

Тема 2.1. Основные положения сопромата. Растяжение и сжатие.

- 1 Основные определения
- 2 Допущения (гипотезы) в сопротивлении материалов
- 3 Внешние силы
- 4 Внутренние силы. Метод сечений.

Сопротивление материалов - наука о методах расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и сооружений

Прочность – это способность элемента конструкции сопротивляться разрушению под нагрузкой.

Жесткость – это способность элемента конструкции сопротивляться деформациям.

Устойчивость – это способность элемента конструкции сопротивляться воздействию больших отклонений от равновесия при малых изменениях нагрузки.

Гипотезы (допущения) сопротивления материалов

1. Гипотеза *абсолютно упругого тела*. Абсолютно упругим называют тело, которое полностью восстанавливает свои размеры и форму после снятия нагрузки.
2. Гипотеза *сплошности*. Предполагается, что абсолютно упругое тело целиком занимает часть пространства.
3. Гипотеза *однородности*. Считается, что абсолютно упругое тело является однородным, т.е. его свойства не зависят от выбранного объема.

4. Гипотеза *изотропности*. Предполагается, что абсолютно упругое тело является изотропным, т.е. упругие свойства в произвольной точке тела не зависят от направления. (В анизотропных материалах (дерево, бумага) свойства зависят от направления.)

5. Допущение о *ненапряженном состоянии тела*. Считается, что в материале до нагружения не было никаких напряжений.

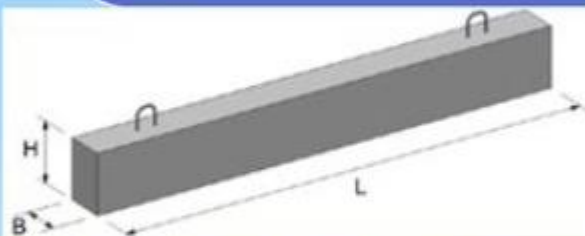
6. Допущение о *линейной зависимости* между напряжениями и деформациями.

7. Допущение о малости перемещений по сравнению с геометрическими размерами конструкций, т.е. не учитываются изменения геометрических размеров элементов конструкций при растяжении, сжатии, сдвиге после приложения к ним внешних сил.

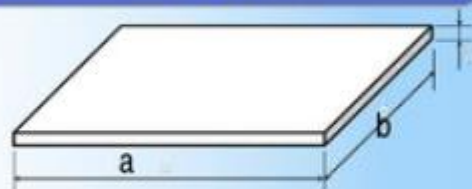
ния геометрических размеров элементов конструкций при растяжении, сжатии, сдвиге после приложения к ним внешних сил.

Типы используемых в сопротивлении материалов элементов конструкции

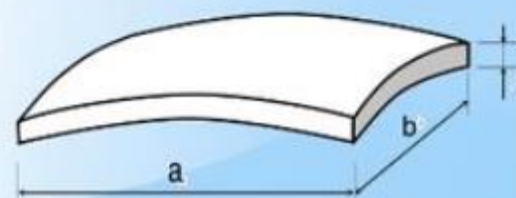
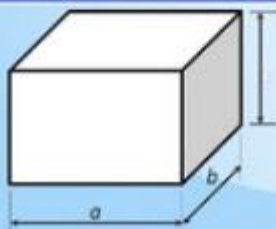
СТЕРЖЕНЬ - элемент, у которого один из размеров значительно больше двух других ($l \gg a, b$). Наиболее широко используемый элемент (вал, брус, балка, стойка)



ПЛАСТИНА - элемент, у которого один из размеров значительно меньше двух других ($\delta \ll a, b$).

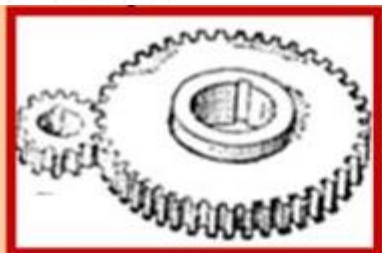


МАССИВНОЕ ТЕЛО - все размеры примерно одинаковы ($a \approx b \approx c$).

