

## 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».

Расстройка это отличия между лопatkами по геометрии, материалу и т.д., которые вызывают изменение собственных частот и форм колебаний, а также напряжений в лопatkах и дисках. Расстройка параметров всегда возникает в реальных конструкциях роторов. Исследование ее играет огромную роль при проектировании новых турбомашин, а также для правильной оценки ресурса уже работающих.

Актуальность диссертации До Мань Тунга связана с разработкой и развитием математических моделей, численных методов и программ расчета, которые позволяют определить динамические характеристики рабочих колес турбомашин с расстройкой параметров при снижении трудоемкости и затрат времени на ЭВМ.

Диссидентом достаточно успешно разработаны и развиты численные методы для анализа динамических характеристик конструкций, такие как метод циклической симметрии для анализа собственных колебаний симметричных систем (ЦСС); метод исследования динамических характеристик рабочих колес с учетом вращения; метод исследования влияния расстройки на характеристики собственных колебаний рабочих колес с использованием свойств циклической симметрии; метод моделирования ЦСС на основе пружинно-массовой модели и метод моделирования уменьшенного порядка для оценки влияния расстройки на динамические характеристики рабочих колес турбомашин.

В дополнение к этому разработаны алгоритмы и программное обеспечение для анализа влияния расстройки лопаток и вращения на характеристики колебаний рабочих колес турбомашин. Соискателем систематизированы виды расстройки, закономерности распределения расстройки по лопаткам и выполнены комплексные исследования для оценки влияния различных законов расстройки параметров на свободные и вынужденные колебания реального рабочего колеса турбомашины. Особенno следует отметить поворотные зоны частот, в которых формы собственных и вынужденных колебаний рабочих колес даже с небольшой расстройкой жесткости лопаток сильно изменяются как качественно, так и количественно.

В целом материал автореферата содержательный и структурно выдержаный. Диссертационная работа прошла хорошую апробацию, отмечена дипломами конференций, ее результаты опубликованы в восьми статьях из списка ВАК РФ (всего 16 работ). Получены два свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Полученные результаты хорошо соответствуют с данными эксперимента и результатами расчетов в программных комплексах ANSYS, BLADIS+. Это дает основание считать полученные результаты достоверными.

Работа До Мань Тунга является завершенной научно-исследовательской работой, имеет научную и практическую значимость. Результаты исследований соответствуют паспорту специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а ее автор До Мань Тунг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Д.т.н., профессор кафедры прикладной математики  
Новосибирского государственного технического университета

Цой Е.Б.

ПОДПИСЬ *Цой Е.Б.*  
заверяю *Начальник отдела кадров*



630073, г. Новосибирск, пр-т Карла Маркса, 20  
тел.: +7 (383) 346-11-21, email: [is@nstu.ru](mailto:is@nstu.ru)