**Лекция 13 Изгиб. Условия прочности**

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

**Нормальные напряжения при чистом изгибе**

Так как нормальные напряжения зависят только от изгибающих моментов, то вывод формулы для вычисления  можно производить применительно к чистому изгибу.

Статическая задача о плоском изгибе**.** Изгибающий момент в сечении представляет собой сумму моментов всех элементарных внутренних нормальных сил , возникающих на элементарных площадках поперечного сечения балки, относительно нейтральной оси

.

Данное выражение представляет собой статическую сторону задачи о плоском изгибе.

Однако его нельзя использовать для определения нормальных напряжений, так как неизвестен закон распределения напряжений по сечению.

Геометрическая сторона задачи о плоском изгибе.Выделим двумя поперечными сечениями элемент балки длиной . Под нагрузкой нейтральная ось искривляется (радиус кривизны ), а сечения поворачиваются относительно своих нейтральных линий на угол . Длина отрезка волокон нейтрального слоя при этом остается неизменной

.



Определим длину отрезка волокон, отстоящего от нейтрального слоя на расстоянии 

.

Относительное удлинение в этом случае будет

.

Зависимость  отражает геометрическую сторону задачи о плоском изгибе, из которой видно, что деформации продольных волокон изменяются по высоте сечения по линейному закону.

Физическая сторона задачи о плоском изгибе. Используя закон Гука при осевом растяжении, получаем

.

Подставив в выражение, отражающее статическую сторону задачи о плоском изгибе, значение , получаем





откуда 

Подставив значение  в исходную формулу, получаем



Данное выражение отражает физическую сторону задачи о плоском изгибе, которое дает возможность рассчитать нормальные напряжения по высоте сечения.

Хотя это выражение получено для случая чистого изгиба, но как показывают теоретические и экспериментальные исследования, оно может быть использовано и для плоского поперечного изгиба.

Нейтральная линия.Положение нейтральной линии определим из условия равенства нулю нормальной силы в сечениях балки при чистом изгибе

.

Так как , то необходимо, чтобы нулю был равен интеграл . Данный интеграл представляет собой статический момент сечения относительно нейтральной оси. Так как статический момент сечения равен нулю только относительно центральной оси, следовательно, нейтральная линия при плоском изгибе совпадает с главной центральной осью инерции сечения.

**Условия прочности при изгибе**

Прочность балки будет обеспечена, если будут выполняться условия:

.

Максимальные нормальные напряжения при изгибе возникают в сечениях, где действует максимальный изгибающий момент, в точках сечения наиболее удаленных от нейтральной оси



Касательные напряжения  при изгибе обычно малы по сравнению с  и в расчетах, как правило, не учитываются. Проверка по касательным напряжениям производится только для коротких балок.