

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации До Мань Тунга «Численный анализ влияния расстройки параметров на динамические характеристики рабочих колес турбомашин», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Исследование выполнено на актуальную тему. Колебания часто вызывают высокие напряжения для вращающихся деталей турбомашин и снижают их усталостную долговечность при эксплуатации. У реальных рабочих колес турбомашин всегда возникает расстройка по разным видам, которая значительно влияет на их характеристики колебаний, причем закономерность распределения расстройки по лопаткам рабочего колеса различна. Поэтому особую актуальность приобретает комплексное исследование влияния видов расстройки, таких как расстройка по массе, геометрии и материалу, так и различных закономерностей распределения расстройки на характеристики колебаний рабочих колес.

Автором представлены общие схемы программ для исследования влияния расстройки параметров на колебания рабочих колес турбомашин. Систематизированы виды и варианты расстройки параметров рабочих колес турбомашин при их изготовлении, сборке и эксплуатации, разработаны и развиты эффективные алгоритмы метода конечных элементов (МКЭ) для определения значений расстройки рабочих колес. Предложены методы математического моделирования и развиты численные методы для анализа вибрационных характеристик рабочих колес турбомашин с расстройкой параметров при существенном сокращении временных и материальных затрат в расчетах, например, метод математического моделирования рабочих колес турбомашин для расчета их динамических характеристик на основе пружинно-массовой модели, метод моделирования уменьшенного порядка (МУП) рабочих колес с расстройкой на основе МКЭ, метод исследования влияния расстройки на характеристики собственных колебаний рабочих колес с использованием свойств циклической симметрии. Разработан алгоритм и создано программное обеспечение для оценки влияния расстройки лопаток на характеристики колебаний рабочих колес турбомашин. Кроме этого, в работе определена модель возбуждающих газодинамических сил, выполнены комплексные исследования для оценки влияния различных законов расстройки и закономерностей расстройки на характеристики колебаний реальных рабочих колес турбомашин, а также выявлены поворотные зоны частот, в которых характеристики колебаний рабочих колес даже с небольшой расстройкой жесткости лопаток сильно изменяются как качественно, так и количественно. Достоверность полученных численных результатов подтверждена данными эксперимента и результатами расчетов в программных комплексах ANSYS, BLADIS+.

К сожалению, в автореферате не обоснован выбор метода МУП для создания программного комплекса PVROMBD.

Отмеченные недостатки не влияют на общую оценку работы, представляющую собой законченное научное исследование. При этом совокупность научных результатов

диссертации может быть квалифицирована как решение научной проблемы, имеющей большое значение для повышения долговечности циклически симметричных систем с расстройкой параметров.

Судя по автореферату, диссертация выполнена высоком уровне, имеет большую практическую значимость и отвечает всем требованиям ВАК для кандидатских диссертаций, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доцент кафедры 104 МАИ, к.т.н.

Подпись доцента В.И.Бехметьева
заверяю: начальник НИО-1

В.И.Бехметьев

Ю.Н.Пугачев



ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4

тел.: +7 499 158-25-71, e-mail: mai@mai.ru