

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Усова Павла Павловича
«Обеспечение несущей способности узлов трения на стадии
проектирования моделированием гидродинамических процессов
с учетом деформаций», представленной на соискание ученой
степени доктора технических наук по специальности: 2.5.3. —
«Трение и износ в машинах».

Работа машин и механизмов, их долговечность, экономичность и надежность зависят в значительной степени от конструкции и качества подшипниковых узлов. Анализ причин выхода из строя оборудования показывает, что 85% поломок происходит по причине выхода из строя узлов трения. Возрастание скоростей и нагрузок в машинах приводит к необходимости разработки конструкций подшипников, обладающих повышенной несущей способностью. Подшипники жидкостного трения для опор валков прокатных станов работают при высоких удельных нагрузках, достигающих до 25 Мпа, а допустимые скорости достигают 30 и более метров в секунду. Совершенно очевидно, что на нагрузочную способность подшипника и температуру в нем значительное влияние оказывают деформации поверхностей трения. Поэтому разработка расчетных моделей упруго деформируемых подшипников скольжения, обладающих повышенной несущей способностью, является перспективным направлением исследований в трибологии. Отдельными и весьма сложными вопросами функционирования узлов трения являются нестационарные задачи упруго гидродинамической теории смазки, в частности реверсивный жидкостный режим работы радиального подшипника скольжения и процесс формирования смазочного слоя при движении из состояния покоя. До настоящего времени реверсивный режим для радиальных подшипников скольжения с учетом деформаций поверхностей трения не рассматривался. Все вышесказанное свидетельствует об актуальности рассматриваемой работы.

Совокупность рассмотренных в работе задач позволило автору выстроить единую систему подходов для описания трибологических процессов на основе многопараметрического моделирования. На основе построенных моделей может проводиться численный анализ влияния параметров на режимы функционирования и несущую способность

подшипника. К числу наиболее важных научных результатов работы следует отнести:

- уточненная математическая модель движения смазочного слоя с учетом деформаций контактирующих поверхностей и тепловых процессов в подшипнике;
- детальный анализ влияния угла охвата, коэффициента податливости и критерия $H_{\min}$ на несущую способность подшипника;
- метод оценки влияния деформаций на период реверсивного движения в жидкостном режиме;
- инженерная методика расчета максимального давления в смазочном слое и его минимальной толщины для внешнего линейного контакта;
- модель процесса формирования смазочного слоя при движении из состояния покоя с учетом упругости смазочного материала.

Разработанные инженерные методики могут быть использованы на стадии проектирования для определения предельной несущей способности. Акты о внедрении этих методик на АО «Русполимет» и в Центре разработки перспективных решений АО «ПО «Муроммашзавод» подтверждают практическую значимость работы.

Основные положения диссертационной работы и отдельные ее результаты доложены на многочисленных научно-технических конференциях, опубликованы в отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах, в том числе индексируемых системами Web of Science и Scopus.

По тексту автореферата имеется ряд замечаний:

1. В автореферате не объяснено, в чем новизна предлагаемого автором метода численного решения упруго гидродинамических задач.
2. Нет подробной информации о методе измерения минимальной толщины смазочного слоя в эксперименте, результаты которого приведены на рис. 6.
3. Не указано, кем получены экспериментальные данные, приведенные в таблице на стр. 35-36.

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. Диссертация П.П. Усова «Обеспечение несущей способности узлов трения на стадии проектирования моделированием гидродинамических процессов с учетом деформаций» имеет важное народнохозяйственное значение, является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям ВАК РФ (п. 9-11,

13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 № 842),
предъявляемым к докторским диссертациям.

Автор диссертационной работы, Усов Павел Павлович, заслуживает
присуждения ученой степени доктора технических наук по специальностям:
2.5.3 — «Трение и износ в машинах».

Профессор кафедры «Теоретическая механика»,
д.т.н., профессор

П.Г. Иваночкин

«14» февраля 2025 г.

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы,
связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Иваночкин Павел Григорьевич

Сведения о составителе отзыва на автореферат:

Иваночкин Павел Григорьевич

доктор технических наук (специальность 01.02.04 – механика
деформируемого твердого тела, 05.02.04 – трение и износ в машинах),
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»,
телефон: 8 (863) 272-63-49,
e-mail: ivanochkin_p_g@mail.ru,
адрес: 344038, г. Ростов-на-Дону,
пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2

Подпись

Иваночкин П.Г.

УДОСТОВЕРЯЮ

Начальник управления делами
ФГБОУ ВО РГУПС

« 14 »

02

2025

Т.М. Канина