

Оглоблин Г.В., Николаев Е.В.

АмГПГУ , Комсомольск на Амуре, Россия

## СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ ПАРЫ МЕТАЛЛОВ

Предлагается способ определения коэффициентов трения пары металлов при сухом и жидком трении с помощью термопары.

Ogloblin GV

AmGPGU, Komsomolsk-on-Amur, Russia

## METHOD FOR DETERMINING FRICTION COEFFICIENT OF METAL VAPORS.

A method for determining the coefficient of friction when dry metal vapors and liquid friction using a thermocouple.

В работах [1,2,3] при исследовании сухого и жидкого трения пары металлов в качестве индикатора использовались жидкие кристаллы холестерического типа. Это позволило получить градиентные термограммы отображающих пространственное распределение тепловых потоков в режиме сухого и жидкого трения пары металлов. Полагая, что

$$\frac{Q_1}{Q_2} = 1, \quad (1)$$

где  $Q_1$  - количество тепла выделенного при сухом трении.

$Q_2$  - количество тепла выделенного при жидком трении.

Это возможно, если температуры образца, как в первом, так и во втором случае будет одинаковы

$$\Delta T_1 = \Delta T_2, \quad (2)$$

где  $\Delta T_1 = T_2 - T_1$  при сухом трении;

$\Delta T_2 = T_2 - T_1$  при жидком трении.

Тогда для решения задачи необходимо отслеживать временную составляющую нагрева образца, как при сухом, так и при жидком трении пары металлов. Это можно сделать с помощью термопары фиксируя её на образце согласно рис.1.

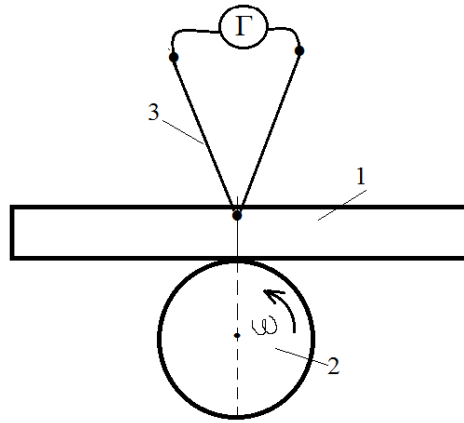


Рис.1.Схема установки по определению коэффициентов трения пары металлов. 1. Стальной неподвижный образец.2.Чугунный вращающийся диск. 3.Термопара с гальванометром.

В данном случае показания гальванометра термопары отображают температуру в заданной точке в данный момент времени. Таким образом, с помощью термопары фиксируется заданная температура образца при сухом и жидком трении. Тогда уравнение (3) полученное в работах [1,2,3] справедливо и в нашем случае

$$1 = \frac{k_1 t_1}{k_2 t_2} \quad (3)$$

откуда

$$k_2 t_2 = k_1 t_1$$

Чтобы определить коэффициент трения  $k_2$  необходимо знать:  $t_1$  – время при котором образец при сухом трении нагреется до температуры  $\Delta T_1$ ,  $t_2$  – время при котором образец при жидком трении нагреется до температуры  $\Delta T_2 = \Delta T_1$ ,  $k_1$  – коэффициент сухого трения.

Табличные данные коэффициентов трения для пары сталь-чугун

Сухое трение 0,18

Трение со смазкой 0,05-0,15

Опытные данные :

Реперная точка для сухого трения по температуре 50°C достигается за 30с.

Реперная точка для жидкого трения по температуре 50°C достигается за 50с.

Подставим полученные значения в формулу (4):

$$1 = \frac{k_1 t_1}{k_2 t_2} = \frac{0,18 \cdot 30}{k_2 \cdot 50} \quad \text{или}$$

$$k_2 = \frac{0,18}{0,6} = 0,108$$

Сведём полученные данные в таблицу 1.

Таблица 1.

Коэффициент трения	Сухое трение	Трение со смазкой	Время $t_1$ с Для 50°C	Время $t_2$ с Для 50°C
Сталь-чугун	(0,18)	0,108; (0,05-0,15)	30	50

Значения в скобках, взяты из справочника, полученный результат  $k_2 = 0,108$  лежит в пределах табличных данных.

Коэффициент сухого трения пары металлов  $k_1$  можно вычислить с помощью уравнения (4) из работы [3]:

$$k_1 = \frac{UI}{mgV}, \quad (4)$$

где  $U$  – напряжение питания двигателя привода установки;

$I$  – ток в цепи двигателя;

$m$  – масса образца;

$g$  – ускорение свободного падения тела;

$V$  – линейная скорость чугунного диска.

$R$  – радиус чугунного диска.

п/№	$U$ , В	$I$ , А	$m$ кг	$g$ м/с <sup>2</sup>	$V$ м/с	$k_1$	$R$ м
1.	220	0,2	0,265	9,8	87,96	0,188	0,4

Табличные данные для сухого трения пары сталь-чугун  $k_1=0,18$

## Вывод.

1. Отработана методика исследования сухого и жидкого трения для пары металлов сталь-чугун.
2. Данная методика исследования может быть применена для любой пары металлов.

## Литература.

1. Оглоблин Г.В., Иваненко В.Ф., Гусейнов И. Исследование сухого и жидкого трения пары металлов чугун-сталь. // Научный электронный архив. URL: <http://econf.rae.ru/article/6915> (дата обращения: 21.05.2013).
2. Оглоблин Г.В., Иваненко В.Ф. Техника и методика применения жидких кристаллов для исследования сухого и жидкого трения пары металлов. // Научный электронный архив. URL: <http://econf.rae.ru/article/7109> (дата обращения: 21.05.2013).
3. Оглоблин Г.В. О фрикционных потерях пары металлов. // Научный электронный архив. URL: <http://econf.rae.ru/article/6915> (дата обращения: 22.05.2013).