УДК 621.317.331

**Метод измерения электрических параметров смазочной пленки при диагностировании трибосистем**

**Захаров М.Г.**

*Россия, г. Орел, ФГБО ВПО «Госуниверситет – УНПК»*

*Рассмотрен вопрос о возможности оценки электрических параметров смазочной пленки при функциональном диагностировании трибосистем. В качестве схемы замещения трибосистемы использован трехэлементный двухполюсник, состоящий из активного сопротивления, электрической емкости и источника ЭДС.*

*Ключевые слова: трение, трибосистема, рабочие поверхности, пленка смазочного материала, активное сопротивление, электрическая емкость, источник ЭДС, диагностирование.*

*The question of possibility of an assessment of electric parameters of a lubricant film is considered at functional diagnosing of pairs of friction. As an equivalent circuit of pairs of friction the three-element two-pole consisting of active resistance, electric capacity and EDS source is used.*

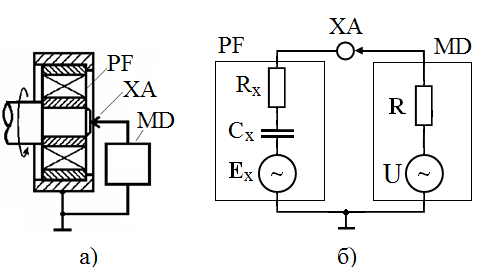
*Keywords: friction, трибосистема, working surfaces, lubricant film, active resistance, electric capacity, EDS source, diagnosing.*

Функционирование различных механических систем связано, прежде всего, с потреблением в том или ином виде определенного количества энергии для совершения полезной работы. Очевидно, что эффективность таких систем в значительной степени определяется затратами на преодоление трения возникающего при взаимодействии конструктивных элементов их трибосопряжений. Снижения энергетических потерь в трибосистемах добиваются использованием комплексных подходов основанных на применении совершенных конструкций опор, систем смазывания, конструкционных и смазочных материалов.

Не останавливаясь подробно на процессах, протекающих в зоне взаимодействия рабочих поверхностей трибосистем, заметим следующее.

В трибосистеме в рабочем режиме под воздействием случайного сочетания ряда внешних и внутренних факторов происходит непрерывное контактное взаимодействие рабочих поверхностей её деталей. Образование устойчивой пленки смазочного материала, в зоне трения предварительно смазанной трибосистемы, является в конечном итоге необходимым условием снижения износа рабочих поверхностей трибосистемы. В свою очередь это проявляется в уменьшении сил трения, а следовательно в затратах энергии на их преодоление.

Оценка состояния смазочной пленки функционирующей трибосистемы выполняется по её электрическим параметрам [1]. Трибосистема *PF* через токосъемник *XA* включается в единый электрический контур со средством измерения *MD* (рисунок *а*).



***Рисунок – Измерение электрических параметров смазочной пленки при функциональном диагностировании подшипниковой опоры: схема подключения*** *средства измерения (а), эквивалентная схема измерительного контура (б)*

Зона трения представляется, сопротивлением *R*x, емкостью *C*x параметры которых являются характеристикой состояния смазочной пленки (рисунок *б*). Источник *E*x учитывает ЭДС генерируемую трибосистемой и определяется режимом смазки. Ток, протекающий в измерительной цепи и падение напряжения на элементах схемы, связаны с электрическими параметрами смазочной пленки, следующими уравнениями:



где *U*1, *U*2 – напряжения источника тестового воздействия в первом и втором измерении; *U*x1 – падение напряжения на трибосистеме *PF* измеренное при *U*1; *I*1, *I*2 – токи, измеренные соответственно при напряжениях *U*1, *U*2; *R* – образцовое сопротивление; *Х* – емкостное сопротивление трибосистемы.

Решением приведенной системы являются уравнения:



где *f* – частота напряжения.

Определенные электрические параметры характеризуют не только состояние зоны трения через состояние смазочной пленки, но также связаны с характеристиками смазочного материала, что расширяет область применения предложенного метода [2].

Список литературы

1. Захаров М.Г. Особенности диагностирования трибосистем электропараметрическими методами [Текст] / М.Г. Захаров // ОрёлГТУ. – Серия Машиностроение. Приборостроение. – Орёл: ОрёлГТУ, 2006. – №1. – С. 46–50.

2. Лахши, В.Л. Принципы оценки состояния работавших моторных масел [Текст] / В.Л. Лахши, Г.И. Шор, В.А. Золотов // Химия и технология топлив и масел. – 1992. – №4. С. 22-24.

**Захаров Михаил Георгиевич,**  доцент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»

Тел. (4862) 41-98-76, E-mail: [pms35@ostu.ru](mailto:pms35@ostu.ru)