

ПОСТРОЕНИЕ ДИСКРЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ РОТОРНЫХ СИСТЕМ

*Квашко В.В., студент,
Симоновский В.И., профессор, СумГУ, г. Сумы*

Исследования динамики роторов турбокомпрессоров, проведенные в последние годы [1], показали, что наряду с прогибами синхронной прецессии имеют место также и несинхронные составляющие, вызванные разного рода нелинейностями, связанными с процессами в подшипниках скольжения и внутренним трением. Традиционно применяемые для расчётов динамики роторов МКЭ-модели решают задачу расчёта вынужденных колебаний синхронной прецессии. Явления же, обуславливающие появление суб-гармонических колебаний, могут быть изучены лишь с помощью численного интегрирования дискретных нелинейных моделей роторов. Исследование динамики роторов на регулируемом магнитном подвесе также требует создания дискретных моделей. Поэтому разработка методов создания упрощённых дискретных моделей приобретает важный практический интерес. В [2] был разработан метод, позволяющий с помощью методов идентификации [3] рассчитывать эквивалентные массы дискретной модели на основе данных расчёта собственных частот и форм МКЭ-моделей ротора, которая, как известно, учитывает распределённость масс с любой требуемой детализацией.

В настоящей работе были проведены численные исследования этого метода. В частности, был рассмотрен расчёт трехмассовой модели ротора турбокомпрессора ГПА на 16 МВт, общий вид которого дан на рис. 1.



Рисунок 1 - Общий вид ротора ГПА

Схема трехмассовой модели показана на рис. 2.

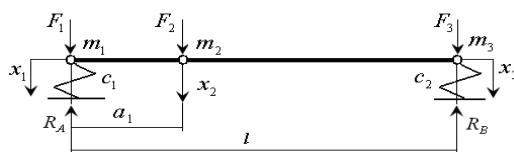


Рисунок 2 - Схема трехмассовой модели

В результате исследований было установлено, что в ряде случаев метод не даёт достаточно высокой точности совпадения «большой» МКЭ-модели с дискретной по частотам и формам. В частности, оказалось, что использование в расчётах собственной формы по третьей собственной частоте не уточняет (как предполагалось ранее), а наоборот ухудшает совпадение по первой собственной форме. Возникает задача усовершенствования метода.

Список литературы

1. В.Г. Гадяка, Д.В. Лейких, В.И. Симоновский. Экспериментальное исследование динамики ротора в неустойчивой области частот вращения // Проблемы машиностроения, -2009. – Т12, – № 5. – С. 81-85.
2. В.Г. Гадяка, Д.В. Лейких, В.И. Симоновский. 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.И. Уточнения математических моделей коливальных систем за экспериментальными данными. – Сумы: Вид-во СумДУ, 2010. – 92с.