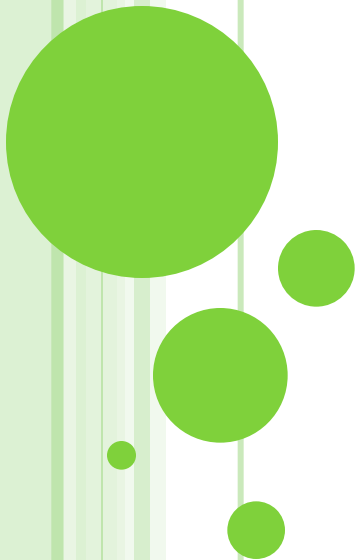


ТЕМА 2.1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Лекция 1



Структурно-логическая схема предмета

«Техническая механика»

Теоретическая
механика

Сопротивление
материалов

Детали машин

Основная задача:

- изучение методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации



ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТАЛЯМ И КОНСТРУКЦИЯМ И ВИДЫ РАСЧЕТОВ В СОБВОТВИВЛЕНИИ МАТЕРИАЛОВ

<i>Механические свойства материалов</i>	Определение	Вид расчета (что обеспечивает?)
прочность	способность не разрушаться под нагрузкой	обеспечивает неразрушение конструкции
жесткость	способность <u>незначительно</u> деформироваться под нагрузкой	обеспечивает деформации конструкции под нагрузкой в пределах допустимых норм
выносливость	способность длительное время выдерживать переменные нагрузки	обеспечивает необходимую долговечность элементов конструкции
устойчивость	способность сохранять первоначальную форму упругого равновесия	обеспечивает сохранение необходимой формы равновесия и предотвращает внезапное искривление длинных стержней
вязкость	способность воспринимать ударные нагрузки	Для обеспечения прочности конструкций, работающих при ударных нагрузках (при ковке, штамповке и подобных случаях), проводятся <i>расчеты на удар</i>

ДОПУЩЕНИЯ О СВОЙСТВАХ МАТЕРИАЛОВ

- Материалы *однородные* — в любой точке материалы имеют одинаковые физико-механические свойства.
- Материалы представляют *сплошную среду* — кристаллическое строение и микроскопические дефекты не учитываются.
- Материалы *изотропны* — механические свойства не зависят от направления нагружения.
- Материалы обладают *идеальной упругостью* — полностью восстанавливают форму и размеры после снятия нагрузки.
- Все упрощения принято компенсировать, введя **запас прочности**.



ДОПУЩЕНИЯ О ХАРАКТЕРЕ ДЕФОРМАЦИИ

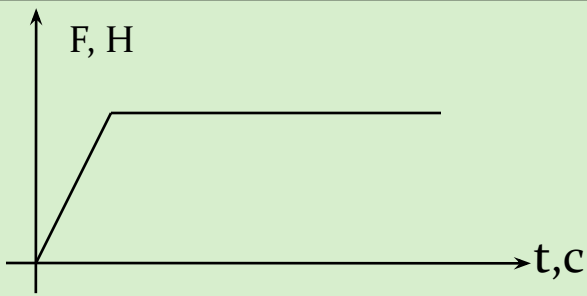
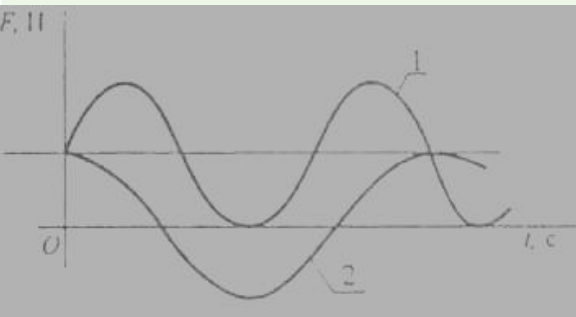
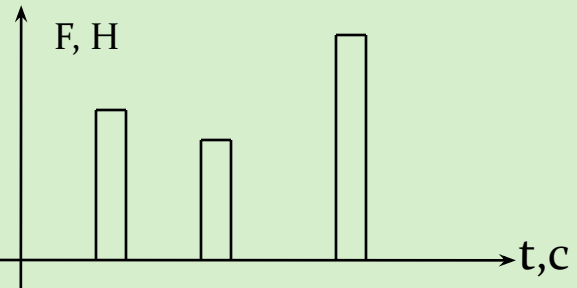


- от точки 0 до точки 1 — *прямая линия*. На участке 0-1 выполняется закон Гука: *в пределах упругости деформации прямо пропорциональны нагрузке*.
- Если прервать испытания до точки 2, образец вернется к исходным размерам; эта область называется *областью упругих деформаций*.
- Деформации после точки 2 называются *пластическими*, они *полностью не исчезают*; сохранившиеся деформации называются *остаточными*.

