

**Влияние граничных условий на упругую линию стержня,
сжимаемого продольной силой, находящегося между двумя
жесткими стенками**

Тарасов В.Н.

*Коми Научный Центр УрО РАН, ул. Первомайская, 50,
г. Сыктывкар, 167982, Россия
e-mail: vntarasov@dm.komisc.ru*

Рассматривается плоский изгиб упругого стержня длины ℓ , сжимаемого продольной силой P расположенного между двумя жесткими стенками на расстоянии Δ от каждой из них. Определение упругой линии стержня сводит к вариационной проблеме:

$$J(w) = \frac{1}{2} \int_0^\ell (Dw''^2 - Pw'^2) dx \rightarrow \min_w, \quad (1)$$

при граничных условиях

$$w(0) = w(\ell) = 0, \quad \alpha w'(0) + \beta w''(0) = 0, \quad \alpha w'(\ell) + \beta w''(\ell) = 0,$$

и ограничениях на прогиб: $|w(x)| \leq \Delta$. При $\alpha = 1, \beta = 1$ получаем граничные условия шарнирного опирания, при $\alpha = 1, \beta = 0$ – граничные условия жесткой заделки. Упругая линия стержня при граничных условиях шарнирного опирания исследована в [1]

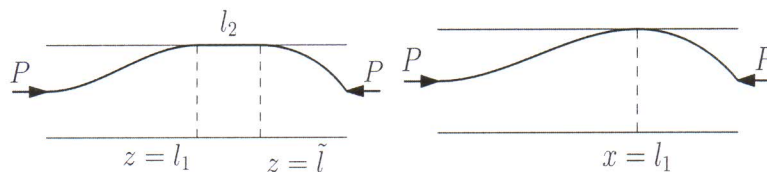


Рис. 1.

Рис. 2.

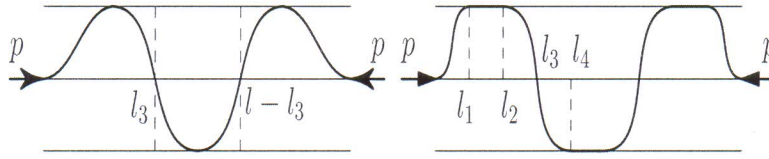


Рис. 3.

Рис. 4.

На рис.1 и рис.2 приведены формы равновесия стержня при смешанных граничных условиях (на левом конце граничные условия жесткой заделки, на правом – шарнирного опирания). На рис.3, 4 на обоих концах граничные условия жесткой заделки. В [2, 3] приводятся формулы значений в зависимости от силы P .

Литература

1. Феодосьев В.И. *Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов*, М.: Наука, 1970. 376 с.
2. Тарасов В.Н. Об устойчивости упругих систем при односторонних ограничениях на перемещения // *Труды института математики и механики. Российская академия наук. Уральское отделение.* 2005. Т. 11. № 1. С. 177-188.
3. Тарасов В.Н. *Методы оптимизации в исследовании конструктивно-нелинейных задач механики упругих систем*, Коми НЦ УрО РАН, 2013. 238 с.