

ОСНОВНЫЕ ГИПОТЕЗЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

При построении теории расчета невозможно отразить все многообразие свойств реальных материалов, поэтому приходится делать целый ряд допущений, упрощающих расчеты.

В курсе сопротивления материалов рассматривается идеализированное тело, которое имеет следующие свойства:

1. *Гипотеза сплошности и однородности* – материал представляет собой однородную сплошную (без пустот) среду; свойства материала во всех точках одинаковы и не зависят от размеров тела точек.

2. *Гипотеза о изотропности материала* – физико-механические свойства материала одинаковы по всем направлениям.

3. *Гипотеза о идеальной упругости материала* – тело способно восстанавливать свою первоначальную форму и размеры после устранения причин, вызвавших его деформацию.

4. *Гипотеза о совершенной упругости материала* – перемещения точек конструкций в упругой стадии работы материала прямо пропорциональна силам, вызывающим эти перемещения.

5. *Гипотеза Бернулли о плоских сечениях* – поперечные сечения, плоские и нормальные к оси стержня до приложения к нему нагрузки, остаются плоскими и нормальными к его оси в деформированном состоянии, при изгибе сечения оси поворачиваются не искривляясь.

6. *Принцип Сен-Венана* – в сечениях, достаточно удаленных от мест приложения нагрузки, деформация тела не зависит от конкретного способа нагружения и определяется только статистическим эквивалентом нагрузки.

7. *Принцип Д'Аламбера* – если к активным силам, действующим на точки механической системы, и реакциям наложенных связей присоединить силы инерции, то получится уравновешенная система сил.

8. *Принцип независимости действия сил* – результат воздействия нескольких внешних факторов равен сумме результатов воздействия каждого из них, прикладываемого в отдельности, и не зависит от последовательности их приложения.

9. *Принцип начальных размеров* – деформации в точках тела настолько малы по сравнению с размерами деформированного тела, что не оказывают существенного влияния на взаимное расположение нагрузок, приложенных к телу.

10. Допущение об отсутствии начальных внутренних усилий в теле до приложения нагрузки.

Основные понятия, принимаемые при изучении дисциплины.

Прочность – это способность конструкции выдерживать заданную нагрузку, не разрушаясь.

Жесткость – способность конструкции к деформированию в соответствии с заданным нормативным регламентом.

Деформирование – свойство конструкции изменять свои геометрические размеры и форму под действием внешних сил.

Устойчивость – свойство конструкции сохранять при действии внешних сил заданную форму равновесия.

Надежность – свойство конструкции выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в определенных нормативных пределах в течение требуемого промежутка времени.

Ресурс – допустимый срок службы изделия. Указывается в виде общего времени наработки или числа циклов нагружения конструкции.

Отказ – нарушение работоспособности конструкции.

Опираясь на вышесказанное, можно дать определение прочностной надежности.

Прочностной надежностью – называется отсутствие отказов, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями элементов конструкции.

В общем случае дисциплина решает три задачи:

Первая задача сопротивления материалов – расчёт элементов конструкции на прочность, при этом прочность должна быть обеспечена не только при заданном значении нагрузки, но и при некотором увеличении

нагрузки, то есть конструкция должна иметь так называемый запас прочности.

Вторая задача сопротивления материалов – расчет элементов конструкции на жесткость, когда деформация конструкции, отвечающая условиям прочности не может обеспечить нормальное ее эксплуатации. Конструкция в этом случае имеет недостаточную жесткость.

Третья задача сопротивления материалов – расчет устойчивости элементов конструкции. При критических нагрузках сжатая колонна отвечающая условиям прочности по условиям прочности и жесткости внезапно изогнется потеряет устойчивость.