

УДК 531.8
 РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ПРИ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЯХ
 ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА

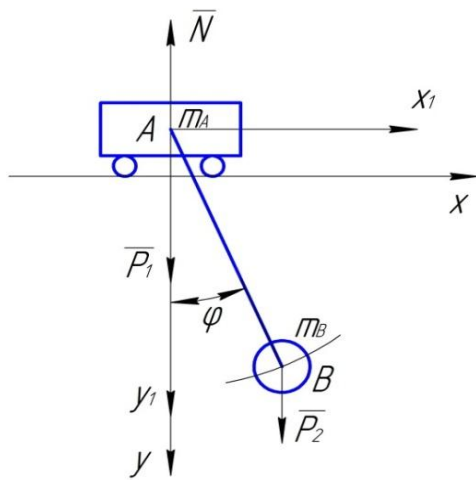
С. А. МОСКАЛЕВ

Научный руководитель А. В. ЛОКТИОНОВ, д-р техн. наук, проф.

Учреждение образования

«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

Витебск, Беларусь



При исследовании малых колебаний эллиптического маятника принято, что на маятник не действуют силы тяжести и потенциальная энергия системы равна нулю.

При рассмотрении квазистатической методики расчета малых колебаний маятника следует знать давление ползуна на горизонтальную плоскость, а, следовательно, и реакции N (рис. 1). При расчете принято: масса ползуна равна m_A , масса шарика – m_B , длина нерастяжимого стержня – $AB = l$, угол поворота стержня – $\varphi = \omega t$.

Рис. 1. Эллиптический маятник

Для расчета реакций N составим дифференциальное уравнение движения центра масс системы в проекции на ось Y

$$M \frac{d^2 y_c}{dt^2} = \sum F_y^e = P_1 + P_2 - N; \quad M \frac{d^2 y_c}{dt^2} = m_A g + m_B g - N. \quad (1)$$

$$\text{Из уравнения (1) следует } N = m_A g + m_B g - M \frac{d^2 y_c}{dt^2}. \quad (2)$$

Координата y_c центра масс системы определяется из выражения

$$y_c = \frac{\sum m_k y_k}{M} = \frac{m_A * 0 + m_B l \cos \varphi}{m_A + m_B} = \frac{m_B l \cos \varphi}{m_A + m_B}.$$

$$\text{Тогда } M y_c = m_B l \cos \varphi = m_B l \cos \omega t; \quad M \dot{y}_c = -m_B l \omega \sin \omega t; \\ M \ddot{y}_c = -m_B l \omega^2 \cos \omega t; \quad (3)$$

Подставляя (3) в равенство (2), получим

$$N = m_A g + m_B g + m_B l \omega^2 \cos \omega t = (m_A + m_B) g + m_B l \omega^2 \cos \omega t. \quad (4)$$

Полученное равенство (4) следует использовать при исследовании малых колебаний эллиптического маятника с учетом сил тяжести.

