

О РАЦИОНАЛЬНОМ ВЫБОРЕ КОЛИЧЕСТВА ОПОР ДЛЯ БАЛОК ПРИ ИЗГИБЕ

Ништа Б.В., студент, СумГУ, г. Сумы

Одной из важных проблем современного машиностроения по-прежнему остаются снижение металлоемкости и уменьшения стоимости изготовления конструкции, что особенно важно при массовом и металлоемком производстве.

В настоящей работе рассматриваются пути уменьшения веса машиностроительных конструкций за счет рационального выбора количества опор.

Другими словами рассматривается балка, нагруженная распределенной нагрузкой с различными граничными условиями:

- консольная балка;
- однопролетная балка;
- двухопорная балка с двумя нависающими консолями;
- трехопорная балка.

В качестве критерия, с помощью которого проводилась оценка различных расчетных схем, использовались условия прочности и жесткости. Так для консольной балки максимальный изгибающий момент равен $0,5 q\ell^2$,

максимальный прогиб – $0,125 \frac{q\ell^4}{EI}$. Для однопролетной балки эти показатели соответственно равны $0,25 q\ell^2$ и

$0,013 \frac{q\ell^4}{EI}$. Перераспределение опор по длине балки (расстояние опор от концов балки составляет $0,207 \ell$)

приводит к еще большему уменьшению.

Если для изготовления третьей балки требуется, например двутавр №10 ($W_x=39,7\text{см}^3$), то для первой (консольной) балки при прочих равных условиях потребуются двутавр №40 ($W_x=953\text{см}^3$). Вес этих балок будет отличаться примерно в 6 раз.

Еще большее уменьшение показателей прочности и жесткости произойдет если рационально расположить по длине балки три опоры. В этом случае расчетная схема будет статически неопределимой. Расстояние опор от концов балки составляет $0,145 \ell$.

Таким образом, наличие так называемых «лишних» опор при любом нагружении уменьшает величину внутренних усилий и позволяет уменьшить размеры и вес конструкции.

Работа выполнена под руководством проф. Каринцева И.Б.