

Моделирование тормоза-замедлителя автомобиля-тягача

Сафонов А.И., Дыдик В.И.

Белорусский национальный технический университет

Объект исследования: тормоз-замедлитель автомобиля тягача.

Целью работы является проверка функционирования разработанного алгоритма управления тормоза - замедлителя и основных положений, полученных в результате теоретического анализа.

Определение тормозного момента на валу ротора тормоза-замедлителя: $M_{тз} = \rho \cdot l_m \cdot D_a^5 \cdot \omega^2$ (1)

Физические свойства тормоза-замедлителя характеризуются передаточным числом u , КПД η и коэффициентом трансформации K .

Преобразующие свойства выражаются функциями: $K = \dot{i}(i)$, $\eta = \dot{i}(i)$,

Система дифференциальных уравнений, описывающих его работу, имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{d\phi_1}{dt} = \left[M_{\pi 1} - (c_1 \cdot (\phi_1 \cdot i_1 - \phi_2 \cdot u_2)) + \mu_1 \cdot (\phi_1 \cdot i_1 - \phi_2 \cdot u_2) \right] \cdot \frac{1}{K_1} \cdot \frac{1}{J_1} \\ \frac{d\phi_2}{dt} = \left[M_{\pi 2} - (c_1 \cdot (\phi_1 \cdot i_1 - \phi_2 \cdot u_2)) + \mu_1 \cdot (\phi_1 \cdot i_1 - \phi_2 \cdot u_2) \right] \cdot \frac{1}{K_1} \cdot \frac{1}{J_1} \end{cases} \quad (2)$$

Согласование нагрузочной характеристики ГТЗ, с характеристикой нагружения механической части, т.е. упругого и диссипативного элемента, соответствует условию

$$M_{\tau} = M_{\gamma 1} + M_{\pi 1} = c_1 \cdot (\phi_1 \cdot i_1 - \phi_2 \cdot u_2) + \mu_1 \cdot (\phi_1 \cdot i_1 - \phi_2 \cdot u_2). \quad (3)$$

Так как $K = \dot{i}(i)$, $\eta = \dot{i}(i)$, то можно записать нелинейное алгебраическое уравнение:

$$f_1(i_1) \cdot f_2(i_1) = \frac{M_{\gamma 1} + M_{\pi 1}}{\rho \cdot \phi_1^2 \cdot D_a^5}. \quad (4)$$

Решение полученного уравнения (4) осуществляется относительно передаточного отношения на каждом шаге интегрирования.