

Выбор параметров пид-регулятора по принципу компенсации

Пашенко А.В.

Белорусский национальный технический университет

Несложно заметить, что ПИД-регулятор характеризуется тремя коэффициентами K_p , K_i и K_d . Для расчета этих коэффициентов необходимо знать параметры объекта управления, в данном случае двигателя. С точки зрения теории автоматического управления двигатель постоянного тока приближенно описывается: двумя аperiodическими звеньями с электрической постоянной времени T_e и механической постоянной времени T_m . Общий коэффициент усиления двигателя $K_{об}$. Передаточная функция двигателя, записанная через оператор Лапласа s , следующая:

$$W_{об}(s) = \frac{K_{об}}{(T_e s - 1)(T_m s + 1)}$$

Чтобы рассчитать коэффициенты ПИД-регулятора следует решить обратную задачу динамики. Для этого абстрагируемся от ПИД-регулятора. Будем полагать, что структура регулятора, т.е. его передаточная функция $W_p(s)$, нам неизвестна. За то известна передаточная функция объекта управления $W_{об}(s)$. Запишем передаточную функцию замкнутой системы $W_z(s)$:

$$W_z(s) = \frac{W_p(s) \cdot W_{об}(s)}{1 + W_p(s) \cdot W_{об}(s)}$$

Пусть желаемая передаточная функция системы $W_{жс}(s)$ равна

$$W_{жс}(s) = \frac{1}{T_m s + 1}$$

Путем простых преобразований найдем желаемую передаточную функцию регулятора:

$$W_p(s) = \frac{1}{T_e s \cdot W_{об}(s)}$$

Рассмотренная выше методика применена для выбора регулятора по управляющему воздействию. Однако существует еще проблема возмущающего воздействия. Для ее решения можно применить принцип компенсации возмущающего воздействия с его переносом на вход либо на выход системы управления. Также может быть применена методика аналогичная рассмотренной выше. При этом необходимо преобразовать структурную схему системы управления.