

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ КАЧЕНИЯ МЕТОДОМ НАКЛОННОГО МАЯТНИКА

Студент гр. 103517 А.В. Ходас,  
канд. физ.-мат. наук Д.С. Бобученко

*Белорусский национальный технический университет*

Согласно закону Кулона сила трения качения в первом приближении равна:

$$f_{\text{тр}} = k \frac{N}{R},$$

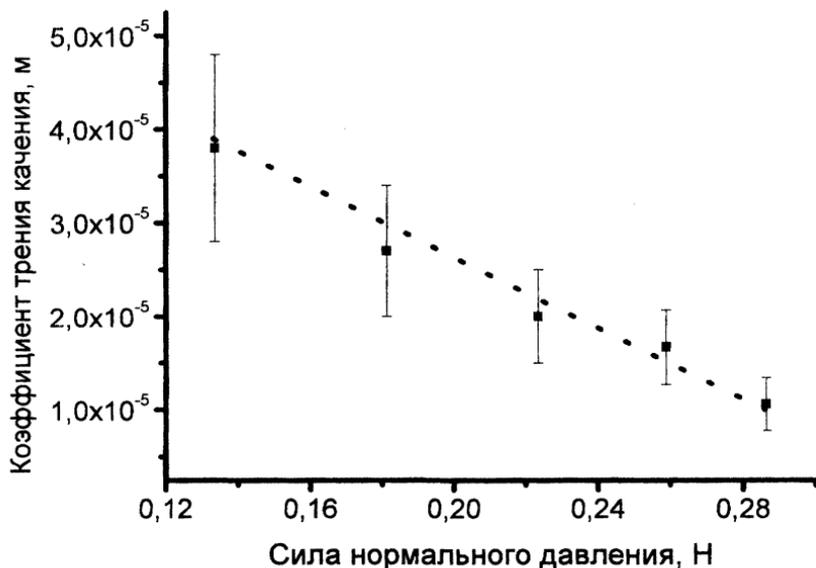
где  $N$  – сила нормального давления,  $k$  – коэффициент трения качения, представляющий собой плечо силы  $N$  относительно мгновенной оси вращения, имеющий размерность длины и зависящий от материала тел, состояния их поверхностей и целого ряда других факторов,  $R$  – радиус катящегося шарика.

В настоящее время в лабораторном практикуме, выполняемом студентами приборостроительного факультете БНТУ, измеряются коэффициенты трения качения для различных материалов. Используется метод наклонного маятника, представляющего собой маятник, плоскость колебаний которого наклонена под некоторым углом  $\beta$  к вертикали. В процессе выполнения работы выясняется, что большие затруднения вызывает вопрос о зависимости коэффициента трения качения от угла наклона маятника  $\beta$ , и от силы нормального давления  $N$ , тем более что с такой целью измерения не проводятся. Поэтому, в данной работе была поставлена задача экспериментального определения зависимости коэффициента трения качения от силы нормального давления  $N$ . Измерения проводились для различных материалов пластин и шариков при различных углах наклона  $\beta$  по методике лабораторного практикума. Формула для расчета коэффициента трения качения:

$$k = \frac{R \cdot (\varphi_0 - \varphi_n)}{4 \cdot n \cdot \text{tg}\beta}.$$

На рисунке представлена зависимость  $k$  от  $N$  с учетом погрешности измерений. В ходе выполнения работы освоен математический пакет технических вычислений MatLab, с помощью которого проводилась обработка экспериментальных результатов. Рассчитана формула, описывающая эту зависимость по методу наименьших квадратов с помощью пакета технических вычислений MatLab (на рисунке изображена пунктиром):

$$k = 5,951 \times 10^{-5} - 1,67 \times 10^{-3} N \text{ (м)}.$$



*Рис. 1. График зависимости коэффициента трения качения от силы нормального давления*

В результате экспериментального определения коэффициента трения качения получено, что с увеличением силы нормального давления коэффициента трения качения уменьшается.