

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шатохина Виктора Фёдоровича  
«КОЛЕБАНИЯ РОТОРОВ ТУРБОАГРЕГАТОВ С ОБКАТОМ РОТОРОМ  
СТАТОРА ПРИ ЗАДЕВАНИЯХ (МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА)»,

представленной на соискание учёной степени доктора технических наук  
по специальности 05.04.12 – «Турбомашины и комбинированные турбоустановки»

Вопросы повышения надёжности работы оборудования электрических станций и силовых установок транспортных средств постоянно интересуют специалистов научных, проектных и производственных организаций. Необходимым условием на этапах проектирования, модернизации и доводки установок является прогнозирование их динамических свойств, влияние разных физических факторов, обусловленных рабочим процессом, а также внешними воздействиями при эксплуатации. Интерес вызывает оценка реакции ротора в случае задеваний о статорные элементы. Задевания возможны по разным причинам, а реакция ротора при задеваниях определяется динамическими свойствами системы ротор – опоры.

В раскрытии причин автоколебаний роторов автор представляет в новых формулировках силы, ответственные за самовозбуждающие колебания, и исследует их зависимость от конструктивных факторов. Силы контактного взаимодействия ротора со статором представляют интерес в связи со значительным вниманием специалистов к авариям турбоагрегатов в Англии, Японии и в России, носившим катастрофический характер и происходивших в течение короткого промежутка времени.

В первой главе автором представлена экспертная оценка последствий катастрофических аварий. В такой постановке весьма очевидна актуальность представляемой работы. Вопросам контактного взаимодействия ротора со статором посвящены третья и четвертая главы диссертационной работы. Реализованная возможность учёта потерь энергии в опорах и в статоре с представлением конструкций демпферных устройств и разработкой соответствующего метода моделирования позволила показать влияние демпфирования на стабилизацию обката.

Несомненным достоинством работы является развитие методов исследования многомассовых и многоопорных систем ротор – опоры с задеваниями и без задеваний о статор в пролёте ротора и с одновременным возможным задеванием в опорах и в пролёте. Для этого разработана модификация метода конечных элементов в оригинальном представлении. Метод разложения по собственным формам колебаний использован при исследовании колебаний системы ротор – опоры после импульсного кинематического воздействия в случае контактного или неконтактного задевания при движении основания.

Применение разработанных методов моделирования колебаний посвящено анализу реальных конструкций роторных систем ТА различного назначения с опорами скольжения с баббитом и с парами скольжения на основе тугоплавких материалов с водяной смазкой.

Достоверность результатов подтверждается корректностью физических и математических моделей для решения поставленных задач динамики роторов, выбором при разработке алгоритмов и комплекса программных средств стандартных алгоритмических языков программирования, сравнением результатов математического моделирования колебаний с экспериментальными результатами и результатами отечественных и зарубежных авторов. Весь комплекс программных средств используется в практике проектирования изделий Калужского турбинного завода.

Диссертационная работа «КОЛЕБАНИЯ РОТОРОВ ТУРБОАГРЕГАТОВ С ОБКАТОМ РОТОРОМ СТАТОРА ПРИ ЗАДЕВАНИЯХ (МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА)» соответствует требованиям ВАК РФ к докторским диссертациям и требованиям пункта 9 Положения о присуждении учёных степеней. Автор диссертационной работы Шатохин Виктор Фёдорович заслуживает присвоения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.04.12 «Турбомашины и комбинированные турбоустановки».

Заведующий отделом  
вибрационных и термопрочностных исследований  
Института проблем машиностроения  
им. А.Н. Подгорного  
Национальной академии наук Украины  
доктор технических наук, профессор,  
лауреат Государственной премии Украины  
в области науки и техники

 Н.Г. Шульженко

Подпись д.т.н., профессора Николая Григорьевича Шульженко заверяю  
Ученый секретарь института  
кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник

24.11.11



Н.М. Курская



Шульженко Николай Григорьевич

61099, Украина, г. Харьков, ул. Рыбалко, д. 49, кв. 9.

e-mail: [shulz@ipmach.kharkov.ua](mailto:shulz@ipmach.kharkov.ua), [shulzhenkong@mail.ru](mailto:shulzhenkong@mail.ru)

тел. +380572942701

Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного Национальной академии наук Украины

61046, Украина, г. Харьков, ул. Дм. Пожарского, 2/10

Данные заверяю

Начальник отдела кадров

24.11.2014



И.А. Титова