

ОСОБЛИВОСТІ ЧИСЕЛЬНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОТОРА ГАЗОТУРБІННОЇ УСТАНОВКИ В МАГНІТНИХ ПІДШИПНИКАХ

Мартиненко Г.Ю.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Представлено розрахункові дослідження з пошуку за неповними даними розрахункової скінченоелементної моделі ротора газотурбінної установки в магнітних підшипниках. Ця модель призначена для поглибленого аналізу його динамічної поведінки. Дані дослідження виконувалися за допомогою параметричного моделювання і проведення серії варіантних статичних і динамічних розрахунків з метою визначення параметрів розрахункової моделі зіставленням з відомими даними. Змінними параметрами були діаметри ділянок ротора, а також густина і модуль пружності матеріалу його складових частин. Відомими даними, за якими проводилася ідентифікація моделі, є схема ротора, габаритні і міжпорні розміри, маси, поперечні, екваторіальні моменти інерції і центри тяжкості валів турбокомпресора, генератора і всього валопровода, а також власні частоти і форми ротора газотурбінної установки. При проведенні варіантних розрахунків використовувалася балкова скінченоелементна модель ротора, що складається з тривимірних балкових скінчених елементів з круглим і кільцевих перетинами різних розмірів для різних частин ротора. Моделювання активних магнітних підшипників здійснювалося за допомогою пружно-демпферних скінчених елементів спеціального типу. З використанням цієї моделі проводилось два типи аналізів. Для пошуку варіанту моделі з заданими масами, моментами інерції і центрами мас виконувалася серія статичних аналізів з різними значеннями густини і діаметрів ділянок. Після знаходження значень цих параметрів пошук моделі здійснювався підбором модулів пружності до збігу значень власних частот з еталонними значеннями в заданому діапазоні. Остаточна перевірка моделі проводилася шляхом розрахунку власних частот в залежності від швидкості обертання ротора, побудови діаграми Кемпбелла (рис. 1) для знаходження критичних швидкостей обертання і зіставлення її із заданою діаграмою. Результати численних експериментів свідчать про адекватність знайденої розрахункової моделі і її придатність для виконання подальших досліджень.

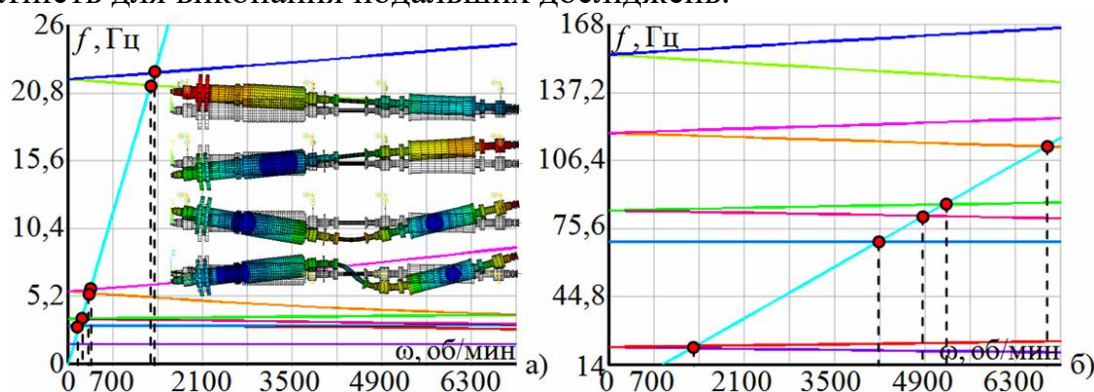


Рис. 1. Частотна діаграма Кемпбелла для ротора ГТУ із зазначенням критичних швидкостей (при жорсткості опор 1 МН/м): а) $f=0-26$ Гц; б) $f=14-168$ Гц