

# СИНТЕЗ ЛИНЕЙНЫХ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ

ЛЕКЦИЯ\_10. Расчет  
непрерывных систем методами  
современной теории управления



Microsoft Word  
Document

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 10.1 Определение коэффициентов обратных связей для синтеза систем регулирования**
- 10.2. Определение параметров модальных регуляторов**
- 10.3. Оценка состояния**
- 10.4. Синтез наблюдателя**
- 10.5. Характеристики замкнутой системы**

## **ЭССЕ**

**По уравнениям пространства состояния или матричным передаточным функциям синтезируются непрерывные системы по заданному расположению корней характеристического уравнения, описан синтез полного и редуцированного наблюдателя. Расчеты иллюстрируются программой MatLab из Simulink и Control System Toolbox. Цель – по заданным требованиям к системам регулирования уметь синтезировать модальные регуляторы и наблюдатели, полный и редуцированный. В пакете Simulink и Control System Toolbox уметь исследовать полученные системы.**



# Определение коэффициентов обратных связей для синтеза систем регулирования

Классически методы синтеза основаны на использовании передаточных функций, а в современной теории управления модели системы задаются в переменных состояния матричными уравнениями

$$X'(t) = AX(t) + BU(t),$$

$$Y(t) = CX(t).$$

Задача синтеза заключается в том, чтобы поместить корни характеристического уравнения замкнутой системы в заданные точки комплексной плоскости корней путём конструирования матрицы коэффициентов  $\mathbf{K}$  - это вектор размерности  $1 \times n$ , характеризующий весовые коэффициенты фазовых координат

$$U(t) = -k_1 x_1(t) - k_2 x_2(t) - \dots - k_n x_n(t) = -\mathbf{KX}(t)$$

**Теорема.** Задана линейная стационарная располагаемая система с одним входом и одним выходом  $X'(t) = AX(t) + BU(t)$  и задан  $\alpha(s) = s^n + \alpha_1 s^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} s + \alpha_n$

- произвольный нормированный многочлен  $n$ -го порядка, который определяет динамические свойства желаемой системы. Тогда существует вектор обратной связи такой, что замкнутая система  $X'(t) = [A - BK]X(t)$  имеет

своим характеристическим многочленом.

Исходными данными теоремы являются матрица коэффициентов  $A$  и матрица управления  $B$  располагаемой системы. В результате ввода вектора обратных связей получаем характеристическое уравнение синтезируемой замкнутой системы. Таким образом, левые и правые части теоремы имеют разные представления. и матрица управления  $B$  располагаемой системы. В результате ввода вектора обратных связей получаем характеристическое уравнение синтезируемой замкнутой системы. Таким образом, левые и правые части теоремы имеют разные представления. Поэтому следует или от характеристического уравнения замкнутой системы перейти к матрице коэффициентов желаемой системы, либо от матриц коэффициентов  $A$  и  $B$  располагаемой системы перейти к характеристическому уравнению располагаемой системы.

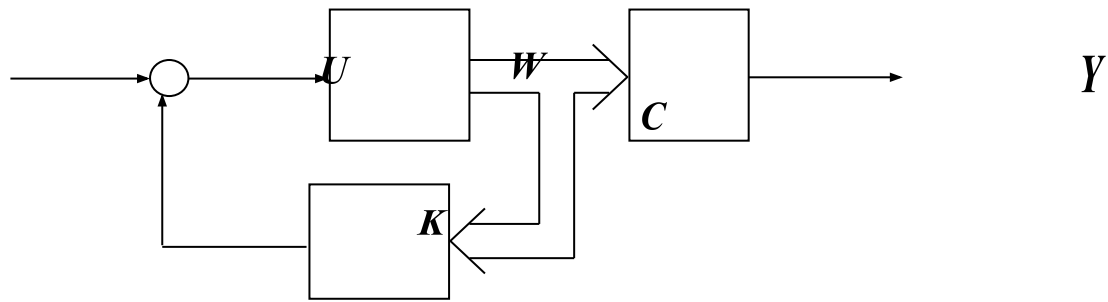


Рис.10.1. Структурная схема системы с регулятором в обратной связи

Переходя от характеристического уравнения желаемой системы к матрице коэффициентов

$$A_{жс} = A - BK$$

располагаемая и желаемая матрицы системы, записанные в форме УКП.