



ФАТК

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

Егорьевский авиационный технический колледж имени В.П. Чкалова
филиал ФБГОУ МГТУ ГА

ТЕХНИЧЕСКАЯ
МЕХАНИКА

Раздел 1. Общие положения Сопротивления материалов

**Тема №1. Основные задачи сопротивления
материалов. Деформации упругие и пластичные.
Основные гипотезы и допущения. Силы внешние и
внутринниею**

Уравнение поступательного движения твёрдого тела

Сопротивление материалов – это наука о прочности и деформируемости материалов и элементов машин и сооружений

ПРОЧНОСТЬ

- **Прочностью** называется способность материала конструкции и их элементов сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь.

- **Расчеты на прочность** дают возможность определить размеры и форму деталей, выдерживающих заданную нагрузку, при наименьшей затрате материала

ЖЕСТКОСТЬ

- **Жесткость** это способность тела или конструкции сопротивляться образованию деформации

- **Расчеты на жесткость** гарантируют, что изменения формы и размеров конструкции и их элементов не превзойдут допустимых норм.

УСТОЙЧИВОСТЬ

- **Устойчивость** это способность конструкции сопротивляться усилиям, стремящимся вывести ее из исходного состояния равновесия

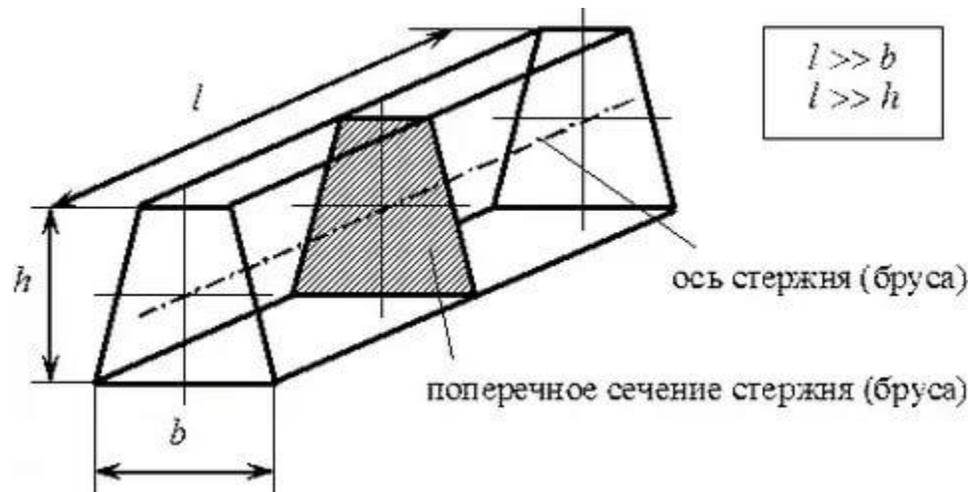
- **Расчеты на устойчивость** предотвращают возможность потери устойчивости и искривления длинных или тонких деталей.

Основной расчетный элемент

- Основным расчетным элементом в цикле рассмотрения сопротивления материалов будет являться – **БРУС**
 - Прямолинейный
 - Криволинейный
 - Постоянного сечения
 - Переменного сечения

