

УДК 621.873.2/3
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ
ГЛАВНОЙ БАЛКИ КОЗЛОВОГО КРАНА

А. А. БОБРОВ, И. В. ЛЕСКОВЕЦ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

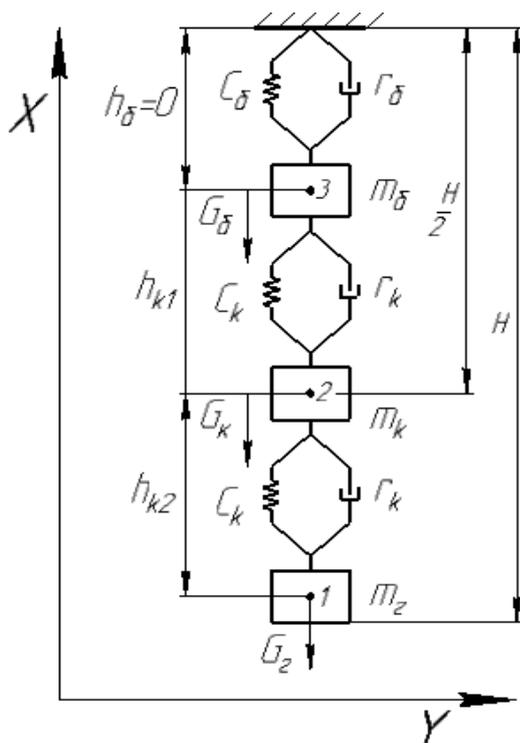


Рис. 1. Расчётная схема

Первым этапом по разработке новых методов, позволяющих добиться снижения массы металлоконструкции крана, а также прогнозировать их работоспособность и ресурс, является построение динамической модели крана.

Построим динамическую модель с учётом упругих и диссипативных сил для случая, при котором груз повешен на канате длиной H , закреплённым на главной балке, распределённые массы главной балки и каната заменим сосредоточенными (рис. 1). По данной расчётной схеме, на основе уравнений равновесия плоской системы сил, составим систему дифференциальных уравнений, состоящую из уравнения движения груза массой m_r , каната массой m_k и главной балки массой m_6 .

$$\begin{cases} m_r \cdot \frac{dv_r}{dt} = G_r - C_k \cdot \Delta h_{k1} + r_k \cdot \left(\frac{dx_k}{dt} - \frac{dx_r}{dt} \right); \\ m_k \cdot \frac{dv_k}{dt} = G_k - C_k \cdot \Delta h_{k2} + r_k \cdot \left(\frac{dx_6}{dt} - \frac{dx_k}{dt} \right) + C_k \cdot \Delta h_{k1} - r_k \cdot \left(\frac{dx_k}{dt} - \frac{dx_r}{dt} \right); \\ m_6 \cdot \frac{dv_6}{dt} = G_6 - C_6 \cdot \Delta h_6 + r_6 \cdot \frac{dx_6}{dt} + C_k \cdot \Delta h_{k2} - r_k \cdot \left(\frac{dx_6}{dt} - \frac{dx_k}{dt} \right); \end{cases}$$

где v_r , v_k , v_6 – скорость перемещения груза, каната, главной балки соответственно; G_r , G_k , G_6 – сила тяжести груза, каната, главной балки соответственно; C_k , C_6 – жёсткость каната и главной балки; r_k , r_6 – коэффициент диссипативных сил в канате и главной балке; h_{k1} , h_{k2} , h_6 – длина элемента в вертикальном направлении, соответственно каната и балки.