

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Корнеева Андрея Юрьевича**

«Методология расчета и динамический анализ конических подшипников жидкостного трения», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.2 – Машиноведение (технические науки)

Диссертационная работа Корнеева А.Ю. посвящена решению важной научной проблемы по созданию основ теории и методологии проектирования роторно-опорных узлов на конических подшипниках жидкостного трения. В настоящее время роторные системы применяются во многих отраслях промышленности: насосы, компрессоры, детандеры, турбины, двигатели, генераторы и т.п. Надежность и ресурс роторных систем во многом определяется статическими и динамическими характеристиками опорных узлов. Одним из перспективных направлений повышения эксплуатационных характеристик роторных агрегатов является применение конструкций опорных узлов на базе конических подшипников скольжения жидкостного трения. При этом последние могут одновременно воспринимать как радиальные, так и осевые нагрузки при различных скоростях вращения ротора. Следует отметить, что использование опор с коническими подшипниками скольжения значительно упрощает конструкцию опор за счет отсутствия упорного подпятника, что упрощает технологию изготовления и приводит к уменьшению осевых размеров опоры. Разработка методологии проектирования конических подшипников жидкостного трения опор роторных систем с учетом статических, динамических и энергетических характеристик на основе математического моделирования является актуальной научной проблемой.

Содержание автореферата дает полное представление об объеме проведенных автором работ и результатах исследований, а список трудов достаточно полно отражает суть темы диссертации. Достоверность приведенных в автореферате результатов и практических рекомендаций, подтверждаемых обоснованностью соответствующих предпосылок, законов, допущений, а также удовлетворительным совпадением теоретических и экспериментальных результатов исследований, свидетельствуют, что цели и задачи исследования, поставленные автором, успешно достигнуты.

Несомненным достоинством работы являются разработанные и запатентованные автором оригинальные конструкции опорных узлов с коническими подшипниками жидкостного трения, имеющие улучшенные показатели долговечности и надежности.

К научной новизне работы следует отнести разработанный автором комплекс математических моделей и алгоритмов расчета несущей способности, расхода смазочного материала, потерь мощности на трение, коэффициентов жесткости и демпфирования для различных типов конических подшипников жидкостного трения с учетом геометрических и рабочих параметров конических опор.

На основе системного анализа математических моделей автором предложен и реализован подход для моделирования конических опор жидкостного трения, основанный на совместном решении уравнений термодинамики, теории упругости, гидродинамической теории смазки, отличающийся наличием единого расчетного ядра и системы баз данных. Практическим результатом работы является программный комплекс, предназначенный для расчета статических и динамических параметров конических подшипников жидкостного трения, позволяющий оценивать несущую способность опор, расход смазочного материала, потери мощности на трение и т.п., а также проектировать роторные системы с требуемыми показателями виброустойчивости.

Результаты диссертации Корнеева А.Ю. представляются достаточно апробированными. Корректность решения поставленных задач, уровень сложности теоретических и экспериментальных исследований свидетельствуют о высокой теоретической подготовке автора.

К недостаткам автореферата можно отнести следующее:

1. При разработке математической модели конических подшипников жидкостного трения с учетом гидродинамической теории смазки автор предполагает, что «среда односкоростная с осредненными свойствами». На наш взгляд, более корректно рассматривать картину течения жидкости в канале как двумерную нестационарную задачу с использованием гетерогенной модели.

2. Из автореферата не ясно, как в работе для анализа устойчивости ротора определялись динамические коэффициенты жесткости и демпфирования? По каким критериям оценивалась устойчивость опоры с коническими подшипниками?

3. В автореферате отсутствует экономическое обоснование преимуществ опор, с коническими подшипниками жидкостного трения, т.к. очевидно, что имеет место

усложнение технологии изготовления и монтажа конических опорных поверхностей опор роторных систем.

4. Из автореферата не ясно, проводился ли модальный анализ частот, возникающих при работе конического подшипника жидкостного трения? Какие существуют ограничения по параметрам использования предложенных автором конических подшипников скольжения в опорах роторных систем?

5. В автореферате не указано, какие материалы применялись в конструкции конических подшипников жидкостного трения в роторно-опорном узле при проведении экспериментальных исследований?

Однако, указанные замечания не являются принципиальными и не снижают общего высокого уровня выполненного исследования.

Заключение. Считаю, что диссертационная работа Корнеева А.Ю. отвечает критериям, установленным Положением ВАК Российской Федерации о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, п. 9, а соискатель Корнеев Андрей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.2 – Машиноведение (технические науки).

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Прикладная механика»
ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный
технический университет имени П.А. Соловьева
152934, г. Рыбинск, ул. Пушкина, д. 53
Телефон 8-4855-28-04-70, 8-910-662-8437
E-mail: nadezhdin@rsatu.ru, okm@rsatu.ru
Надеждин Игорь Валентинович
Специальности:

1.1.7 – Теоретическая механика, динамика машин (технические науки)
2.5.2 – Машиноведение (технические науки).

Подпись Надеждина И. В.
удостоверяю: Ученый секретарь
ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный
технический университет имени П.А. Соловьева
к.т.н.


15.03.2022 г.

