

УРАВНЕНИЕ ДЕФОРМАЦИИ ЛИНИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПОСТОЯННОЙ СИЛЫ, ПРИЛОЖЕННОЙ К ЕЕ ТОЧКЕ

Ницын А.Ю.

*Национальный технический университет «Харьковский
политехнический институт», г. Харьков*

Введем в пространство нить с постоянной площадью поперечного сечения и выберем на ней точку. Приложим к точке постоянную силу, и подвергнем нить деформациям растяжения и изгиба. Работа, которую совершает постоянная сила для перемещения точки ее приложения на бесконечно малое расстояние за бесконечно малый промежуток времени, расходуется на приращение кинетической энергии точки, на приращение потенциальной энергии растяжения нити и на приращение потенциальной энергии ее изгиба. Следовательно, уравнение движения точки, прикрепленной к нити, под действием постоянной силы имеет вид

$$\begin{aligned}
 & m \frac{\partial \mathbf{r}(u, t)}{\partial t} \cdot \frac{\partial^2 \mathbf{r}(u, t)}{\partial t^2} + \\
 & + F \int_L S \left(\frac{\left| \frac{\partial \mathbf{r}(u, t)}{\partial u} \right| - \left| \frac{\partial \mathbf{r}(u, 0)}{\partial u} \right|}{\left| \frac{\partial \mathbf{r}(u, 0)}{\partial u} \right|} \right) \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\left| \frac{\partial \mathbf{r}(u, t)}{\partial u} \right|}{\left| \frac{\partial \mathbf{r}(u, 0)}{\partial u} \right|} \right) \frac{\partial \mathbf{r}(u, t)}{\partial u} du + \\
 & + \int_L \left(\int_F S \left(\frac{h}{r} \right) h dF \right) \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{r} \left| \frac{\partial \mathbf{r}(u, t)}{\partial u} \right| \right) du = \\
 & = \mathbf{P} \cdot \frac{\partial \mathbf{r}(u, t)}{\partial t}.
 \end{aligned}$$

Обратим внимание, что приращения потенциальных энергий растяжения и изгиба нити определяются исключительно геометрией линии, проходящей через центры тяжести ее поперечных сечений, и физическими свойствами ее материала.

Уравнение рассматривается как основа метода конструирования поверхности с помощью геометрического моделирования процессов преобразования энергии, возникающих при ее деформации под действием внешних сил.