Научно-практическая конференция

ТЕМА:

**Коэффициент трения и методы его расчета**

Пенза 2010 г.

**Содержание**

I глава. Теоретическая часть

**1. Виды трения, коэффициент трения**

II глава. Практическая часть

1. Расчет трения покоя, скольжения, и качения
2. Расчет коэффициента трения покоя

Список литературы

**I глава. Теоретическая часть**

**1. Виды трения, коэффициент трения**

С трением мы сталкиваемся на каждом шагу. Вернее было бы сказать, что без трения мы и шагу ступить не можем. Но несмотря на ту большую роль, которую играет трение в нашей жизни, до сих пор не создана достаточно полная картина возникновения трения. Это связано даже не с тем, что трение имеет сложную природу, а скорее с тем, что опыты с трением очень чувствительны к обработке поверхности и поэтому трудно воспроизводимы.

Существует *внешнее* и *внутреннее трение* (иначе называемое *вязкостью*). *Внешним* называют такой вид трения, при котором в местах соприкосновения твердых тел возникают силы, затрудняющие взаимное перемещение тел и направленные по касательной к их поверхностям.

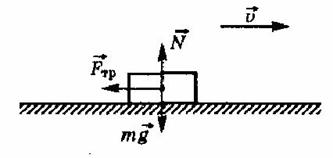
*Внутренним трением* (вязкостью) называется вид трения, состоящий в том, что при взаимном перемещении. слоев жидкости или газа между ними возникают касательные силы, препятствующие такому перемещению.

Внешнее трение подразделяют на *трение покоя* (*статическое трение*) и *кинематическое трение*. Трение покоя возникает между неподвижными твердыми телами, когда какое-либо из них пытаются сдвинуть с места. Кинематическое трение существует между взаимно соприкасающимися движущимися твердыми телами. Кинематическое трение, в свою очередь, подразделяется на *трение скольжения* и *трение качения*.

В жизни человека силы трения играют важную роль. В одних случаях он их использует, а в других борется с ними. Силы трения имеют электромагнитную природу.

Если тело скользит по какой-либо поверхности, его движению препятствует сила трения скольжения.

, где *N* — сила реакции опоры, a *μ* — коэффициент трения скольжения. Коэффициент *μ* зависит от материала и качества обработки соприкасающихся поверхностей и не зависит от веса тела. Коэффициент трения определяется опытным путем.



Сила трения скольжения всегда направлена противоположно движению тела. При изменении направления скорости изменяется и направление силы трения.

Сила трения начинает действовать на тело, когда его пытаются сдвинуть с места. Если внешняя сила *F* меньше произведения *μN,* то тело не будет сдвигаться — началу движения, как принято говорить, мешает сила трения покоя*.* Тело начнет движение только тогда, когда внешняя сила *F* превысит максимальное значение, которое может иметь сила трения покоя



Трение покоя – сила трения, препятствующая возникновению движению одного тела по поверхности другого.

**II глава. Практическая часть**

**1. Расчет трения покоя, скольжения и качения**

Основываясь на вышесказанное, я, опытном путем, находил силу трения покоя, скольжения и качения. Для этого я использовал несколько пар тел, в результате взаимодействия которых будет возникать сила трения, и прибор для измерения силы – динамометр.

Вот следующие пары тел:

1. деревянный брусок в виде прямоугольного параллепипеда определенной массы и лакированный деревянный стол.
2. деревянный брусок в виде прямоугольного параллепипеда с меньшей чем первый массой и лакированный деревянный стол.
3. деревянный брусок в виде цилиндра определенной массы и лакированный деревянный стол.
4. деревянный брусок в виде цилиндра с меньшей чем первый массой и лакированный деревянный стол.

После того как были проведены опыты – можно было сделать следующий вывод –

Сила трения покоя, скольжения и качения определяется опытном путем.

Трение покоя:

Для 1) Fп=0.6 Н, 2) Fп=0.4 Н, 3) Fп=0.2 Н, 4) Fп=0.15 Н

Трение скольжение:

Для 1) Fс=0.52 Н, 2) Fс=0.33 Н, 3) Fс=0.15 Н, 4) Fс=0.11 Н

Трение качение:

Для 3) Fк=0.14 Н, 4) Fк=0.08 Н

Тем самым я определил опытным путем все три вида внешнего трения и получил что

Fп> Fс > Fк для одного и того же тела.

