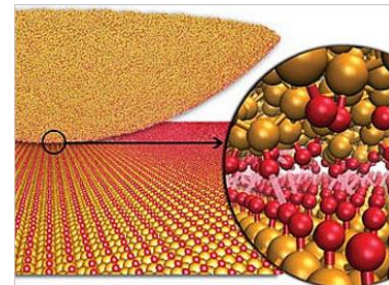
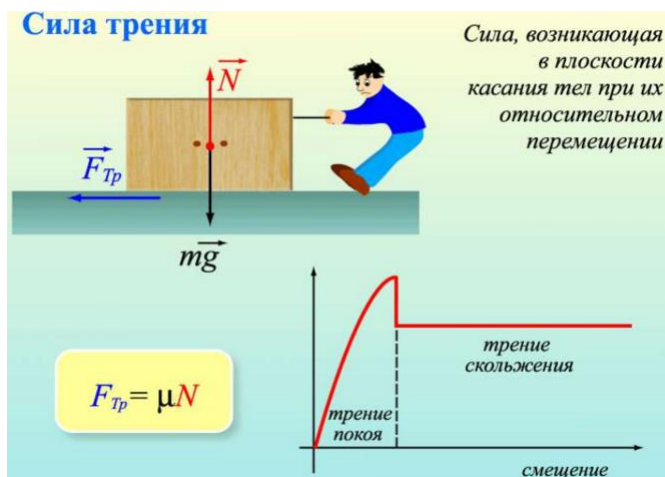
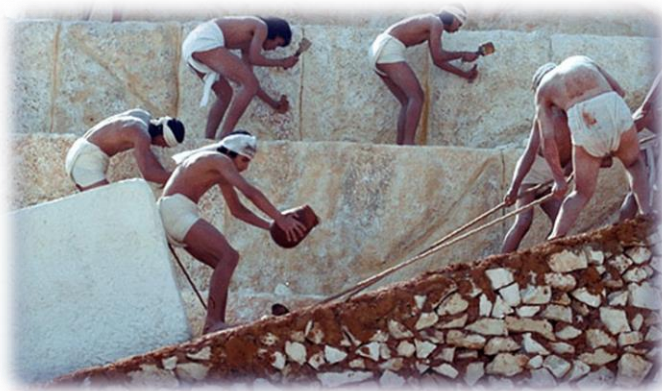


Триботехника

Лекция 1. Концепции трения, износа и смазки

лектор: д-р. техн. наук, проф. кафедры
мехатроники, механики и робототехники
Корнаев Алексей Валерьевич



Структура курса и план лекции

Структура курса:

- лекции (12 ч.);
- практические занятия (16 ч.);
- лабораторные занятия (20 ч.);
- самостоятельная работа студентов (72 ч.).

Вид итогового контроля: экзамен.

Рекомендуемая литература (доступна в электронной библиотечной системе изд-ва «Лань»):

1. Пенкин Н.С. Основы трибологии и триботехники /Н.С. Пенкин, А.Н. Пенкин, В.М. Сербин// М.: Машиностроение. 2012. 202 с.
2. ~~Мышкин Н.К.~~ Трение, смазка, износ. Физические основы и технические приложения трибологии /Н.К. Мышкин, М.И Петроковец// М.: Физматлит. 2007. 368 с.

План лекции:



1. Основные определения
2. Концепции трения
3. Концепции изнашивания
4. Концепции смазки

1. Основные определения

Трибология (от греч. «трибо» – тереть, натирать, и «логос» – слово, мысль) и *триботехника* - область науки (трибология) и техники (триботехника), заключающаяся в изучении явлений при трении и изнашивании, установлении закономерностей происходящих при этом процессов, а также в использовании полученных результатов и закономерностей при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте машин и приборов для повышения их надежности.

Внешнее и внутреннее трение – явление сопротивления относительно перемещению тел (внешнее трение) или частиц внутри тела (внутреннее трение) в результате силового взаимодействия и сдвига по контактной поверхности, сопровождающееся рассеянием энергии.

Изнашивание – процесс удаления материала с контактной поверхности тела в результате трения.

Смазка – процесс, в результате которого уменьшается трение и износ за счет применения смазочного материала.

1. Основные определения

Трибология (от греч. «трибо» – тереть, натирать, и «логос» – слово, мысль) и *триботехника* - область науки (трибология) и техники (триботехника), заключающаяся в изучении явлений при трении и изнашивании, установлении закономерностей происходящих при этом процессов, а также в использовании полученных результатов и закономерностей при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте машин и приборов для повышения их надежности.

Внешнее и внутреннее трение – явление сопротивления относительно перемещению тел (внешнее трение) или частиц внутри тела (внутреннее трение) в результате силового взаимодействия и сдвига по контактной поверхности, сопровождающееся рассеянием энергии.

Изнашивание – процесс удаления материала с контактной поверхности тела в результате трения.

Смазка – процесс, в результате которого уменьшается трение и износ за счет применения смазочного материала.

