

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.

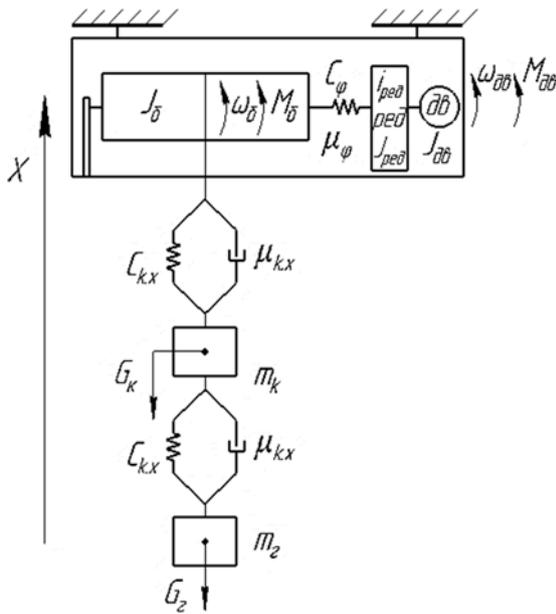


Рис. 1. Динамическая модель

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  $r_6$  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  $m_k$  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.