- от точки 2 до точки 5 деформации быстро нарастают и образец разрушается, разрушению предшествует появление *утончения (шейки)* в точке 4.
- Поскольку упругие деформации *малы* по сравнению с геометрическими размерами детали, при расчетах считают, что *размеры под нагрузкой не изменяются*.
- *Расчеты ведут используя принцип начальных размеров*.
- При работе конструкции деформации должны оставаться упругими.



КЛАССИФИКАЦИЯ НАГРУЗОК

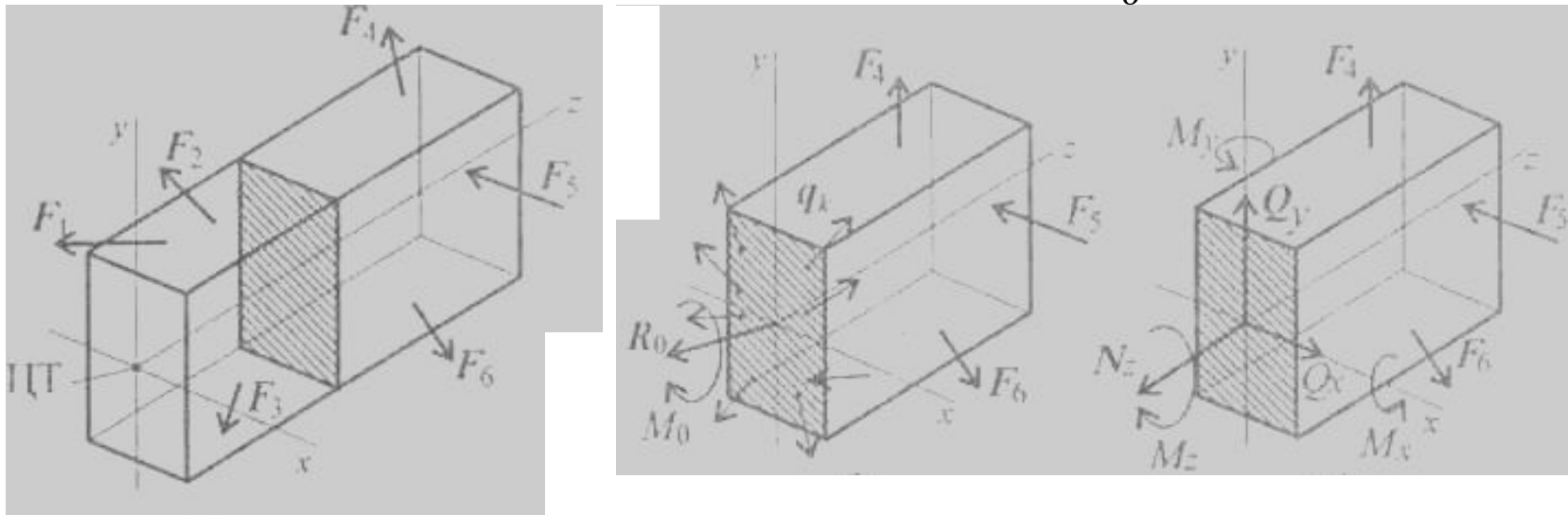
график нагрузки	название	примечание
	Статическая	не меняются со временем или меняются очень медленно. Проводится расчет на прочность
	Повторно-переменная	многократно меняют значение или значение и знак. Вызывает усталость материала
	Динамическая	меняют свое значение в короткий промежуток времени. Может привести к внезапному разрушению конструкции

ФОРМЫ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ

Форма элементов	название	примечание
 <p>Ось бруса</p> <p>Поперечное сечение</p>	<p>Брус - любое тело, у которого длина значительно больше других размеров</p>	<p>В зависимости от форм продольной оси и поперечных сечений различают несколько видов брусьев:</p> <ul style="list-style-type: none">- прямой брус постоянного поперечного сечения;- ступенчатый брус;- криволинейный брус.
	<p>Пластина - любое тело, у которого толщина значительно меньше других размеров</p>	
	<p>Массив - тело, у которого три размера одного порядка</p>	

