

Тищенко О.А.

ОПТИМАЛЬНОЕ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО ЭЛЕКТРОПРИВОДА МОТАЛКИ МАШИНЫ ДЛЯ ПЕРЕМОТКИ ПРОВОЛОКИ

Привод моталки должен отслеживать расчетное натяжение проволоки и, исходя из этого, должен иметь высокое быстродействие. При заданном моменте инерции и статическом моменте на валу нагрузки передаточное число кинематической цепи привода моталки должно быть выбрано таким, чтобы обеспечить условия получения максимального ускорения вала нагрузки.

Уравнение моментов, приведенных к валу нагрузки:

$$\eta \cdot M_g \cdot i = M_C + (J_H + i^2 J_g) \frac{d\omega_H}{dt},$$

где i - передаточное число; M_g - движущий момент на валу двигателя; M_C - момент статического сопротивления на валу нагрузки; J_H - момент инерции нагрузки; J_g - момент инерции двигателя; ω_H - угловая частота вращения нагрузки.

$$\frac{d\omega_H}{dt} = \varepsilon_H - \text{ускорение вала нагрузки.}$$

$$\varepsilon_H = \frac{\eta \cdot M_g i - M_C}{J_H + i^2 J_g}.$$

$$\frac{d\varepsilon_H}{di} = \frac{J_H \eta (M_g - i^2 \eta M_g J_g + 2i J_g M_C)}{(J_H + i^2 J_g)^2}.$$

В точке экстремума $\frac{d\varepsilon_H}{di} = 0$, $J_H \eta M_g = \eta M_g i^2 J_g - 2i J_g M_C$;

$$i_{opt} = \sqrt{\left(\frac{M_C}{\eta M_g}\right)^2 + \frac{J_H}{J_g}} + \frac{M_C}{\eta M_g}.$$

Принимаем

$$\frac{M_C}{i_{opt} \cdot M_g \eta} = C,$$

отсюда $i_{opt} = \sqrt{\left(\frac{J_H}{J_g}\right) \frac{1}{(1-2C)}}$.

Для выбора двигателя

$$i_{opt} = \sqrt{\left(\frac{0,108}{0,038}\right) \frac{1}{(1-0,6)}} = 2,66.$$

Среднее значение i_{opt} будет $i_{cr.opt} = \frac{i_{1opt} + i_{2opt}}{2} = \frac{2,66 + 9,34}{2} = 6.$

Двигатель привода моталки работает в режиме регулятора тока. Уставка тока определяется текущим радиусом кассеты. Регулирование частоты вращения двигателя – однозонное.

Список литературы:

Закладный О.М., Праховник А.В., Соловей О.И. Е65 Энергозбереження засобами промислового електропривода. Навчальний посібник.- К.: Кондор, 2005. – 408 с.