**Лекция 11 Растяжение-сжатие. Условия прочности**

*Подробно тема лекции изложена в учебных пособиях, указанных в «Литературе»*

**Растяжение-сжатие**

При растяжении или сжатии в поперечных сечениях бруса возникает только один внутренний силовой фактор – нормальная сила . Брус имеет два характерных участка. Для определения нормальной силы  воспользуемся методом сечения. На расстоянии  проведем сечение на первом участке и рассмотрим равновесие отсеченной части. Нормальную силу будем всегда показывать от сечения, что будет соответствовать растяжению бруса.

Составим условие равновесия на ось 



Проведем на втором участке сечение на расстоянии .

Рассматривая равновесие отсеченной части, получаем .

Строим эпюру нормальных сил.



Нормальные напряжения**.** Исходя из определения напряжения, можно записать

,

где  нормальное напряжение в произвольной точке сечения.

Согласно гипотезе Бернулли (гипотеза плоских сечений) все продольные волокна бруса деформируются одинаково, а это означает, что напряжения в поперечных сечениях одинаковы, т.е. .

В этом случае получаем

,

откуда .

Рассчитывая напряжения в каждом сечении, строим эпюру нормальных напряжений.



Перемещения и деформации**.** При растяжении бруса длиной  его длина увеличивается на величину , а его диаметр  уменьшается на величину  .

Величина  называется абсолютной продольной деформацией, а  абсолютной поперечной деформацией.

О степени деформирования бруса нельзя судить по значениям  и , так как они зависят не только от действующих сил, но и от



начальных размеров бруса. Для характеристики деформации бруса вводятся понятия относительная продольная деформация  и относительная поперечная деформация , которые рассчитываются по зависимостям



Отношение  называется коэффициентом поперечной деформации или коэффициентом Пуассона.

Для большинства материалов в стадии упругой деформации выполняется соотношение, представляющее собой математическое выражение закона Гука



где коэффициент пропорциональности, который получил название модуля упругости первого рода.

Подставляя в выражение закона Гука  и , получим зависимость для определения абсолютного удлинения бруса



откуда 

Произведение  называется жесткостью бруса при растяжении (сжатии).

Определяя перемещения каждого сечения, строим эпюру продольных перемещений сечений бруса.



**Условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии**

Прочность конструкции будет обеспечена, если максимальное напряжение в ней не будет превышать допускаемого напряжения

.

Для бруса, испытывающего напряжения растяжения, условие прочности будет иметь вид:



Условие жесткости при растяжении бруса будет определяться зависимостью





где допустимая деформация бруса.