****

**2. Расчет коэффициента трения покоя**

Но в большей степени интересна не сила трения, а коэффициент трения. Как его вычислить и определить? И я нашел только два способа определения силы трения.



Первый способ: очень простой. Зная формулу и определив опытным путем и N, можно определить коэффициент трения покоя, скольжения и качения.



1) N≈0,81 Н, 2) N≈0,56 Н, 3) N≈2,3 Н, 4) N≈1,75

Коэффициент трения покоя:

1. μ= 0,74; 2) μ= 0,71; 3) μ= 0,087; 4) μ= 0,084;

Коэффициент трения скольжения:

1. μ= 0,64; 2) μ= 0,59; 3) μ= 0,063; 4) μ= 0,063

Коэффициент трения качения:

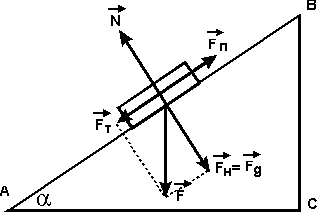
3) μ= 0,06; 4) μ= 0,055;

Сверяясь с табличными данными я подтвердил верность своих значений.

Но также очень интересен второй способ нахождения коэффициента трения.

Но этот способ хорошо определяет коэффициент трения покоя, а для вычисления коэффициента трения скольжения и качения возникают ряд затруднений.

Описание: Тело находится с другим телом в покое. Затем конец второго тела на котором лежит первое тело начинают поднимать до тех пор пока первое тело не сдвинется с места.



μ = sinα/cosα=tgα=BC/AC

На основе второго способа мной были вычислены некоторое число коэффициентов трения покоя.

* 1. Дерево по дереву:

АВ = 23,5 см; ВС = 13,5 см.

μП = BC/AC = 13,5/23,5 = 0,57

2. Пенопласт по дереву:

АВ = 18,5 см; ВС = 21 см.

μП = BC/AC = 21/18,5 = 1,1

3. Стекло по дереву:

АВ = 24,3 см; ВС = 11 см.

μП = BC/AC = 11/24,3 = 0,45

4. Алюминий по дереву:

АВ = 25,3 см; ВС = 10,5 см.

μП = BC/AC = 10,5/25,3 = 0,41

5. Сталь по дереву:

АВ = 24,6 см; ВС = 11,3 см.

μП = BC/AC = 11,3/24,6 = 0,46

6. Орг. Стекло по дереву:

АВ = 25,1 см; ВС = 10,5 см.

μП = BC/AC = 10,5/25,1 = 0,42

7. Графит по дереву:

АВ = 23 см; ВС = 14,4 см.

μП = BC/AC = 14,4/23 = 0,63

8. Алюминий по картону:

АВ = 36,6 см; ВС = 17,5 см.

μП = BC/AC = 17,5/36,6 = 0,48

9. Железо по пластмассе:

АВ = 27,1 см; ВС = 11,5 см.

μП = BC/AC = 11,5/27,1 = 0,43

10. Орг. Стекло по пластику:

АВ = 26,4 см; ВС = 18,5 см.

μП = BC/AC = 18,5/26,4 = 0,7

На основе своих расчетов и проведенных экспериментах я сделал вывод что μП> μC >μК, что неоспоримо соответствовало теоретической базе взятой из литературы. Результаты моих вычислений не вышли за рамки табличных данных, а даже дополнили их, в результате чего я расширил табличные значения коэффициентов трений различных материалов.



**Литература**

1. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основы расчетов на трение и износ. М.: Машиностроение, 1977. 526 с.

* 1. Фролов, К. В. (ред.): Современная трибология: Итоги и перспективы. Изд-во ЛКИ, 2008 г.
  2. Елькин В.И.“Необычные учебные материалы по физике”. “Физика в школе” библиотека журнала, №16, 2000.
  3. Мудрость тысячелетий. Энциклопедия. Москва, Олма – пресс, 2006.