

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫБОР ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ БАЛКИ, ОБЛАДАЮЩЕЙ НАИБОЛЬШЕЙ ПРОЧНОСТЬЮ ПРИ ИЗГИБЕ

*Корсун М.Г., преподаватель; Леонтьев О.Л., студент,
Конотопский институт СумГУ*

Рассматривается следующая задача. Как из цилиндрической заготовки изготовить балку прямоугольного поперечного сечения, которая обладала бы наибольшей прочностью при изгибе? С такой задачей, например, часто встречаются при опиловке бревен в строительстве.

Как известно, геометрической характеристикой прочности является осевой момент сопротивления, который для прямоугольного сечения определяется как

$$W_x = \frac{bh^2}{6},$$

где b - ширина, h - высота балки.

Так как прямоугольник должен быть вписанным в окружность диаметром d , то отсюда следует следующая геометрическая зависимость

$$h^2 = d^2 - b^2.$$

Для определения рационального значения ширины b , при котором момент сопротивления будет максимальным, приравняем нулю первую производную

$$\frac{dW_x}{db} = \frac{1}{6}(d^2 - 3b^2) = 0,$$

$$\text{откуда } b = \frac{d}{\sqrt{3}} \approx 0,577d, \quad h = d\sqrt{\frac{2}{3}} \approx 0,816d.$$

Таким образом, рациональным соотношением сторон прямоугольника, вписанного в окружность, является

$$\frac{h}{b} = \sqrt{2} \approx \frac{7}{5} \approx 1,4.$$

Удельный осевой момент сопротивления, характеризующий наименьший расход материала, составляет

$$\omega = \frac{W_x}{\sqrt{F^3}} = 0,199.$$

Для сравнения вписанный квадрат составляет $\omega = 0,167$. То есть полученное сечение рациональнее квадратного в 1,2 раза.