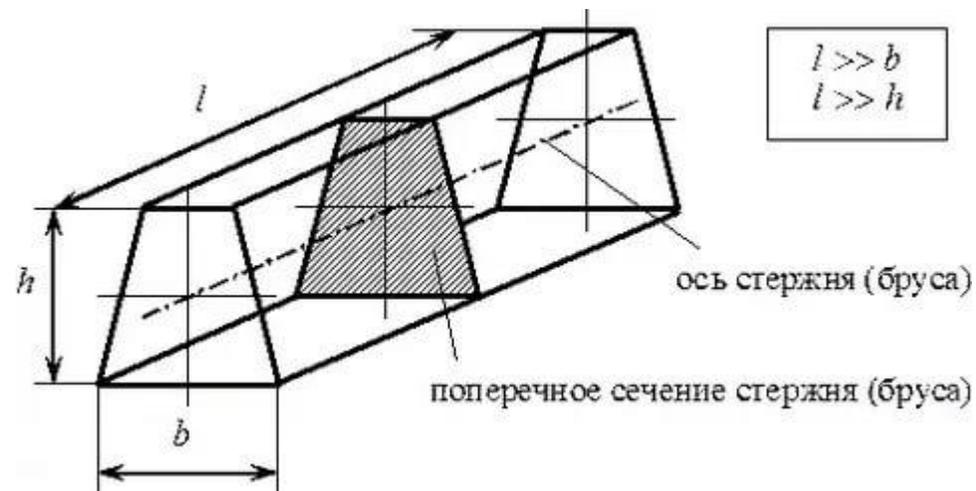
ПОПЕРЕЧНОЕ СЕЧЕНИЕ

- Плоское сечение перпендикулярное оси бруса называется – **поперечным.**



ПРОДОЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

- Сечение, параллельное оси бруса - **продольное**



Силы упругости

- Силы упругости – это силы которые препятствуют деформации и стремятся вернуть частицы тела в первоначальное положение

УПРУГОСТЬ

- **Упругость** – способность материала устранять деформацию после прекращения действия внешних сил.

Виды деформации

- **Упругая деформация** – деформация, исчезающая после прекращения действия внешних сил
- **Остаточная деформация** - деформация, не исчезающая после прекращения действия внешних сил

Материалы, обладающие весьма малой пластичностью, называются ***хрупкими***

Принцип Сен-Венана

- В точках тела, достаточно удаленных от мест приложения внешних сил, величина внутренних сил весьма мало зависит от конкретного способа приложения сил.

Основные гипотезы и допущения

Конструкционные материалы, из которых изготавливают детали машин и сооружений, не являются, строго говоря, непрерывными, однородными во всех точках и изотропными.

Гипотеза об отсутствии первоначальных внутренних усилий

- Если нет причин, вызывающих деформацию тела (нагружение, изменение температуры), то во всех его точках **внутренние усилия равны нулю.**

Допущение об однородности материала

- Физико – механические свойства тела могут быть одинаковыми в разных точках

Допущение о непрерывности материала

- Материал любого тела имеет непрерывное строение и представляет собой **сплошную среду**.

Допущение об изотропности материала

- Материал тела обладает во всех направлениях **одинаковыми свойствами.**

Допущение об идеальной упругости

- В известных пределах нагружения материал обладает идеальной упругостью
(после снятия нагрузки деформации полностью исчезают)

Гипотезы и допущения связанные с деформациями конструкций

- 1. Допущение о малости перемещения (принцип начальных размеров)

Деформации тела и связанные с ним перемещения точек и сечений весьма малы по сравнению с размерами тела.

Гипотезы и допущения связанные с деформациями конструкций

- 2. Допущение о линейной деформируемости тела.

Перемещения точек и сечений упругого тела в известных пределах нагружения прямо пропорциональны силам, вызывающим эти перемещения

Гипотезы и допущения связанные с деформациями конструкций

- 3. Гипотеза плоских сечений (Гипотеза Бернулли)

Плоские поперечные сечения, проведенные в теле до деформации, остаются при деформации плоскими и нормальными к оси.

Виды нагрузок и основных деформаций

- Нагрузки – это силовые воздействия, вызывающие изменение внутренних сил и деформации узлов и деталей

Силы
воспринимаемые
элементами
конструкций

```
graph TD; A[Силы воспринимаемые элементами конструкций] --- B[Массовые]; A --- C[Объемные]; A --- D[Поверхностные];
```

Массовые

Объемные

Поверхностные

НАГРУЗКИ

Статические нагрузки

Это нагрузки, значение, направление и место приложения которых остаются постоянными или меняются медленно и незначительно

Динамические нагрузки

Это нагрузки характеризующиеся быстрым изменением во времени своих значений, направлений и мест приложений

ОСНОВНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ

Растяжение

- Тросы, цепи, канаты

Сжатие

- Колонны, кирпичная кладка, Пуансоны штампов

Сдвиг

- Заклепки, болты, шпонки

Кручение

- Валы, изгиб

Изгиб

- Оси, зубья зубчатых колес

