

# СЕКЦИЯ Д

## РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТРИБОДИЛАТОМЕТРИИ И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

В. Л. Потеха

*Гомельский Политехнический институт им П О Сухого, Беларусь*

В связи с все более повышающимися требованиями к трибологической надежности современных машин и механизмов особую значимость приобретает разработка новых высокоинформативных методов и средств диагностики узлов трения, и, в первую очередь их изнашивания.

С использованием основных положений системного анализа развиты методологические основы дилатометрического метода контроля состояния трибосопряжений, позволяющего достоверно осуществлять оценку изменений линейных размеров трибосистем, обусловленных их расширением и износом.

Предложена система терминов и определений, характеризующих содержание нового направления в трибологии — трибодилатометрии. Показана целесообразность включения трибодилатометрии в качестве составной части трибодиагностики в трибомониторинг.

Разработаны методологические основы трибодилатометрии, включая методики, позволяющие разделить разнознаковые эффекты дилатации трибосистем и использующие разработанный для этих целей прибор — трибодилатометр

Предложены методики оптимальной настройки трибодилатометра и показана возможность его использования в стандартизированных методах испытания материалов на изнашивание. В процессе испытаний узлов трения с различной технологической и эксплуатационной наследственностью определены главные факторы, обуславливающие основные погрешности дилатометрических измерений. Предложен критерий — коэффициент трансформации для оценки влияния наследственности на дилатацию узлов трения. Результаты оценки износа трибосистем согласно разработанному методу достаточно хорошо соответствуют результатам, полученным по стандарту ASTM G77

Выявлены особенности физико-химических процессов, инициированных термическим воздействием и протекающих в адгезионных и фрикционных соединениях материалов. Показано, что оба вида контактов характеризуются рядом аналогичных явлений. Диффузия металла в контактирующие с ним полимерные материалы приводит к изменению их электрических, адгезионных и функциональных свойств. В зоне фрикционного контакта тел возможно также протекание процессов массопереноса и изменения фазового состояния тонких поверхностных слоев материалов, влияющих на дилатацию и характеристики трибосистем.

Экспериментально установлен немонотонный характер изменения термоизносных характеристик трибосопряжений, состоящих из последовательно чередующихся разнознаковых циклов дилатации, амплитуда и продолжительность которых определяются силовыми и кинематическими параметрами трения, характеристиками среды и образующих трущуюся пару материалов. Показано, что термоизносные характеристики синхронизированы и коррелированы с фрикционными по значениям амплитуд и длительностей циклов, обладают „памятью« фазы и способностью трансформации к упо-

рядоченной циклической форме. Установлена связь между тепловым расширением и износом узлов трения. Численный гармонический анализ цикличности экспериментальных зависимостей показал возможность их представления в виде соответствующих тригонометрических многочленов.

Выявлено существование связи между параметрами тригонометрических многочленов (гармонических рядов) и шероховатостью поверхности металлического контртела, величинами циклического и полного износа трибосистем.

Предложена феноменологическая модель дилатации, использующая в качестве основных рабочих параметров значения амплитуд, длительностей циклов и циклического износа трибосопряжений.

Разработана методика представления и анализа экспериментальных и расчетных значений амплитуд и длительностей циклов трибологических характеристик путем построения корреляционных квадратов.

Результаты исследований использованы в практической деятельности ряда научно-исследовательских организаций и промышленных предприятий при изготовлении серийных и разработке новых перспективных образцов компьютеризированных триботестеров, выпуске опытной партии трибоанализатора модели PCLW, проведении трибологических испытаний материалов, разработке и оптимизации технологических процессов нанесения износостойких тонкослойных покрытий на детали трения сельскохозяйственной и транспортной техники.

Произведена оценка современного состояния, достижений, проблем и перспектив развития трибодилатометрии как составной части трибодиагностики и в целом трибомониторинга.