 2.0 з метою визначення доцільності їх використання в порівнянні з аналітичними методами. В процесі роботи була створена спрощена модель валів. Були створені чотири вала і чотири підшипника які забезпечували їх зв'язок. Також вибрані потрібні матеріали для валів і підшипників. За допомогою модуля ICEM CFD було згенеровано та налаштовано мережу кінцевих елементів. Цей автономний модуль дав можливість згенерувати та налаштувати мережу кінцевих елементів у автоматичному режимі. Було виконано кінцевоелементний аналіз, для створеної моделі. В результаті одержані поля деформацій, напружень, досліджені власні коливання системи з чотирьох валів. При порівнянні з одержаним результатом використовувались, результати розрахунку подібного валу в аналітичному середовищі.

У ході проведеної роботи було проведено порівняння аналітичного методу розрахунку деформації порожнистих валів з методом кінцевоелементного аналізу. Був наведений приклад розрахунку порожнистих валів в системі Ansys Workbench 12.0 та MathCAD 13.0. При порівнянні результатів було зроблено висновок, що різниця в значеннях незначна. Але прийнято вважати що метод кінцевих елементів дає меншу похибку, ніж аналітичні методи. При цьому розрахунок у системі Ansys виконується простіше та наочніше. На цій підставі можна зробити висновок про необхідність заміни аналітичних методів розрахунку порожнистих валів, що зараз застосовуються, методами кінцевих елементів.