

Дифференциальные уравнения и передаточные функции двигателя постоянного тока.

Система стабилизации скорости подачи перемещения стола фрезерного станка.

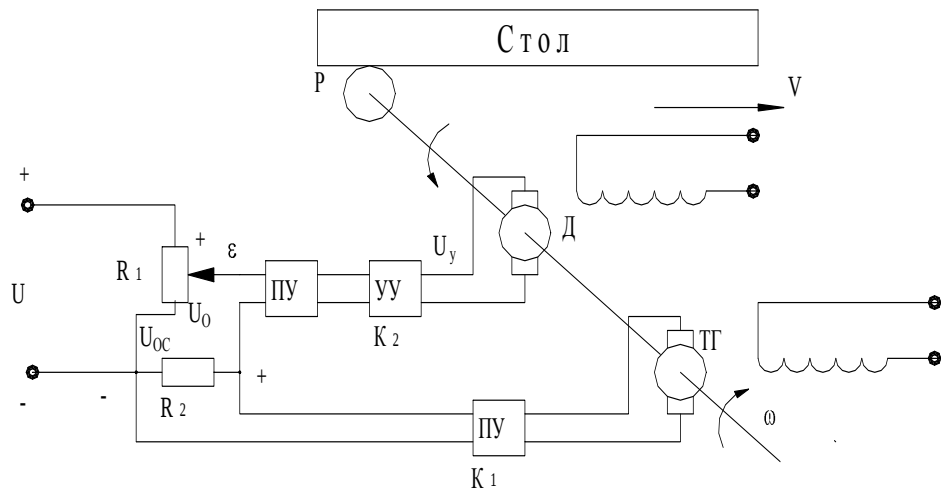


Рисунок 1

Д - двигатель

ТГ - тахогенератор, располагается на валу двигателя (изменяет направление вращения и является датчиком поворота вала).

ПУ - преобразующие устройство.

Р – редуктор.

УУ - усилительное устройство.

Принцип действия системы регулирования можно рассмотреть путем анализа установившегося режима работы системы (уравнения статики).

$$M_{дв} = M_{нагр}$$

$$M_{дв} = K_m \cdot i$$

i - ток якорной цепи двигателя;

По II закону Кирхгофа:

$$U_y = r \cdot i + e \quad (*)$$

r - активное сопротивление якоря двигателя, e - ЭДС самоиндукции

$$e = C \cdot \omega$$

C - коэффициент пропорциональности, ω - угловая скорость вращения

$$\varepsilon = U_0 - U_{oc}$$

$$U_{oc} = K_1 \cdot \omega,$$

$$U_y = K_2 \cdot E,$$

где K_1 и K_2 - коэффициенты

Подставляя полученные уравнения, получим:

$$K_2 \cdot (U_0 - K_1 \cdot \omega) = r \cdot M_n / K_m + C \cdot \omega$$

Преобразуем:

$$K_2 \cdot U_0 - \frac{r}{K_m \cdot M_n} = (K_1 \cdot K_2 + C) \cdot \omega$$
$$\omega = \frac{K_2 \cdot U_0}{(K_1 \cdot K_2 + C)} = \frac{r \cdot M_n}{K_m \cdot (K_1 \cdot K_2 + C)} \quad (2.1)$$

Из уравнения (2.1) следует:

1. Если выбрать K_2 достаточно большим так, чтобы

$$K_2 \cdot K_1 \gg C \text{ и } K_2 \cdot K_1 \gg 1, \text{ то } \omega \sim 1/K_1 \cdot U_0 - \alpha \cdot M_n$$

где α может быть сколь угодно малым за счет выбора больших значений K_2 . Таким образом при больших значениях K_2 увеличение момента нагрузки M_n очень слабо влияет на изменение угловой скорости. В этом и заключается основная задача стабилизации, а именно, обеспечить постоянство угловой скорости независимо от условия возмущения, т.е. нагрузки. Концепция действия возмущающего фактора происходит за счет наличия цепи обратной связи.

2. Величину угловой скорости ω можно изменять путем изменения направления U_0 , снимаемого с двигателя потенциометра R_1 .

U_0 - задающее воздействие;

M_n - возмущающее воздействие;

U_{oc} - сигнал обратной связи;

$\varepsilon = U_0 - U_{oc}$ - ошибка рассогласования;

U_y - управляющее воздействие;

$V = K_{ред} \cdot \omega$ - выходная регулируемая величина.

Рассматриваемый пример является типичным для автоматического регулирования различных физических величин (t , P и т.д.)