

## ОТЗЫВ

научного руководителя на кандидатскую диссертацию аспиранта Хоанг Динь Кыонг «Математическое моделирование и численный анализ прочностных характеристик радиальных турбомашин с расстройкой параметров», подготовленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Научная работа Хоанг Динь Кыонг посвящена математическому моделированию и численному анализу прочностных характеристик радиальных турбомашин с расстройкой параметров.

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

Цель работы «математическое моделирование, с использованием численных методов и комплексов программ на основе метода конечных элементов для исследования прочностных характеристик высоконагруженных элементов радиальных роторов турбомашин. Учет их ресурса от воздействия расстройки параметров с учетом конструктивного дисбаланса и анализа чувствительности собственных колебаний конструкций с учетом вращения и температуры с выходом на производителей энергетических и транспортных турбомашин с рекомендациями по увеличению или продлению ресурсных характеристик при проектировании новых изделий или их эксплуатации» достигнута, поставленные задачи решены. При этом структура и содержание работы не противоречат цели и задачам.

Основными результатами научного исследования являются:

- Предложена, верифицирована и развита математическая модель на основе МКЭ для анализа чувствительности радиальных рабочих колес с учетом вращения и температуры.

- Модифицирована математическая модель трапециевидного спектра нагружения лопаток и развита схема распределения нагрузки при проходе соплового возбуждения от парциальности подвода пара или газа для исследования динамических характеристик и долговечности радиальных рабочих колес турбомашин.

- Создан комплекс оригинальных проблемно-ориентированных программ (SENS\_RAD и RES\_RAD) для исследования прочностных характеристик высоконагруженных элементов радиальных роторов турбомашин, где использован ряд алгоритмических решений с помощью программ SOLIDWORKS, ANSYS и MATLAB для моделирования режимов вибрации и их чувствительности к изменениям степени деформации радиальных лопаток и расчета многоциклового усталостной долговечности радиальных рабочих колес турбомашин.

- Предложена и применена модель конструктивного дисбаланса для исследования лопаток с расстройкой радиального рабочего колеса и анализа их ресурса от преднамеренной расстройки параметров. Определена основная закономерность в изменении массы основного диска от количества и глубины нарезных каналов в одном секторе колеса, исследовано влияние изменения геометрических и механических характеристик, как элементов расстройки параметров для увеличения долговечности.

- Выполнен численный анализ долговечности и разработаны рекомендации для производителей энергетических и транспортных турбомашин по увеличению или продлению ресурсных характеристик при проектировании новых изделий или их

эксплуатации с учетом преднамеренной расстройки параметров на основе блочных моделей расстройки.

Научная новизна раскрыта в главах 2, 3 и 4. Литературные источники соответствуют содержанию работы.

Достоверность полученных результатов подтверждена экспериментальными данными, сравнением с аналитическими решениями и численными данными других авторов.

Работа над диссертацией длилась несколько лет, многие первоначальные положения претерпели изменения и корректировки. Улучшена структура и содержание работы, дополнены новой информацией разделы всех глав. Логика и стиль изложения соответствуют требованиям к научным работам.

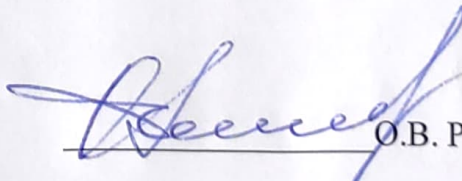
Ценность научной работы Хоанг Динь Кыонг заключается в результатах диссертационного исследования, имеющих как научную новизну, так и практическую значимость. Они опубликованы в 28-ми научных работах (2 дополнительные работы приняты к публикации), в том числе: 10 публикаций в изданиях из списка ВАК; 3 публикаций в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus; 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

В целом, Хоанг Динь Кыонг успешно справился с поставленной перед ним задачей. Диссертационная работа представляет законченное научное исследование, в результате которого получены новые выводы, имеющие теоретическое и практическое значение для анализа влияния расстройки параметров на статические, динамические характеристики и прогнозирования ресурса радиальных рабочих колес энергетических и транспортных турбомашин.

За годы учебы в аспирантуре и подготовки диссертационной работы Хоанг Динь Кыонг проявил себя как целеустремленный исследователь, способный решать поставленные перед ним задачи. Высокая работоспособность, ответственность, коммуникабельность позволили ему выполнить данную научную работу на высоком уровне.

Считаю, что Хоанг Динь Кыонг и его диссертация соответствуют всем требованиям, предъявляемым к соискателям ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель, д.т.н., профессор,  
проректор по международным связям ФГБОУ  
ВО «Иркутский ГАУ»

  
О.В. Репецкий

«11» июня 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского».

Почтовый адрес: 664038, пос. Молодёжный, Иркутский район, Иркутская область.

Электронная почта: [repetckij@igsha.ru](mailto:repetckij@igsha.ru); Служебный тел.: (3952)237-438