1. Основные определения

Трибология (от греч. «трибо» – тереть, натирать, и «логос» – слово, мысль) и *триботехника* - область науки (трибология) и техники (триботехника), заключающаяся в изучении явлений при трении и изнашивании, установлении закономерностей происходящих при этом процессов, а также в использовании полученных результатов и закономерностей при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте машин и приборов для повышения их надежности.

Внешнее и внутреннее трение – явление сопротивления относительно перемещению тел (внешнее трение) или частиц внутри тела (внутреннее трение) в результате силового взаимодействия и сдвига по контактной поверхности, сопровождающееся рассеянием энергии.

Изнашивание – процесс удаления материала с контактной поверхности тела в результате трения.

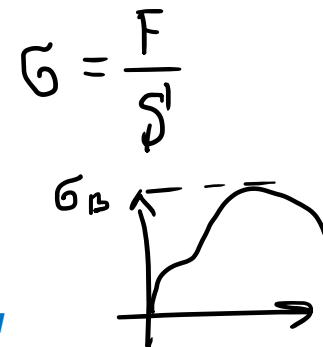
Смазка – процесс, в результате которого уменьшается трение и износ за счет применения смазочного материала.

lubricant

lubrication

2. Концепции трения

2.1 Классификация трения



По типу относительного движения:

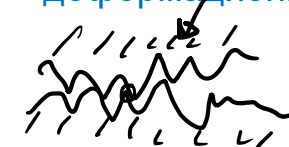
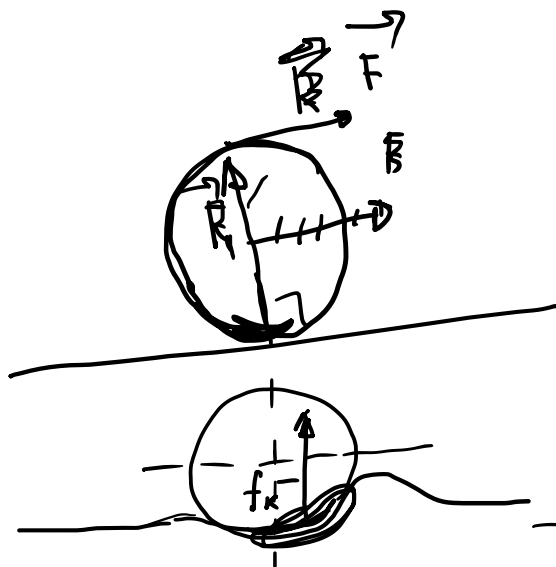


По степени смазки:

граничное (сухое), смешанное (п/жидкостное), жидкостное

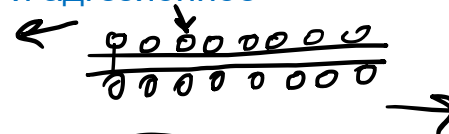
По уровню и природе взаимодействия:

деформационное и адгезионное

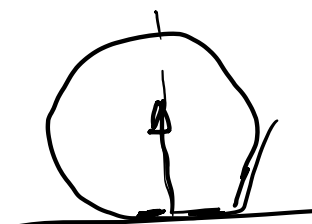


$$F_z = M$$

$$M_{\text{тр}} = R \cdot d \parallel mg$$



$$\gamma \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = \sum M = M - M_{\text{тр}}$$

