

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОСТРОЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ РОТОРНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ РАСЧЕТА СВОБОДНЫХ И ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ИХ МКЭ-МОДЕЛЕЙ

Квашко В. В., студент

Исследования динамики роторов турбокомпрессоров, проведенные в последние годы, показали, что наряду с синхронными динамическими прогибами ротора, вызванными дисбалансами, возникают вследствие гидродинамических процессов в подшипниках и внутреннего трения несинхронные составляющие колебаний, понижающие в целом виброндёжность турбокомпрессорных установок. Для изучения этих явлений необходимо рассмотрение дискретных моделей роторных систем со сравнительно небольшим числом сосредоточенных масс. Численное интегрирование дифференциальных уравнений этих моделей позволяет исследовать закономерности появления и развития полигармонических колебаний и тем самым выявить условия их эффективного снижения.

В одной из своих работ Гадяка В.Г. предложил метод построения дискретных моделей на основе данных расчёта собственных частот и форм колебаний "больших" КЭ-моделей роторов. Идея заключалась в использовании методов оценивания (идентификации) параметров колебательных моделей, где данные расчёта КЭ-модели с распределёнными параметрами используются как «экспериментальные» для синтеза дискретных систем.

Однако для жёстких роторов, где целесообразно рассмотрение трёхмассовой модели, использование данных расчёта собственных частот и форм для оценивания величин трёх масс оказывается иногда недостаточно точным.

В данной работе предложен новый метод оценивания параметров (а именно масс) дискретной роторной системы, заключающийся в использовании не только первой собственной частоты и формы, получаемых из расчёта КЭ-модели, но и данных расчёта вынужденных колебаний этой модели. При этом число частот, при которых рассчитываются вынужденные колебания, может быть каким угодно – насколько это требуется для достижения требуемой точности.

Предложенный метод проверен на ряде роторов турбокомпрессоров и может быть эффективно использован для создания достоверных расчётных динамических моделей роторов.

Работа выполнена под руководством профессора Симоновского В. И.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 143.