

А. Е. Ходорёнок, И. Л. Ковалева, Е. Я. Строк
(БНТУ, Минск)
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА
ОПУСКАНИЯ НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА
МОБИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Для выбора рациональных параметров электрогидравлического регулятора разработана расчетная схема (рис.1) и проведено математическое описание его функционирования в режиме опускания навесного устройства под действием веса рабочего органа.

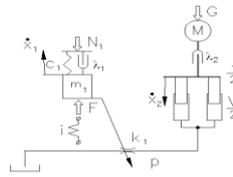


Рисунок 1 – Расчетная схема электрогидравлического регулятора в режиме опускания

Процесс опускания описывается системой дифференциальных уравнений, численно интегрируемых по методу Рунге-Кутты:

$$\left. \begin{aligned} \frac{di}{dt} &= \left(\frac{U}{R} - i \right) \frac{1}{T}; \\ \frac{d^2 x_1}{dt^2} &= \frac{1}{m_1} \left[k_e (i_f + i) - \lambda_1 \frac{dx_1}{dt} - c_1 x_1 - N_1 \right]; \\ \frac{d^2 x_2}{dt^2} &= \frac{G \cdot K - \lambda_2 dx_2 / dt - f \cdot p}{M}; \\ \frac{dp}{dt} &= \frac{E}{V} \left(f \frac{dx_2}{dt} - k_1 \sqrt{p} \right), \end{aligned} \right\}$$

где R , L и i – активное сопротивление, индуктивность и изменение тока в обмотке электромагнита; U – напряжение управления; $T = L/R$ – постоянная времени; i_f – ток форсировки; x_1 и x_2 – перемещения выпускного клапана и штоков гидроцилиндров; k_e , K – коэффициенты передачи; $G = m_2 g$ и $M = m_2 K^2$ – вес и приведенная масса рабочего органа; λ_1 и λ_2 – коэффициенты вязкого трения; c_1 и N_1 – жесткость и усилие поджатия возвратной пружины выпускного клапана; E – модуль упругости; f и V – площадь штоков и объем полостей гидроцилиндров; $k_1 = \mu \pi d_1 x_1 \sin \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{2}{\rho}}$ – гидравлическая проводимость выпускного клапана; μ – коэффициент расхода; d_1 – диаметр седла выпускного клапана; p и ρ – давление в рабочих полостях гидроцилиндра и плотность рабочей жидкости.