

УДК 681.32:62-83

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМБИНИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ОГРАНИЧЕНИИ СКОРОСТИ, УСКОРЕНИЯ И РЫВКА

Костромичев Е.В., студент, Минтус А.Н., к.т.н., доцент
(Донецкий национальный технический университет,
г.Донецк, Украина)

Задача позиционирования при требованиях к ограничению ускорения, скорости и рывка может быть решена на основе использования задающих устройств (ЗУ), формирующих на входе контура регулирования положения (КРП) желаемый закон изменения перемещения.

Следует отметить, что отработка сформированных ЗУ законов управления будет сопровождаться динамической ошибкой, определяемой инерционностью системы. Повышение быстродействия электропривода при отработке задающего воздействия возможно на основе реализации комбинированного управления, когда на вход КРП, помимо самого воздействия, подаются еще и сигналы, пропорциональные его производным. Эти сигналы могут быть получены без выполнения операций дифференцирования с использованием информации о производных от задающего воздействия, которая содержится в самом задающем устройстве. Структурная схема системы регулирования положения (СРП) с ЗУ приведена на рис.1.

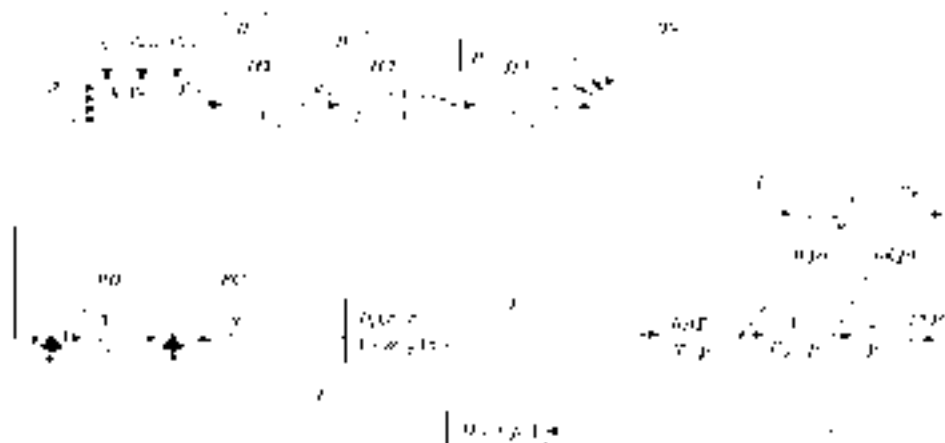


Рисунок 1 – Структурная схема СРП с ЗУ

Контур регулирования тока настроен из условия обеспечения экспоненциального закона изменения среднего значения тока при скачке задания, а контуры скорости и положения – на модульный оптимум.

Параметры корректирующих связей (коэффициенты пропорциональности при производных $\beta_1, \beta_2, \beta_3$) могут быть определены из условия обеспечения конечной длительности процесса, поскольку передаточная функция системы имеет вид

$$K_{СРП}(z) = \frac{\rho_{cp}(z)}{\rho_{жс}(z)} = R \cdot \frac{1}{z} \cdot \frac{K_3 \cdot z^3 + K_2 \cdot z^2 + K_1 \cdot z + K_0}{A_3 \cdot z^3 + A_2 \cdot z^2 + A_1 z + A_0}$$

где R - постоянный множитель,

A_0, A_1, A_2, A_3 – коэффициенты, характеристического полинома КРП,

K_0, K_1, K_2, K_3 – коэффициенты, зависящие от выбранных алгоритмов интегрирования в И1, И2 и И3.

Например, для случая, приведенного на рис. 1, они имеют вид

$$K_3 = \beta_3; K_2 = 0,5 \cdot (2 \cdot T \cdot \beta_2 - 6 \beta_3 + T^2 \cdot \beta_1);$$

$$K_1 = 0,5 \cdot (T^3 - 4 \cdot T \cdot \beta_2 + 6 \cdot \beta_3); K_0 = 0,5 \cdot (T^3 + 2 \cdot T \cdot \beta_2 - T^2 \cdot \beta_1 - 2 \cdot \beta_3);$$

Тогда коэффициенты корректирующих связей $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ могут быть определены в результате решения системы уравнений

$$A_i \cdot K_0 = K_i \cdot A_0, \text{ где } i = 1, 2, 3.$$

Эффективность предложенных решений иллюстрируется результатами моделирования комбинированной СРП, которые представлены на рис.2 в виде графиков изменения тока якоря I_k , скорости W_k и положения S_k вала двигателя в сравнении с аналогичными графиками (I_0, W_0, S_0) для СРП, работающей по отклонению (на схеме рис.1 $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$).



Рисунок 2. Результаты моделирования