

Область его применения может охватить класс машин, где по технологическим условиям управляющее воздействие на определенном отрезке времени может быть постоянным (пря- дильные машины корда, формирующие ДСП, транспортные уст- ройства и т.д.)

### Л и т е р а т у р а

1. Атанс М., Фалб П. Оптимальное управление. М., 1968.
2. Летов А.М. Динамика полета и управления. М., 1969.

УДК 621.373.213.3

О.П.Ильин, канд.техн.наук,  
П.П.Примшиц, инженер

### СИНТЕЗ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СЛЕДЯЩИХ СИСТЕМ С ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛЬЮ

При разработке ряда исполнительных следящих электропри- водов требуется инвариантность динамических свойств системы к вариациям ее параметров. Самонастраивающиеся системы с эталонной моделью позволяют получить высокое качество регу- лирования объектом с переменными параметрами. Авторами [1] предложен метод синтеза САУ с эталонной моделью объек- том высокого порядка с переменными параметрами, который позволяет построить высококачественную систему управления при наличии информации только о выходной координате объекта и ее первой производной. Сущность метода заключается в том, что вначале производится предварительная коррекция объекта таким образом, чтобы

$$\alpha_3 \geq -10 |\alpha_{1,2}| ; \quad (1)$$

$$\frac{A_3}{A_{1,2}} < 1, \quad (2)$$

где  $\alpha_{1,2}, \alpha_3$  - действительная часть соответственно домини- рующих полюсов и ближайшего к ним полюса;  $A_{1,2}, A_3$  - ам- плитуда составляющей решения  $x(t)$  от доминирующих полюсов и ближайшего к ним полюса.

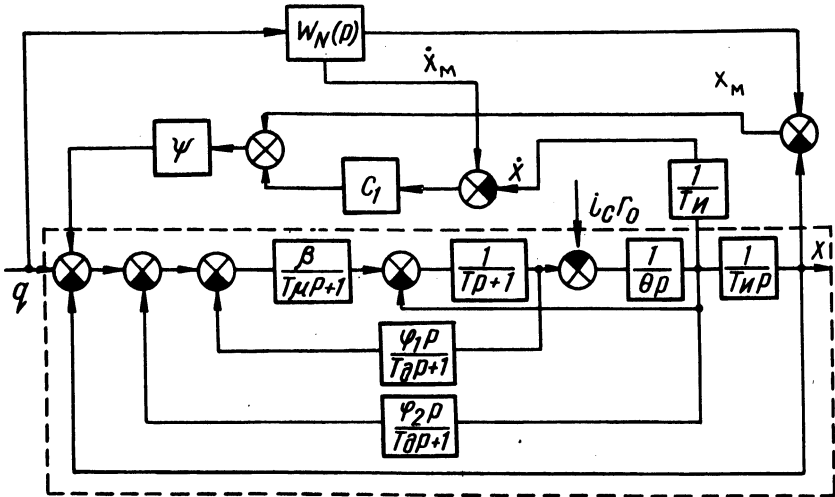


Рис. 1. Структурная схема следящей системы:  $\beta$  – коэффициент усиления преобразователя;  $T_{\mu}$  – постоянная времени преобразователя;  $T$  – электромагнитная постоянная времени;  $\theta$  – электромеханическая постоянная;  $T_{\text{и}}$  – постоянная времени интегратора;  $T_{\text{д}}$  – постоянная времени реального дифференцирующего устройства.

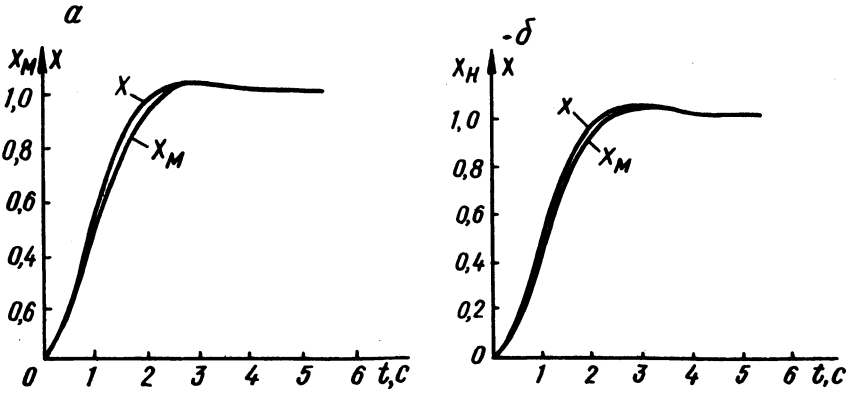


Рис. 2. Графики переходных процессов эталонной модели и объекта: а –  $T_{\mu} = 0,005$  с;  $\beta = 100$ ;  $T = 0,02$  с;  $\theta = 0,02$  с;  $T_{\text{и}} = 5$  с; б –  $\theta = 0,1$  с;  $T = 0,01$  с.