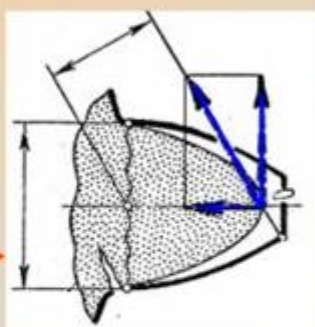
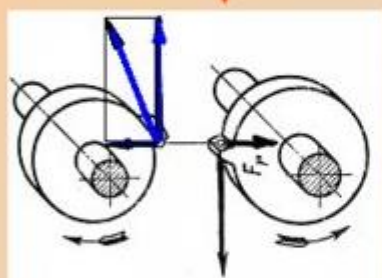


Оболочка

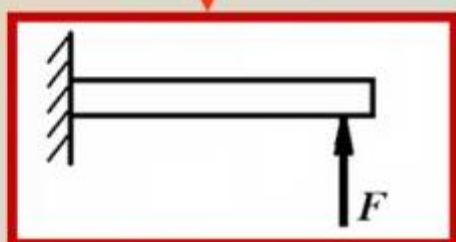
В сопротивлении материалов исследование реального объекта начинается с выбора расчетной схемы. Под *расчетной схемой* понимается реальный объект, освобожденный от несущественных особенностей.



**РЕАЛЬНАЯ
КОНСТРУКЦИЯ**



освобождение от
несущественных
особенностей



**РАСЧЕТНАЯ
СХЕМА**

**ВНЕШНИЕ СИЛЫ
(нагрузки)**

➤ активные и реактивные

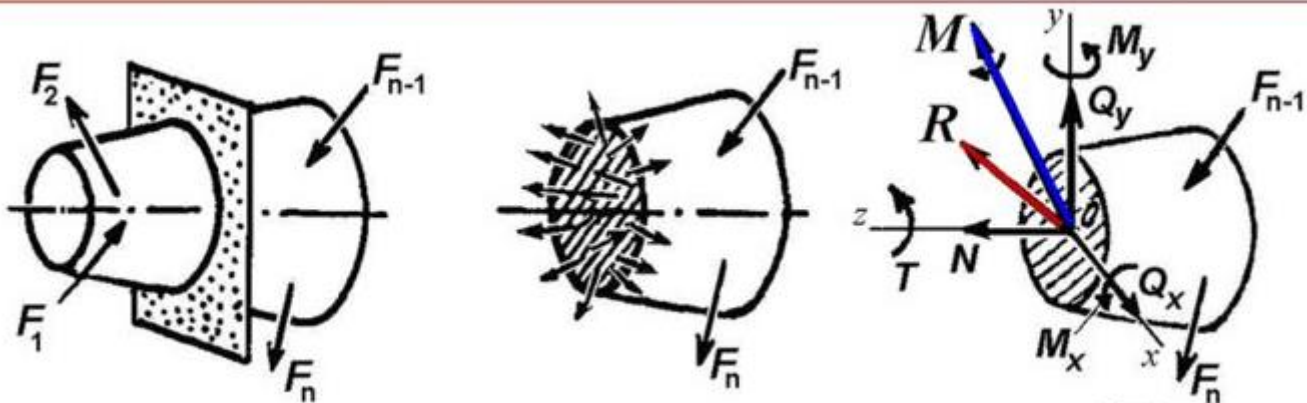
➤ сосредоточенные и
распределенные (линейно, поверхностно,
объемно распределенные)

➤ статические и динамические

Внутренние силы (усилия)

- это силы сопротивления изменению формы и размеров тела под действием нагрузки

Метод сечений:



Внутренние силовые факторы (ВСФ)

ВСФ

продольная сила N
поперечная сила Q
крутящий момент T
изгибающий момент M
комбинированные
виды нагружения

Вид деформации

- «растяжение» или «сжатие»
- «чистый сдвиг».
- «кручение»
- «чистый изгиб»
- «сложное сопротивление».

Эпюры ВСФ - графики изменения внутренних силовых факторов вдоль оси бруса

Внутренние силы. Метод сечений

План построения эпюры ВСФ

1. Вычерчивают схему нагружения стержня.
2. Определяют реакции связей
3. Выявляют «характерные участки» стержня
4. Применяя метод сечений на каждом характерном участке, составляют уравнения ВСФ по длине участка
5. Строят графики зависимостей ВСФ

