

УДК 621.873.2/3

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОДЪЁМА ГРУЗА

А. А. БОБРОВ

Научный руководитель И. В. ЛЕСКОВЕЦ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Первым этапом при разработке новых методов, позволяющих добиться снижения массы металлоконструкции крана, а также прогнозировать их работоспособность и ресурс, является построение математических моделей расчётных случаев крана.

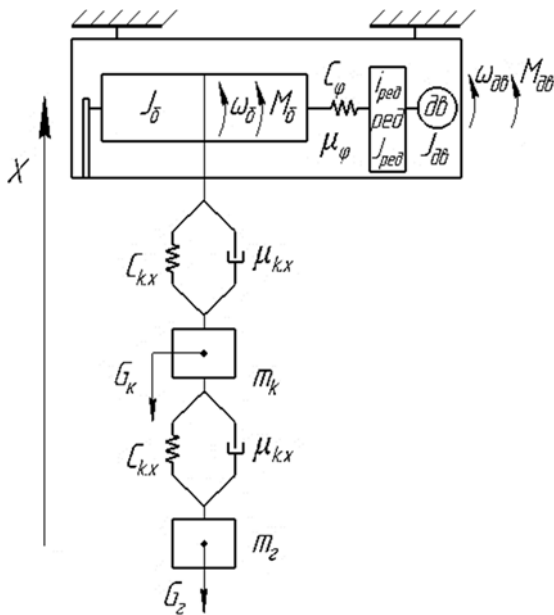


Рис. 1. Динамическая модель

Построим динамическую модель подъема груза крана мостового типа с учётом упругих и диссипативных сил, случая подъёма груза, в которой вращающий момент двигателя $M_{дв}$ передаётся на барабан радиусом $r_б$ через редуктор с передаточным числом $i_{ред}$ (рис.1). По данной расчётной схеме, на основе уравнений равновесия плоской системы сил, составим систему дифференциальных уравнений, состоящую из уравнений поступательного движения груза массой $m_г$, каната массой $m_к$ и вращательного движения барабана с моментом инерции $J_б$:

$$\begin{cases} \frac{dv_г}{dt} \cdot m_г = G_г - c_{к.х} \cdot \Delta x_г - \mu_{к.х} \cdot v_г; \\ \frac{dv_к}{dt} \cdot m_к = G_к - c_{к.х} \cdot \Delta x_к - \mu_{к.х} \cdot v_к + c_{к.х} \cdot \Delta x_г + \mu_{к.х} \cdot v_г; \\ \frac{d\omega_б}{dt} \cdot J_б = M_{дв} \cdot i_{ред} - c_б \cdot \varphi_б - \mu_б \cdot \omega_б - c_{к.х} \cdot \Delta x_к \cdot r_б - \mu_{к.х} \cdot v_к \cdot r_б, \end{cases}$$

где $G_г$, $G_к$ – вес груза и каната; $c_{к.х}$, $\mu_{к.х}$ – коэффициент жёсткости и диссипации каната; $c_б$, $\mu_б$ – крутильный коэффициент жёсткости и диссипации барабана; $\omega_б$ – угловая частота барабана; $J_б$ – момент инерции барабана и вращающихся масс редуктора относительно их оси вращения.