

Рис.1. Зависимость температуры t в зоне трения от времени испытания T . Материалы пары трения чугун СЧ25 - сталь 40Х, нагрузка $N=3500\text{Н}$, скорость скольжения $v = 0,9 \text{ м/с}$, h_1, h_2, h_3 -зазоры между валом и втулкой

ЛИТЕРАТУРА

1. Трение изнашивание и смазка: Справочник. В 2-х кн./ под ред. И.В. Крагельского, В.В. Алисина. - М.: Машиностроение, 1978. Т.1. 400 с.

УДК 620.179.16

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЭХОТОМОСКОПА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПАР ТРЕНИЯ ТИПА "ВАЛ-ВТУЛКА"

Акулич Я.А., Гладьшук В.Б.

БПИ

На протяжении многих лет проблема надежности и долговечности машин не теряет своей актуальности. Важное место в исследованиях, направленных на обеспечение надежного функционирования механизмов занимают работы, посвященные усовершенствованию методов и средств технической диагностики и непрерывного

контроля процессов трения и изнашивания [1]. Из большого числа методов, используемых при исследовании контактного взаимодействия в условиях трения и изнашивания хотелось бы остановиться на методе ультразвуковой эхотомоскопии. В основе этого метода лежит преобразование поля акустических сигналов в акустическое изображение, воспринимаемое оператором.

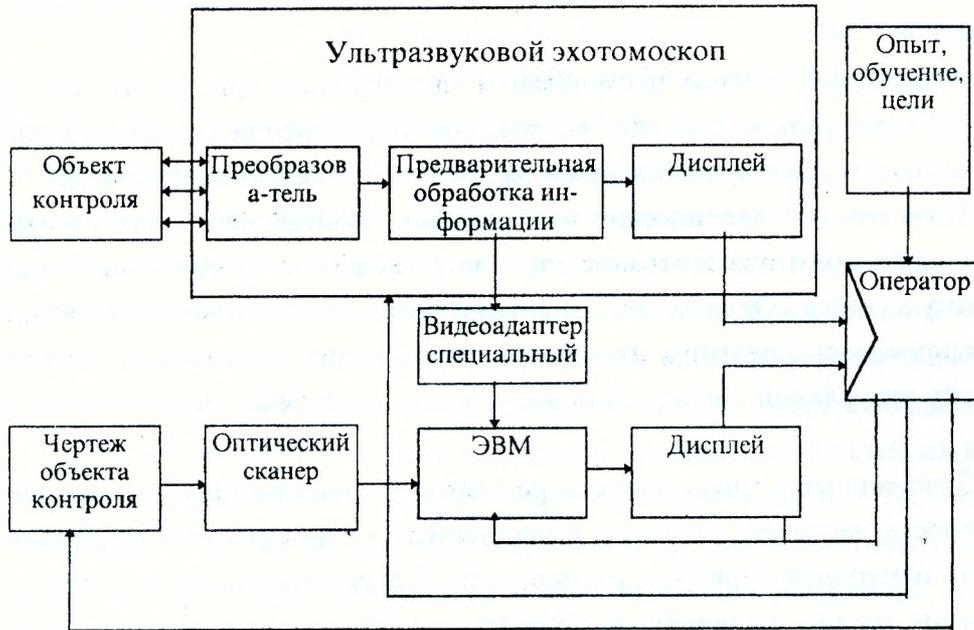


Рис.1 Функциональная схема ультразвукового диагностического комплекса.

В зависимости от поставленной задачи оператор устанавливает ту или иную программу обработки поля сигналов (изображения) и вводит необходимые параметры преобразования [2]. Функциональная схема используемого ультразвукового диагностического комплекса приведена на рис. 1.

Применение ЭВМ значительно расширяет круг задач обработки поля сигналов (пространственная фильтрация, накопление и архивирование, образование разностей изображений и другие задачи).

В ходе проведенных исследований была рассмотрена двумерная визуализация сечений машиностроительных изделий с помощью эхотомоскопа ЭТС - У - 02, выпускаемого Брестским электромеханическим заводом для целей медицинской диагностики. В результате проведения модернизации и переоборудования эхотомоскопа появилась возможность использовать его в области технической диагностики и неразрушающего контроля трущихся поверхностей. Были использованы три датчика механического ультразвукового сканирования, рабочие частоты которых составляли 3,5; 5 и 7,5 МГц.

Эксперимент был проведен следующим образом. В камеру машины для испытания материалов на трение и износ 2070 СМТ-1, была помещена пара трения

типа “вал - втулка”. Материалом вала служила сталь 40Х, втулка была изготовлена из бронзы ОЦС-5-5-5. Данные материалы нашли широкое применение в уплотнительных устройствах, подшипниках скольжения и других узлах трения. В качестве рабочей жидкости использовалось масло индустриальное И-40А. В испытательной камере машины трения при помощи специального крепления был закреплен ультразвуковой датчик. К ультразвуковому эхотомоскопу был подключен персональный компьютер.

Экспериментальные исследования проводились при постоянной частоте вращения вала, равной 500 min^{-1} . Нагружение пары трения производилось последовательно, путем увеличения нагрузки на 500Н после каждого испытания.

Полученные акустические изображения работающего узла трения выводились на экран монитора эхотомоскопа и естественно не соответствовали своему оптическому аналогу. Однако при изменении величины нагружения пары трения, четко фиксировалась динамика изменения изображения. Тем самым появлялась возможность визуальной регистрации контактных областей при испытании пары трения.

Заложенные в микропроцессоре эхотомоскопа программные средства давали возможность частично улучшать качественные характеристики изображений, производить измерения линейных размеров, площадей и периметров исследуемых участков пары трения. Дальнейшая обработка изображений осуществлялась с использованием персонального компьютера. Информация с выхода видеосигнала эхотомоскопа поступала в персональный компьютер через специально разработанный видеоадаптер. Использование высокопроизводительного процессора компьютера в отличие от процессора эхотомоскопа, а также применение как специального программного обеспечения по распознаванию образов так и универсальных пакетов программ по обработке полученных изображений создает уникальные возможности по диагностике трибологических свойств изделий. Более того, сканирование чертежей диагностируемого изделия и совмещение на экране монитора оптических и акустических изображений сечения этого изделия на наш взгляд позволит избавиться от шумов и ложных изображений, вызванных генерацией поперечных волн в твердых материалах. Таким образом существует реальная возможность ультразвуковой томографии трущихся поверхностей машиностроительных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свириденко А. И., Мышкин Н.К., Калмыкова Т.Ф., Холодилов О.В. Акустические и электрические методы в триботехнике / под ред. В.А. Белого. - Мн.: Наука и техника, 1987. - 280с.
2. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. В 2-х книгах / под ред. В.В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1986. - 352 с.