

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫБОР ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ БАЛКИ, ОБЛАДАЮЩЕЙ НАИБОЛЬШЕЙ ЖЕСТКОСТЬЮ ПРИ ИЗГИБЕ

*Корсун М.Г., преподаватель; Крайняк Д.Б., студент,
Конотопский институт СумГУ*

В инженерной практике часто встречаются задачи, в которых важную роль играют условия жесткости при изгибе. В настоящей работе рассматривается: как из цилиндрической заготовки можно изготовить балку прямоугольного сечения, которая обладала бы наибольшей жесткостью. Под расчетом на жесткость будем понимать оценку упругой податливости балки под действием приложенных нагрузок, которая заключается в решении известного

уравнения изгиба балки: $\frac{d^2 w}{dx^2} = \frac{M(x)}{EI_x}$, где EI_x - жесткость сечения при изгибе, I_x

- осевой момент инерции сечения, E - модуль упругости.

Таким образом, прогиб w зависит не только от изгибающего момента и модуля упругости, но и от осевого момента инерции. Поэтому геометрической характеристикой жесткости является осевой момент инерции, который для прямоугольного сечения равен

$I_x = \frac{bh^3}{12}$, где b - ширина, h - высота балки, которая связана с диаметром окружности зависимостью: $d^2 = b^2 + h^2$.

Для определения рационального значения высоты h следует взять первую производную от осевого момента инерции. Однако для простоты можно взять производную от квадрата осевого момента инерции и приравнять ее нулю

$$\frac{d}{dh} \frac{I_x^2}{4} (d^2 - h^2) \stackrel{\text{ш}}{\underset{\text{б}}{=}} 0, \quad \text{откуда} \quad h = \frac{d}{2} \sqrt{3}, \quad b = \frac{d}{2}.$$

Таким образом, рациональным соотношением сторон вписанного в окружность прямоугольника является

$$\frac{h}{b} = \sqrt{3} = 1,73.$$

При этом удельный осевой момент инерции, который характеризует критерий экономичности профиля, составляет

$$w = \frac{I_x}{F^2} = 0,144.$$

Для квадратного сечения этот параметр составляет $\omega = 0,0839$. То есть полученное сечение рациональнее квадратного в 1,73 раза.