

Один из общих технологических методов изготовления полимерных и металлических волокнистых и слоистых композиционных материалов - выращивание кристаллов наполнителя в матрице непосредственно в процессе изготовления деталей. Такой метод применяют, напр., при создании эвтектических жаропрочных сплавов на основе Ni и Co. Композиционные материалы на основе углерода сочетают низкую плотность с высокой теплопроводностью, хим. стойкостью, постоянством размеров при резких перепадах температур. Высокопрочные композиционные материалы на основе керамики получают при армировании волокнистыми наполнителями, а также металлическими и керамическими дисперсными частицами.

Области применения композиционных материалов. Области применения композиционных материалов не ограничены. Они применяются в авиации для высоконагруженных деталей, в космической технике для узлов силовых конструкций аппаратов, для элементов жёсткости, в автомобилестроении для облегчения кузовов, рессор, рам, бамперов и т.д., в горной промышленности, в гражданском строительстве и в других областях народного хозяйства.

Литература

1. Подскребко М.Д. Соппротивление материалов: учебник/ М. Д. Подскребко. – Минск: Выш. шк., 2007. – 797 с.

УДК 539.3

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В ТОЧКЕ УПРУГОГО ТЕЛА

студент гр. 10303113 Валуев В. В.

Научный руководитель – профессор Василевич Ю. В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Все твердые тела не являются абсолютно жесткими и под действием внешних сил изменяют свою форму и размеры (деформируются); при этом в процессе деформации положение их точек в пространстве непрерывно изменяется. Термин «деформация» в сопротивлении материалов и теории упругости применяется двояко: с

одной стороны, в качественном смысле, как всякое изменение форма и размеров тела, а с другой стороны, как количественная мера изменения состояния тела в точке. В теории деформации рассматривается начальное и конечное деформированное состояние тела. Время деформирования, траектория движения точек в процессе деформации, свойства материала во внимание не принимаются.

Вектор S имеющий начало в точке B недеформированного тела, а конец в этой же точке B' деформированного тела (рис.1), называется полным перемещением точки. Проекция вектора S на координатные оси называются составляющими или компонентами перемещений или перемещениями по осям и обозначаются соответственно осям x, y, z через u, v, w .

Вектор перемещений и его проекции на оси, по условию сплошности тела, являются непрерывными функциями: $\vec{S} = S(x, y, z)$; $u = u(x, y, z)$; $v = v(x, y, z)$; $w = w(x, y, z)$. Естественно, перемещения разных точек деформируемого тела будут различными. Однако перемещения не могут быть приняты как характеристики деформации, так как они включают в себя составляющие, связанные не только с деформациями в данной точке, но и с переносами самой точки, вызванными перемещениями других участков тела.

Пусть к стержню, закрепленному в верхнем сечении, приложены по оси силы F_1 и F_2 (рис.2).

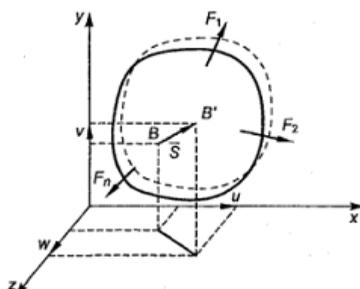


Рисунок 1

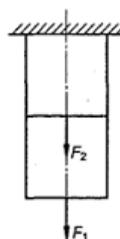


Рисунок 2.

Перемещения точек нижнего участка стержня будут определяться не только удлинением стержня под действием силы F_1 , но и удлинением стержня под действием силы F_2 . При отсутствии силы F_1 перемещения точек нижнего участка стержня вообще не связаны

с деформацией тела в этих точках и вызываются движением нижнего участка стержня, как абсолютного жесткого под действием силы F_2 . Отсюда, следует, что для характеристики деформации в точке необходимо установить, как изменяется длина и положение отрезка, выделенного в пределах малого участка тела, ограничивающего рассматриваемую точку.

Рассмотрим точки B и C недеформированного тела, расположенные друг от друга на расстоянии S (рис.3).

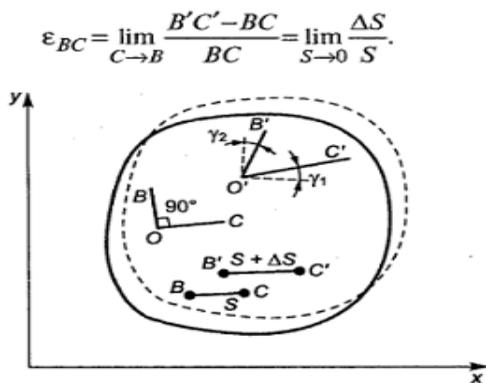


Рисунок 3.

Пусть после приложения нагрузки, в результате изменения формы тела, точки заняли положение B' и C' , а расстояние между ними изменилось на ΔS . Предел отношения приращения длины к начальному расстоянию между точками, когда точка C стремится к точке B , называется относительной линейной деформацией или относительным удлинением тела в точке B по направлению BC .

Кроме линейной деформации, вводится понятие *угловой деформации*. Рассмотрим прямой угол, образованный в недеформированном теле отрезками OB и OC . Пусть после нагружения точки заняли положение O' , B' , C' , а прямой угол превратился в острый. Предел разности углов $B'O'C'$ и $\pi/2$, когда точки B и C стремятся к точке O , называется относительным сдвигом или углом сдвига в точке O в плоскости xy и обозначается буквой γ с индексами соответствующей координатной плоскости.

Подобно напряжению, деформация характеризует состояние материала в точке и не связана с какой-либо длиной или формой тела. Если все точки деформированного тела в заданном направлении испытывают одинаковую деформацию, то деформация тела называется однородной. Если перемещение, а значит, и деформация по направлению какой-либо координатной оси отсутствует, то деформация называется плоской. Совокупность линейных и угловых деформаций в разных плоскостях, проходящих через данную точку, называется деформированным состоянием в точке.

Литература

1. Подскребко М.Д. Сопротивление материалов: учебник / М. Д. Подскребко. – Минск: Выш. шк., 2007.

УДК 539.3

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ДЕФОРМАЦИИ

студент гр.10303113 Михтеев А.В.

Научный руководитель – профессор Василевич Ю.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Рассмотрим элементарный объемный материал в виде прямоугольного параллелепипеда, на гранях которого действуют напряжения σ_1 , σ_2 , σ_3 (рис. 1). Длины ребер обозначим через dx , dy , dz . Потенциальная энергия деформации, накопленная в выделенном объеме при статическом нагружении, согласно закону сохранения энергии, будет численно равна сумме работ сил, действующих на гранях элемента. В результате деформаций ϵ_x , ϵ_y , ϵ_z грани элемента получают перемещения в направлении осей: оси x - на величину $\epsilon_x dx$; оси y - на величину $\epsilon_y dy$; оси z - на величину $\epsilon_z dz$ (см. рис 1, а, б, в).