

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА АВТОКОЛИВАЛЬНИХ ЯВИЩ У РОТОРАХ ТУРБОКОМПРЕСОРІВ

*Недайвода С.С., студент СумДУ,
Симоновський В.І., професор, СумДУ, м. Суми*

Тенденція розвитку сучасних роторних машин пов'язана з ростом їх продуктивності і робочих частот обертання та зменшенням габаритних розмірів агрегатів, що разом з необхідністю забезпечення тривалого ресурсу роботи вимагає використовувати в якості опор роторів високошвидкісних турбомашин підшипники рідинного тертя. Протікання змащувального матеріалу в підшипниках рідинного тертя призводить до формування нелінійних реакцій, що, в свою чергу, обумовлює виникнення самозбуджуючих коливань. Ці явища можуть бути досліджені тільки за допомогою нелінійних моделей роторних систем. При цьому найбільш повну та достовірну інформацію про динамічну поведінку роторної системи з підшипниками рідинного тертя можна одержати способом чисельного інтегрування систем нелінійних дифференціальних рівнянь коливань ротора з подальшим аналізом спектрів коливань та часових характеристик руху ротора в радіальному зазорі.

Для якісної та кількісної оцінки впливу різних параметрів на динамічну поведінку ротора була застосована модель, яка враховувала нелінійні реакції підшипників [1]. Реальний ротор був приведений до 4-масової системи. Маси моделі були оцінені з допомогою формули лінійної регресії [2,3].

Чисельне інтегрування системи нелінійних дифференціальних рівнянь неконсервативної 4-масової моделі та отримання часових характеристик і спектру вібрацій було проведено в програмному комплексі Mathcad 14. Виявлені деякі закономірності впливу демпування, дисбалансів і інших параметрів системи на стійкість і характер полігармонічних коливань ротора в нестійкій області частот обертання.

Список літератури

1. Оценивание влияния нелинейных реакций сегментных подшипников на динамику и устойчивость роторов турбокомпрессоров / В.Г.Гадяка, Д.В. Лейких, В.И. Симоновский // Прочность материалов и элементов конструкций: Труды Межд.научно-техн.конференции. - Киев: Ин-т пробл. прочн. Им. Г.С. Писаренко НАН Украины, 2011. - С. 17 - 24.
2. Математическая модель ротора турбокомпрессора для исследования несинхронных составляющих вибрации/ В.Г. Гадяка, Д.В. Лейких, В.И. Симоновский // Компрессорное и энергетическое машиностроение, -2010. – № 2(20). – С. 48 - 50.
3. Симоновский В.І. Уточнення математичних моделей коливальних систем за експериментальними даними. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 92 с.