

В диссертационный совет 99.0.033.02,  
созданный на базе Федерального  
государственного бюджетного учреждения  
науки «Институт машиноведения им. А.А.  
Благонравова Российской академии наук»,  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Брянский государственный  
технический университет»  
241035, Россия, г. Брянск, б-р 50 лет  
Октября, 7

### 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».

Диссертационная работа Усова П.П. носит теоретический характер и посвящена развитию методов расчета узлов трения, работающих в гидродинамическом режиме, когда поверхности, разделенные слоем смазочного материала, подвергаются деформациям. При таких условиях работают, например, опоры валков прокатных станов. При высоких нагрузках деформации поверхностей существенно изменяют форму зазора между ними, что влияет на гидродинамику смазочного слоя. Это означает, что достоверное моделирование таких узлов трения на стадии проектирования возможно только с учетом деформаций поверхностей трения и тема диссертационной работы является актуальной.

Научная новизна полученных результатов заключается в разработанной математической модели радиального подшипника скольжения с частичным углом охвата с учетом деформаций и тепловых процессов. В установлении закономерностей изменения несущей способности подшипника при изменении коэффициента податливости, являющегося критерием уровня деформаций. В установлении закономерностей в зависимостях максимального периода жидкостного реверсивного режима от уровня деформаций в радиальном подшипнике скольжения. В установлении закономерностей изменения максимального давления в смазочном слое в

линейном локальном контакте от нагрузочной способности, геометрических размеров, скорости движения поверхностей и параметров смазочного слоя. В разработанной математической модели процесса формирования смазочного слоя при движении из состояния покоя и в результатах анализа данной модели.

Теоретическая и практическая значимость результатов заключается в разработанных методах расчета гидродинамических узлов трения с учетом деформаций. В частности, в инженерной методике расчета минимальной толщины смазочного слоя и максимальной температуры в высокоскоростном и тяжело нагруженном радиальном подшипнике скольжения. Данная методика используется для определения на стадии проектирования предельной несущей способности опоры вала прокатного стана, что позволяет избежать больших материальных потерь, связанных с некачественным проектированием.

Практическая значимость выполненных исследований подтверждена значительным экономическим эффектом от внедрения.

Результаты исследований по теме диссертации в полной мере опубликованы в отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, индексируемых системами Web of Science, Scopus, и прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях.

Представленная работа выполнена на актуальную тему, содержит научную новизну, практическую ценность. Область исследований и основные результаты диссертации соответствуют паспорту специальности 2.5.3 – Трение и износ в машинах.

По выполненной работе имеются следующие замечания:

1. На стр. 33 автореферата сказано, что инженерная методика расчета опор валков прокатных станов применима для подшипников с углом охвата  $2\pi/3$  и при отношении длины подшипника к диаметру 0.75. Следовало бы объяснить, почему выбраны именно эти значения и какова погрешность при использовании данной методики к подшипникам с другими значениями данных параметров.
2. К ученым, способствовавшим развитию теории смазки желательно добавить фамилию Буяновского И. А.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки выполненной работы.

Диссертационная работа Усова П.П. «Обеспечение несущей способности узлов трения на стадии проектирования моделированием

гидродинамических процессов с учетом деформаций», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.3 - Трение и износ в машинах», соответствует требованиям ВАК РФ (п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения 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».

Главный научный сотрудник  
Общество с Ограниченной Ответственностью  
«Московский научно-исследовательский  
проектно-изыскательский институт  
технологий и инноваций»,  
Доктор технических наук, доцент,

\_\_\_\_\_  
/Керопян Амбарцум Мкртичевич/

«25» марта 2025 г.

Специальность, по которой была  
защищена диссертация: 05.05.06 – «Горные машины».

Подпись Керопяна Амбарцума Мкртичевича заверяю:

Генеральный директор  
ООО «Московский научно-  
исследовательский проектно-  
изыскательский институт технологий  
и инноваций»

\_\_\_\_\_  
Калакуцкий  
Алексей  
Васильевич

«25» марта 2025 г.

Почтовый адрес: 117105, Москва, Нагатинский 1-й проезд, д.4, этаж 1,  
офис 103  
Телефон (рабочий): +7(977) 521-48-54  
e-mail: am\_kerop@mail.ru