

**Упрощенная методика расчета системы стержней на прочность при осевом растяжении, сжатии**

Дудяк А.И., Дикан Ж.Г., Дерван В.С., Гринцевич В.В  
Белорусский национальный технический университет

В последнее время весьма широко используются композиционные материалы. Основу материала армируют большим количеством стержней из другого материала, свойства которых отличаются от основного материала по физико-механическим характеристикам. Примером такого композиционного материала могут служить железобетонные балки, автопокрышки и многие другие.

При решении задач о прочности и жёсткости при осевом растяжении/сжатии приходится пользоваться классическими формулами из курса сопротивления материалов. Для конструкции, выполненной из композиционного материала, применение таких формул приводит к громоздким расчетам. Была поставлена цель найти упрощенную методику расчета системы стержней на прочность при осевом растяжении/сжатии.

Растяжение или сжатие стержня вызывается силами, действующими вдоль его оси. В этом случае в поперечных сечениях стержня из шести внутренних силовых факторов возникает только один – продольная (осевая) сила  $N$ . Осевая сила в сечении является равнодействующей возникающих в каждой из точек сечения нормальных напряжений. Отсутствие поперечных сил дает основание предположить, что касательные напряжения в каждой точке поперечного сечения равны нулю. При наблюдении деформаций растяжения стержня, на поверхности которого нанесены линии, перпендикулярные к оси бруса, можно отметить, что эти линии, смещаясь параллельно самим себе, остаются прямыми и перпендикулярными к оси бруса. Предполагая, что указанная картина перемещения сечений имеет место и внутри стержня, приходим к гипотезе плоских сечений: поперечные сечения стержня, плоские до деформации, остаются плоскими и после нее, перемещаясь поступательно вдоль оси стержня. На основании гипотезы плоских сечений следует заключить, что все волокна удлиняются на одну и ту же величину, и их относительные удлинения  $\epsilon$  одинаковы по всему сечению. Физическая сторона рассматриваемой задачи заключается в установлении зависимости деформаций от напряжений.

Объединяя для решения геометрическую и физическую стороны задачи было получено окончательное выражение, позволяющие значительно упростить расчеты на прочность при осевом растяжении-сжатии таких сложных композиционных систем.