

Изучение системы автоматического регулирования на базе ПЭВМ

Майер Р.В.

Глазовский государственный педагогический институт, Глазов

В технических вузах изучение самоадаптирующихся систем автоматического регулирования обычно осуществляют на примере регулятора скорости вращения, функционирующего по замкнутой схеме. На регулируемый объект (вал электродвигателя) воздействует источник возмущения, в результате происходит отклонение регулируемого параметра (угловая скорость ω) от заданного значения ω_0 . Это регистрируется датчиком, который передает сигнал регулирующему органу, так изменяющему вращающий момент, что скорость восстанавливает требуемое значение ω_0 .

Экспериментальная установка для изучения автоматического регулирования скорости состоит из персональной ЭВМ, к LPT-порту которой через специальные схемы сопряжения подключены микроэлектродвигатель и оптодатчик. На валу двигателя закреплен диск с 16 прорезями, пересекающими световой пучок, идущий от светодиода к фотодиоду оптодатчика. При вращении вала на выходе оптодатчика появляются импульсы, частота которых пропорциональна скорости ω . Они поступают в ПЭВМ и обрабатываются специальной программой, написанной в среде Borland Pascal 7.0. В результате ПЭВМ вырабатывает прямоугольные импульсы фиксированной частоты, разделенные промежутком $T_{упр}$, от величины которого зависит скорость вращения двигателя. Программа определяет отклонение скорости вращения ω от значения ω_0 и в соответствии с заданным законом регулирования изменяет управляющий параметр $T_{упр}$. На экране монитора строятся графики зависимости ω и $T_{упр}$ от времени (рис. 1).

Допустим, что в результате увеличения тормозящего момента или уменьшения напряжения питания в момент t_1 скорость двигателя резко

уменьшилась (рис. 1.1, 1.2). Программа считает число пересечений светового пучка оптодатчика за единицу времени, определяет ω , находит разность $\Delta\omega = \omega_0 - \omega$ и на величину пропорциональную $\Delta\omega$ уменьшает управляющий параметр T_{ynp} . Действующее значение тока через двигатель увеличивается до тех пор, пока скорость вала ω снова не станет равна ω_0 .

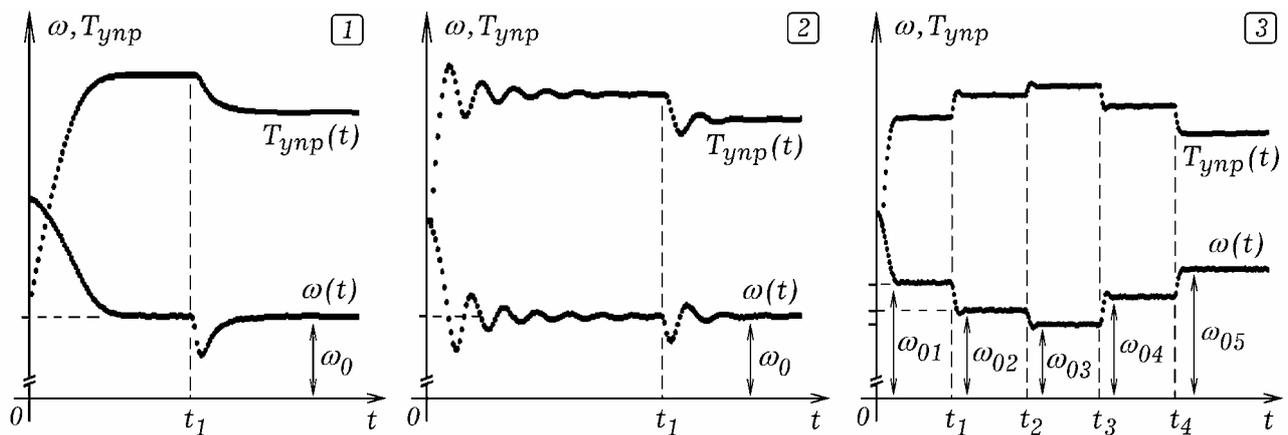


Рисунок 1. Экспериментальные графики $\omega(t)$ и $T_{ynp}(t)$ на экране монитора.

На рис. 1.1 изображен график зависимости скорости вращения вала от времени в системе с малым запаздыванием. Можно искусственно увеличить инерционность системы, изменив программу так, чтобы управляющий параметр вычислялся, исходя из значения ω в уже прошедший момент времени $t - \Delta t$. При соответствующем законе регулирования скорость вращения вала совершает затухающие колебания, стремясь к ω_0 (рис. 1.2). Видно, что данная самонастраивающаяся электромеханическая система ведет себя как гомеостат, имитирующий адаптацию живых организмов к изменениям окружающей среды. Установка также позволяет изучить переходный процесс при скачке задающего воздействия. На рис. 1.3 представлены графики $\omega(t)$ и $T_{ynp}(t)$ в случае, когда в моменты времени t_1, t_2, t_3, t_4 происходят резкие изменения заданного значения ω_0 . Видно, что это приводит к такому изменению управляющего параметра T_{ynp} , при котором угловая скорость вала ω приближается к новому значению ω_{02} , затем к ω_{03} и т.д.