

К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ КРИТИЧЕСКОЙ  
СИЛЫ ПРИ ПРОДОЛЬНОМ ИЗГИБЕ

SEVERAL ASPECTS OF THE BUCKLING FORCE DETERMINATION PROBLEM

*Корсун М.Г., преподаватель, КИ СумГУ, Сумы*

*Korsun M.G., lector, KI SumSU, Sumy*

Рассматривается стержень под действием сжимающей силы, один конец которого жестко защемлен, другой шарнирно оперт. Дифференциальное уравнение изгиба такого стержня определяется уравнением

$$y^{IV} + \frac{P}{EI} y'' = 0,$$

с граничными условиями:  $y(0)=y'(0)=0$ ;  $y(l)=y'(l)=0$ .

Общее решение имеет вид

$$y=C_1+C_2x+C_3\cos\alpha x+C_4\sin\alpha x.$$

После подстановки граничных условий приходим к системе двух алгебраических уравнений

$$C_1(1-\cos\alpha l)+C_2\left(1-\frac{\sin\alpha l}{\alpha}\right)=0,$$

$$C_1\cos\alpha l+C_2\frac{\sin\alpha l}{\alpha}=0.$$

Приравняв определитель этой системы нулю, получим трансцендентное уравнение

$$\tan\alpha l=\alpha l,$$

откуда  $\alpha l = \frac{p}{0,7}$  - наименьший положительный корень.

В результате приходим к известной из сопротивления материалов формуле

$$P_{кр} = \frac{p^2 EI_{\min}}{(0,7l)^2}.$$