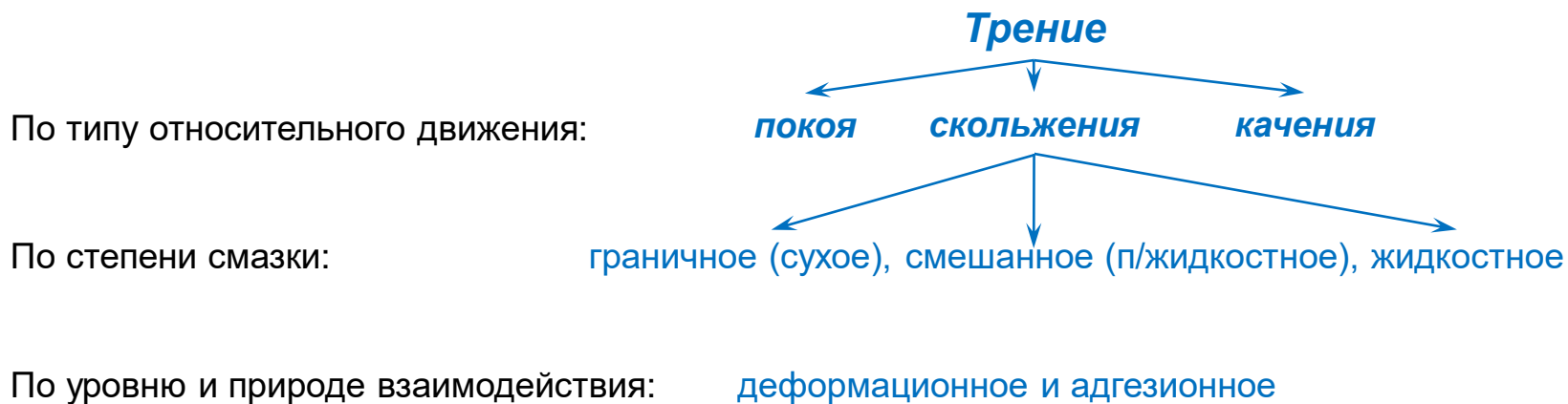


$$M_{\text{тр. кат}} = R \cdot f_k$$

коэф. тр. качения $[m]$

2. Концепции трения

2.1 Классификация трения

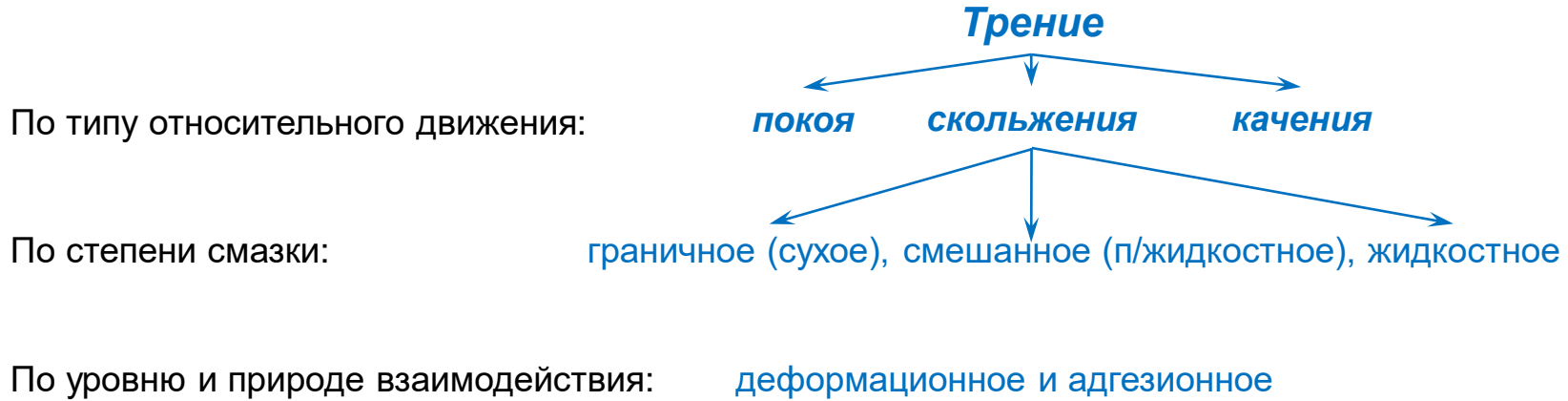


2.2 Классические законы трения. Коэффициент трения

3. Концепции изнашивания

4. Концепции смазки

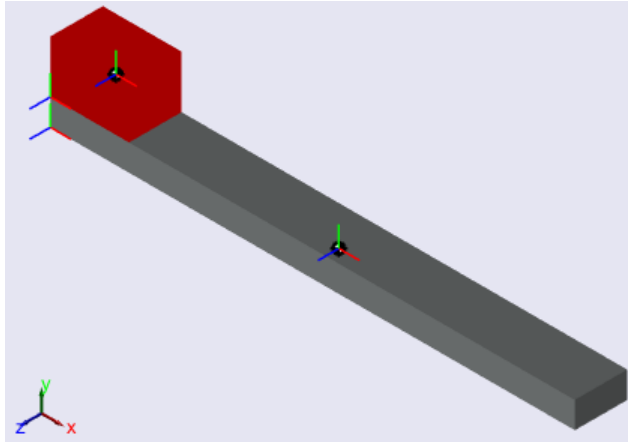
2.1 Классификация трения



Практикум

Задача 1. Используя специализированное программное обеспечение необходимо выполнить расчет основных характеристик горизонтального движения тела массой m под действием внешней силы \mathbf{F} и силы трения $\mathbf{F}_{тр}$.

Закон трения:
$$F_{тр} = \begin{cases} F, & \text{если } F < F^{кр}, \\ fmg, & \text{если } F \geq F^{кр}. \end{cases}$$



№ вар.	m , кг	$F^{кр}$, Н	$F=F(t)$, Н	Найти
1	0.1	5	$F = \begin{cases} mgt, & \text{если } t < t_0, \\ const, & \text{если } t \geq t_0. \end{cases}$	$x(t), V(t), a(t), A_{тр}$
2	0.2	7		$x(t), V(t), a(t), N_{тр}$
3	0.1	6		$x(t), V(t), a(t), A_{внеш}$
4	0.3	10	$F = mgt / 2$	$x(t), V(t), a(t), N_{внеш}$
5	0.5	3		$x(t), V(t), a(t), N_{внеш}$
6	0.2	8		$x(t), V(t), a(t), A_{тр}$
7	0.4	5	$F = mg \sin(10t)$	$x(t), V(t), a(t), N_{тр}$
8	0.6	3		$x(t), V(t), a(t), A_{внеш}$
9	0.7	3		$x(t), V(t), a(t), N_{внеш}$
10	0.8	3		$x(t), V(t), a(t), A_{тр}$
11	1	5		$x(t), V(t), a(t), N_{тр}$