На рис. 1 представлена структурная схема следящей системы с электродвигателем постоянного тока, на котором объект регулирования обведен штриховой линией. Предварительная коррекция осуществляется гибкой отрицательной обратной связью по току и э.д.с. электродвигателя. Передаточная функция объекта регулирования без учета статического тока нагрузки электродвигателя и контура сигнальной (пассивной) самонастройки имеет вид

$$W_{об}(P) = \frac{x}{q} = \frac{T_d p+1}{\frac{1}{\beta} \sum_{i=0}^5 b_i p^i + \sum_{i=0}^3 a_i p^i} \quad (3)$$

Здесь  $a_3 = \varphi_1 \theta T_n$ ;  $a_2 = \varphi_2 T_n$ ;  $a_1 = T_d$ ;  $a_0 = 1$ .

При достаточно большом  $\beta$  (если не нарушается устойчивость) выражение (3) упрощается

$$W_{об}(P) = \frac{T_d p+1}{a_3 p^3 + a_2 p^2 + a_1 p+1} \quad (4)$$

В [1] имеются выражения требуемого соотношения между  $a_i$  для выполнения условий (1) и (2). Для случая, когда ближайшие к мнимой оси полюса комплексно-сопряженные, условие (1) имеет вид

$$\left| \frac{a_3(a_1 a_2 - a_3)}{a_2^3 + a_3(3a_3 - 2a_1 a_2)} \right|_{\max} < 0,2 \quad (5)$$

Передаточная функция эталонной модели для представленных на рис. 2 процессов имеет вид

$$W_M(P) = \frac{1}{0,5p^2 + p+1}$$

В зависимости от конкретных требований передаточная функция эталонной модели  $W_M(P)$  может быть принята другой. Графики изменения  $x(t)_M$  подтверждают независимость переходных процессов от параметров системы электропривода.

## Л и т е р а т у р а

1. Ильин О.П., Примшиц П.П. Синтез систем автоматического управления объектом с переменными параметрами. Рукопись депонирована в Информэлектро № 39 Д/1-64. Минск, 1977.

УДК 62-83:621.313.3-592.3

А.И.Лapidус, канд.техн.наук

### ТИРИСТОРНАЯ СХЕМА ТОРМОЖЕНИЯ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

С помощью тиристорных коммутаторов можно создавать схемы управления различными режимами работы двигателей. На рис. 1 представлена разработанная тиристорная схема торможения асинхронного короткозамкнутого двигателя, которая реализует метод индукционно-динамического торможения. Тормозной эффект здесь получается в результате действия двух факторов: короткого замыкания обмоток статора через тиристор и динамического торможения. При коротком замыкании используется энергия, запасаемая в магнитном поле машины до торможения [1]. Динамическое торможение обусловлено постоянной составляющей тока в обмотках статора.

Схема работает следующим образом. С подачей команды на торможение отключается контактор вращения К и размыкаются его замыкающие силовые контакты. При этом две фазные обмотки статора через размыкающий контакт этого контактора, вентиль ВЗ и резистор RЗ подключаются к катушке реле РП, параллельно которой присоединена емкость С. Под действием э.д.с., наведенной в обмотках статора затухающим магнитным полем машины, срабатывает реле РП. Причем емкость С создает задержку на включение реле. Благодаря этой задержке поле ротора частично затухает, что приводит к уменьшению пиков тормозного момента от эффекта короткого замыкания обмоток статора при включении тиристора Т2, шунтирующего эти обмотки. Реле РП, включившись, своими контактами замыкает цепи для подачи управляющего сигнала на тиристоры Т1 и Т2. Тиристоры открываются поочередно, в зависимости от полярности приложенного напряжения.

В проводящий полупериод напряжения сети, когда открыт тиристор Т1, выпрямленный ток идет через этот тиристор, две