

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

- Сравнение статического и динамического трения.
- Измерение зависимости динамического трения от площади соприкосновения.
- Измерение зависимости динамического трения от сочетания материалов.
- Измерение зависимости динамического трения от силы, действующей в направлении, перпендикулярном плоскости между двумя соприкасающимися поверхностями (силы в направлении нормали).

ЦЕЛЬ ОПЫТА

Измерение сил трения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Для того чтобы измерить динамическое трение, используется устройство для измерения силы трения. Оно состоит из подвижных полосок трения, которые вытягиваются с постоянной скоростью из-под неподвижного негладкого тела, соединенного с динамометром. Для того чтобы изменять эффективную весовую нагрузку (а следовательно, силу, действующую по нормали) неподвижного тела, необходимо установить любое значение угла наклона дорожки.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Кол-во	Наименование	№ по каталогу
1	Устройство для измерения силы трения	U8405120

1

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

Для того чтобы переместить тело, находящееся в состоянии покоя, по горизонтальной поверхности, нужно преодолеть силу инерции. Она возникает вследствие статического трения между телом и поверхностью, на которой оно покоится. Если начавшее движение тело нужно заставить продолжать скользить по поверхности, требуется приложить силу $F_{\text{Дин}}$, чтобы преодолеть динамическое трение. Эта сила меньше, чем начальная сила, которая требуется для преодоления инерции, обусловленной статическим трением $F_{\text{Стат}}$, поскольку степень взаимодействия между скользящим телом и поверхностью под ним меньше.

Ни одна из этих сил не зависит от площади соприкосновения, а определяется в основном типами материалов и степенью шероховатости соприкасающихся поверхностей. Они также пропорциональны силе, которая прижимает поверхности друг к другу и действует в плоскости, перпендикулярной плоскости самих поверхностей. Эта сила называется нормальной силой F_N (она действует по нормали, т.е. перпендикулярно поверхности). Таким образом, коэффициенты статического трения $\mu_{\text{Стат}}$ и динамического трения $\mu_{\text{Дин}}$ определяются следующими двумя уравнениями:

$$(1) \quad F_{\text{Стат}} = \mu_{\text{Стат}} \cdot F_N \quad \text{и} \quad F_{\text{Дин}} = \mu_{\text{Дин}} \cdot F_N$$

Для того чтобы измерить динамическое трение, используется устройство для измерения трения, в котором негладкие полоски вытаскиваются с постоянной скоростью из-под тела, остающегося неподвижным и соединенным с динамометром. Измерения проводятся при различных сочетаниях материалов и площадей соприкосновения. Чтобы изменить нормальную силу, дорожку можно наклонить так, чтобы изменилась составляющая нагрузки неподвижного тела, которая действует по нормали к плоскости поверхности.

ОЦЕНОЧНЫЙ РАСЧЕТ

Если дорожку наклонить на угол α , нормальная составляющая силы, которую создает тело массой m в направлении, перпендикулярном наклонной плоскости, выражается следующим образом:

$$F_N = m \cdot g \cdot \cos \alpha$$

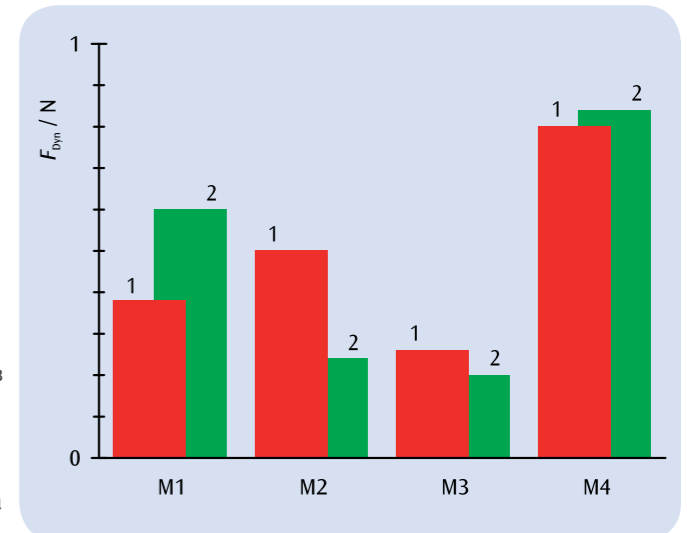


Рис. 1: Динамическое трение $F_{\text{Дин}}$ в случае четырех различных материалов на гладкой поверхности (1) и на негладкой поверхности (2)

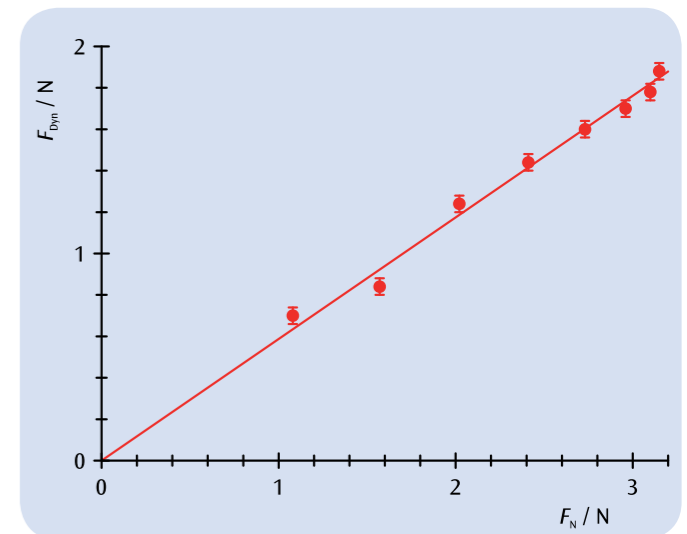


Рис. 2: Зависимость динамического трения $F_{\text{Дин}}$ от силы, действующей по нормали к плоскости между двумя соприкасающимися поверхностями, F_N .