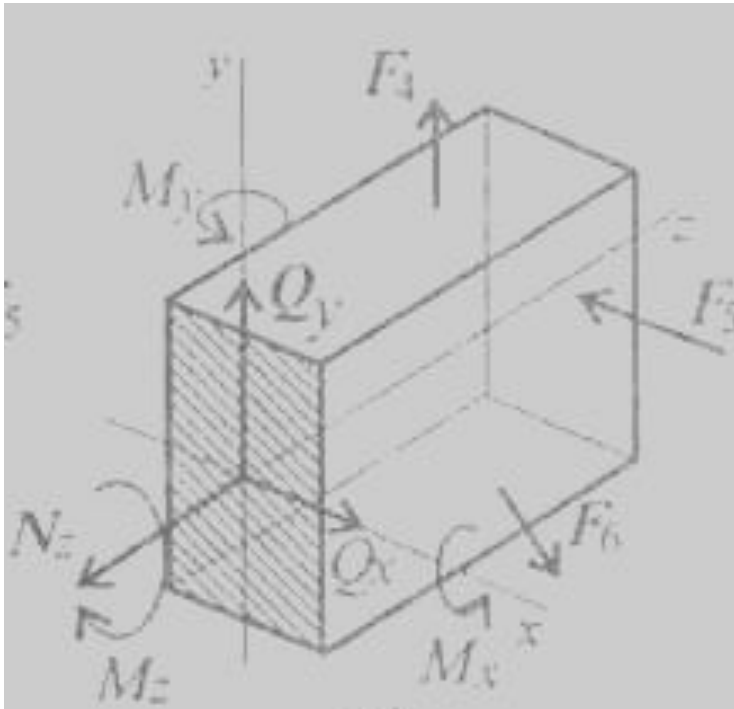
МЕТОД СЕЧЕНИЙ

- Метод сечений заключается в мысленном рассечении тела плоскостью и рассмотрении равновесия любой из отсеченных частей.
- На правую часть действуют внешние силы F_4, F_5, F_6 и внутренние силы упругости q_k , распределенные по сечению. Систему распределенных сил можно заменить главным вектором R_0 , помещенным в центр тяжести сечения, и суммарным моментом сил M_0 .



МЕТОД СЕЧЕНИЙ

- *Внутренние силы определяются из уравнений равновесия, составленных для рассматриваемой части тела.*



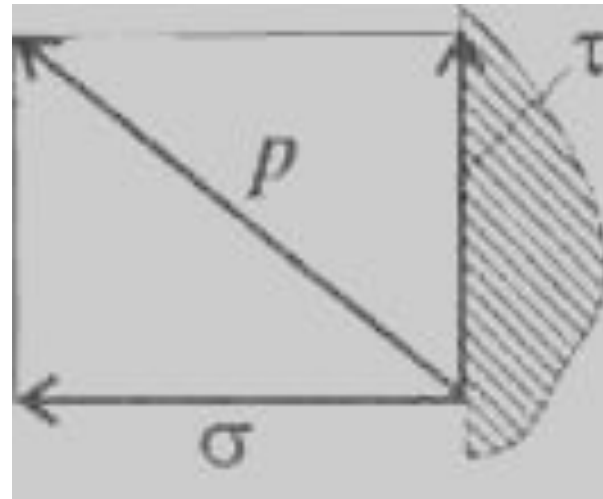
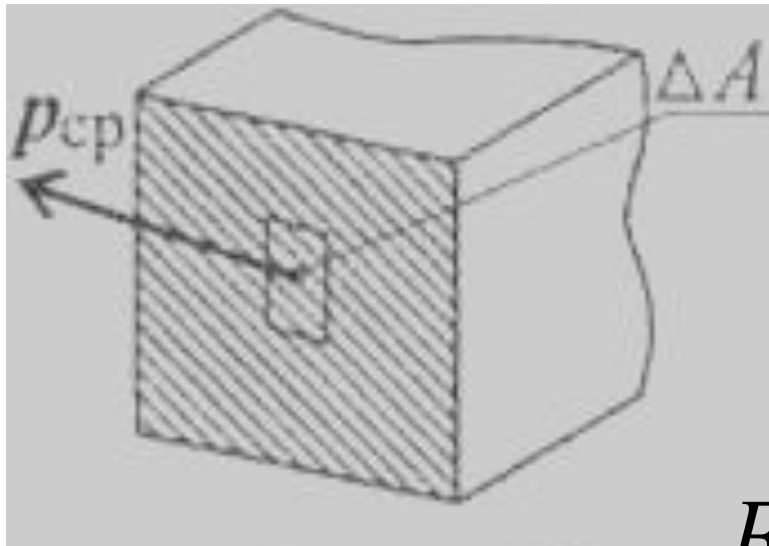
$$N_z = \sum F_{iz}$$

$$Q_x = \sum F_{ix}$$

$$M_z = \sum m_{iz}$$



НАПРЯЖЕНИЯ



$$\sigma = \frac{F}{A}$$

□ МПа

