



УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ по научной работе
доктор хим. наук, профессор

И. В. Голиков

2014 г.

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»

Роторная динамика является одной из важных задач современного турбомашиностроения. С учетом повышения скоростей вращения, размеров, расходных характеристик, применением так называемых гибких роторов и пр. изучение динамических свойств быстровращающейся роторной системы является актуальной задачей. Ее актуальность повышается в связи с уникальностью многих изделий, а также в связи с тем, что эта уникальность не всегда позволяет реализовать широкие экспериментальные исследования, а потому возрастает роль расчетных исследований. К последним тогда должны предъявляться требования информативности и достоверности получаемых результатов, а также возможностью применения на этапах проектирования и доводки конструкции для решения практических задач.

Одной из задач роторной динамики турбомашин является нестационарная задача о колебаниях податливых роторных систем, в том числе, обусловленных случайными возмущениями. К числу последних относятся несоосности, соударения ротора и статора, повреждения, ведущие к мгновенным изменениям массово-инерционных характеристик и пр. Предложенный соискателем метод решения такой задачи обладает новизной и, судя по приведенным в автореферате сведениям, практической полезностью, будучи внедренным в практику работ ОАО «Калужский турбинный завод».

Основное внимание в работе, судя по автореферату, уделено соударениям ротора и статора, обусловленным различными причинами. Здесь при исследованиях установлены ранее неизвестные физические закономерности таких соударений, в частности, показана роль упруго-массовых характеристик системы, автоколебаний и пр.

Разработанные автором модели в отличие от ряда предыдущих исследований применимы к многомассовым и многоопорным системам.

Разработанные модели колебаний применены к анализу известных аварийных ситуаций реальных роторных систем турбоагрегатов различного назначения. Это, в том числе, подтверждает корректность и достоверность основных положений работы. Кроме того, достоверность результатов подтверждается сопоставлением результатов расчета и экспериментов, сходимостью полученных результатов с известными результатами отечественных и зарубежных авторов.

По автореферату имеются следующие замечания.

1. Объем автореферата существенно превышает рекомендованный Положением о порядке присуждения ученых степеней. При этом он перегружен формулами (часть из которых является общеизвестной), выводом уравнений и пр.
2. В соответствии с ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» в автореферате должна быть сформулированы цель и задачи исследования. В рецензируемом автореферате приведены только задачи исследования, формулировка которых дана в слишком обобщенном виде.
3. На с. 6 указано, что одним из положений, выносимых на защиту, является метод конечных элементов (МКЭ) как основа алгоритма и разработанного программного обеспечения. Представляется, что выносить на защиту МКЭ, широко применяемый в практике, в том числе, для расчета быстропеременных переходных процессов, нет необходимости. Вместе с тем, известно, что результат расчета быстропеременных переходных процессов существенно зависит от организации вычислений (параметры модели, величина шага расчета и пр.), о чем в реферате сведений нет.
4. В автореферате не указано, какой профессиональный программный продукт, реализующий МКЭ, был использован в качестве основы для разработки соответствующих программных модулей. Здесь же следует заметить, что в реферате не приведено описание этих модулей (на рис. 37 дана только структура программного обеспечения), не указано, как оценивалась корректность расчетов по ним. Кроме того, следовало бы сопоставить результаты решения, полученные с помощью разработанного программного обеспечения и с помощью известных программных комплексов того же назначения (в частности, Dynamics R4, ConceptNREC и, возможно, других).
5. Следовало бы более конкретно описать экспериментальные исследования (аппаратное обеспечение, оценка точности и пр.). Приводимые в работе данные свидетельствуют, главным образом, о качественном совпадении расчетных и экспериментальных данных (в частности, не вполне понятно, что подтверждает рис. 36, г).

6. Выводы по работе в большей степени соответствуют только одной из указанных на с. 3 задаче диссертационного исследования – изучению взаимодействия ротора и статора. Выводы, соответствующие другой задаче – совершенствованию проектирования и эксплуатации ТА, – практически отсутствуют.

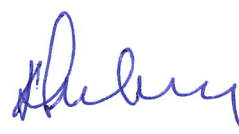
Высказанные замечания отчасти снижают общее положительное впечатление о работе, которая, тем не менее, представляется законченным научным исследованием актуальной научной проблемы, обладающей научной новизной и практической полезностью. Считаем, что работа, судя по автореферату, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Шатохин Виктор Федорович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.04.12 «Турбомашины и комбинированные турбоустановки».

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры двигателей внутреннего сгорания Ярославского государственного технического университета «21» ноября 2014 г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой двигателей
внутреннего сгорания Ярославского
государственного технического
университета засл. работник высшей
школы РФ, канд. техн. наук, профессор

 А.В. Жаров

Профессор кафедры двигателей
внутреннего сгорания Ярославского
государственного технического
университета доктор техн. наук,
профессор

 А.И. Яманин

Подписи А.В. Жарова, А.И. Яманина заверяю.

Начальник управления кадров
Ярославского государственного
технического университета



 С.Н. Якимова