

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на докторскую диссертацию Усова Павла Павловича  
«Обеспечение несущей способности узлов трения на стадии проектирования  
моделированием гидродинамических процессов с учетом деформаций»,  
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 2.5.3 - трение и износ в машинах

Усов Павел Павлович, 1948 года рождения, в 1974 г. окончил факультет общей и прикладной физики Московского физико-технического института (МФТИ). После окончания института основным направлением научной деятельности Усова П. П. стало контактное взаимодействие деформируемых тел, разделенных слоем вязкой смазочной жидкости.

В 1983 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Разработка методов расчета несущей способности тяжело нагруженных опор скольжения» по специальности 05.02.04 - Трение и износ в машинах. После защиты кандидатской диссертации соискатель продолжал активно заниматься научными исследованиями в области теории смазки деформируемых тел.

С 2006 по 2012 год выполнял исследования в рамках НИР РФФИ «Конструирование и исследование триботехнических и физико-механических свойств новых композиционных полимерматричных материалов с наноструктурными наполнителями для экстремальных условий их функционирования», грант 06-08-01162.

С 2009 по 2012 год выполнял исследования в рамках НИР РФФИ «Теоретико-экспериментальное исследование механизмов диссипации энергии в условиях фрикционного взаимодействия», грант 11-01-0065; НИР РФФИ «Моделирование трибодинамических систем», грант 09-08-01236.

С 2014 по 2020 год выполнял исследования в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы», проект RFMEFI57815X0108. Направления исследований:

- «Проведение оценки диапазона рациональных значений ряда параметров шероховатости внутренней поверхности опоры скольжения по результатам решения математической модели, описывающей режим эластогидродинамической смазки»;

- «Разработка математической модели контактного взаимодействия упругой поверхности с рациональной геометрией шероховатостей с композитом в режиме упругогидродинамического и смешанного трения при переменной относительной скорости движения».

Результаты исследований автора, выполняемые в рамках фундаментальных НИР, легли в основу докторской диссертации.

Диссертационная работа Усова П.П. состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложения. Существующие методики расчета гидродинамических узлов трения имеют ограниченные области применения при учете деформаций разделенных смазочным слоем поверхностей. Это связано со значительными трудностями, возникающими при совместном решении уравнений гидродинамики смазочного слоя и уравнений контактных деформаций поверхностей. В диссертационной работе предложен новый метод совместного решения данной системы уравнений,

расширяющий область применения упругогидродинамических расчетов по сравнению с известными методами. Получены новые решения трех математических моделей опор скольжения и четырех математических моделей локального контакта упругих и вязкоупругих тел с учетом деформаций контактирующих поверхностей при наличии тонкого слоя вязкой жидкости. Проведен анализ этих решений и впервые установлены новые закономерности в зависимостях рабочих характеристик гидродинамических контактов от уровня деформаций поверхностей. На основе полученных решений разработаны новые инженерные методики расчета опор скольжения и локального контакта упругих тел с учетом деформаций. Инженерные методики запрограммированы в Матлабе, коды программ приведены в приложении.

По теме диссертации опубликована монография «Дифференциальные и интегральные уравнения математической теории трения» (в соавторстве), 49 печатных работ, из них 21 в журналах из перечня ВАК, 12 статей в изданиях, индексируемых в базах SCOPUS и Web of Science, 12 публикаций в сборниках материалов конференций, 4 работы в других изданиях

Полученные результаты и разработки автора имеют большой практический и научный интерес и могут рассматриваться как теоретическая основа расчета гидродинамических узлов трения в условиях сильного влияния упругих, а в случае локального контакта и вязкоупругих деформаций на рабочие характеристики смазочного слоя.

Разработанные П.П. Усовым инженерные методики расчета гидродинамических узлов трения с учетом упругих и вязкоупругих деформаций внедрены в АО «Русполимет», в Акционерное общество «Выксунский металлургический завод» и в АО «ПО «Муроммашзавод».

Диссертационное исследование носит заверченный характер, автор работы проявил высокие профессиональные качества и умение самостоятельно формулировать и решать задачи исследований на современном научном и техническом уровне.

Автор диссертации, Усов Павел Павлович, достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.3 - Трение и износ в машинах.

Доктор технических наук, профессор,  
Заведующий отделом «Трение, износ, смазка. Трибология»  
Института машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

А. Ю. Албагачиев

Сведения о научном консультанте:

Албагачиев Али Юсупович,

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация:

05.02.08 – «Технология машиностроения»

Полное наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук

Почтовый адрес организации: 101000, Москва, Малый Харитоньевский переулок, д. 4,

e-mail: [albagachiev@yandex.ru](mailto:albagachiev@yandex.ru)

Тел. +7(905)700-63-68

Подпись А.Ю. Албагачиева  
Ученый секретарь ИММ РАН  
15.10.2024  
Юджин В.Г.  
КТН