

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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 П.П. Усова посвящена развитию методов расчета гидродинамических узлов трения, работающих в условиях существенного влияния деформаций поверхностей трения на толщину смазочного слоя, давление и тепловые процессы. Расчет таких узлов трения состоит в совместном решении уравнений движения смазочного слоя, уравнений контактных деформаций и уравнений, описывающих тепловые процессы. Данная система уравнений может быть решена в общем случае только численными и итерационными методами. Однако известные итерации не обеспечивают сходимость метода, что не позволяет получить решение поставленной связанной упруго-гидродинамической задачи. В связи с этим исследование, направленное на развитие методов математического моделирования гидродинамических процессов с учетом деформаций контактирующих тел, является актуальным.

Автором диссертации разработаны методы численного решения задач теории смазки деформируемых тел, имеющие важное значение для расчета и анализа поведения таких трибосопряжений как гидродинамические подшипники скольжения, опоры валков прокатных станов, зубчатые передачи и т.д. На основании анализа полученных решений автором установлены закономерности в зависимостях несущей способности смазочного слоя от уровня деформаций поверхностей трения. Расширена область применения упругогидродинамических расчетов радиальных подшипников скольжения до давлений, характерных для крупногабаритных тяжело нагруженных подшипников. Исследовано влияние упругих деформаций на максимальный период реверсивного жидкостного режима работы опор валков реверсивных прокатных станов. В случае локального линейного контакта установлены закономерности в зависимостях максимального давления в смазочном слое от нагрузочной способности, геометрических размеров, скорости движения поверхностей и параметров смазочного материала. Разработана и исследована математическая модель формирования смазочного слоя при движении из состояния покоя с учетом упругости смазочного материала и упругих деформаций поверхностей трения.

Полученные в диссертационной работе результаты могут быть использованы для оценки на стадии проектирования нагрузочной способности, максимальной температуры и количества смазочного материала в подшипнике, при заданных условиях эксплуатации, а также определения предельных режимов его работы. Как указано в автореферате, приведенные в диссертации методологии расчета гидродинамических узлов трения уже использованы на предприятиях, что дало значительный экономический эффект.

Результаты, полученные в диссертации, опубликованы в ведущих периодических изданиях, включенных в отечественные и международные реферативные базы.

Замечания по автореферату:

Автору следовало бы привести в автореферате физическое объяснение установленным закономерностям, в частности, пояснить

- почему зависимость несущей способности подшипника скольжения с частичным углом охвата от коэффициента податливости имеет максимум (рис. 2а, стр.19) и будет ли иметь максимум данная функция для подшипника с полным углом охвата;
- за счет чего деформации во много раз увеличивают значение максимального периода реверсивного движения в подшипнике скольжения, работающем в реверсивном режиме (стр.31).

Диссертационная работа Усова Павла Павловича «Обеспечение несущей способности узлов трения на стадии проектирования моделированием гидродинамических процессов с учетом деформаций» соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор достоин присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.3 — «Трение и износ в машинах».

Доктор физико-математических наук, профессор,
Академик РАН

Горячева Ирина Георгиевна

Специальность, по которой была защищена диссертация:

01.02.04 - «Механика деформируемого твердого тела»

Место работы: Институт проблем механики им. А.Ю.Ишлинского РАН

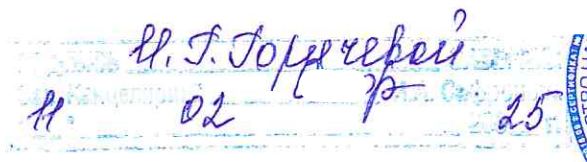
Заведующая Лабораторией трибологии.

Адрес организации:

119526, Москва, пр-т Вернадского 101, корп. 1, goryache@ipmnet.ru

Тел: +7 (495) 434 36 92

Подпись И.Г. Горячевой удостоверяю:



11 февраля 2025 г.