

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Измерова Михаила Александровича на тему: «Обеспечение триботехнических показателей слаботяжелонагруженных пар трения и герметичности на этапе проектирования применением имитационного моделирования», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.3 «Трение и износ в машинах»

Актуальность рассмотренной в работе темы обусловлена постоянно растущими требованиями к работоспособности и долговечности микро-электромеханических устройств, механизмов робототехники, узлов точной механики и оптики, пары трения которых работают в условиях небольших нагрузок. Проектирование таких устройств сопряжено с некоторыми трудностями, заключающимися в том, что существующие методы расчёта не позволяют на этапе проектирования получить надёжные данные триботехнических характеристик пар трения, работающих при малых нагрузках, из-за сложности оценки распределения фактических пятен контакта и оценки их упруго-пластического состояния. Расчёты по существующим зависимостям дают значительные ошибки при проектировании таких устройств, из-за чего конечная реализация узла трения требует проведения натурных испытаний, поэтому диссертационная работа Измерова М.А. является актуальной.

Научная новизна настоящей работы заключается в разработке новой методологии оценки триботехнических характеристик кинематических пар трения, которая основана на имитационном моделировании контактного взаимодействия микровыступов многоуровневых моделей инженерных поверхностей, находящихся как в упругом, так и пластическом состоянии. Разработанная методология основана на цифровых технологиях и позволяет значительно повысить точность оценки триботехнических характеристик кинематических пар трения, работающих при малых нагрузках, а также прогнозировать их поведение при заданных условиях работы.

Практическая значимость работы заключается в разработке ряда компьютерных программ, позволяющих получить надёжные данные о состоянии контакта сопряжённых поверхностей, работающих при малых нагрузках за счёт моделирования их контактного взаимодействия в трёхмерном виде с учётом упруго-пластического состояния пятен контакта, а также оценки их триботехнических характеристик. Кроме того, автором была создана база данных инженерных поверхностей и их фрактальных моделей с разными параметрами шероховатости для проведения дальнейших расчётов, а также разработан способ оценки молекулярной составляющей коэффициента

трения с помощью атомно-силового микроскопа и предложен алгоритм и компьютерная программа для оценки герметичности металл-металлических уплотнительных устройств на основе моделирования зазора между сопряжёнными поверхностями.

Достоверность полученных результатов в работе подтверждается использованием аттестованного лабораторного оборудования, применением известных надёжных гипотез и методов оценки триботехнических характеристик, включая контактное взаимодействие микровыступов, проведением большого количества экспериментов, а также апробацией работы на множестве конференций Российского и международного уровня и достаточным количеством публикаций отдельных результатов работы в журналах ВАК и WOS / Scopus.

Вместе с тем к работе есть ряд замечаний:

- Из автореферата не понятно, учитывалось ли взаимное влияние микровыступов при оценке контактного взаимодействия?
- Позволяет ли предложенная методика моделировать технологические следы обработки поверхностей при изготовлении?
- Возможно ли применить предложенную методику для оценки остаточного ресурса работающего трибосопряжения?

Отмеченные недостатки не снижают качество выполненных исследований и не влияют на основные результаты диссертации.

Оформление автореферата соответствует требованиям, устанавливаемым Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации. Автореферат отвечает требованиям пункта 25 Постановления Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. «О порядке присуждения ученых степеней».

В диссертации «Обеспечение триботехнических показателей слабонагруженных пар трения и герметичности на этапе проектирования применением имитационного моделирования» получены новые научные результаты, которые соответствуют национальным приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации. Работа соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положение о порядке присуждения учёных степеней» Постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 11.09.2021 г.), а ее автор, Измеров Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.3 - Трение и износ в машинах.

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры «Общетехнических дисциплин и физики» ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет», протокол № 7 от 20.05.2024 г.,

Заведующий кафедрой «ОДиФ» кандидат технических наук, доцент (диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов»)).

_____ Камынин Виктор Викторович

20.05.2024г.

Адрес организации:

ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»

241037, РФ, г. Брянск, пр. Станке Димитрова, 3

E-mail: mail@bgitu.ru

Тел.: (4832) 74-60-08.

Подпись Камынина В.В., заверяю,

Ректор БГИТУ



_____ В.А. Егорушкин

