

Список использованных источников

1. Электронный ресурс: <https://soto-lux.ru/raznoe/zashhita-ot-kz-dlya-bloka-pitaniya-na-tiristore-shema-zashhity-istochnika-pitaniya-ot-peregruzki-na-ku202.html>.

2. Граф Р., Шиитс В. Энциклопедия электронных схем // М.: ДМК-пресс – 2010. – С. 322.

Матвейчук Н.М., к.ф.-м.н., доцент,

Мякинник Е.Е., ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

ВЫБОР ТИПА РЕГУЛЯТОРА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

На основании общих соотношений между параметрами объекта управления и регулятора можно сформулировать **рекомендации по выбору типа регулятора и его настроечных параметров:**

- для объектов с запаздыванием, инерционная часть которых **действительно** близка звену первого порядка (а не просто аппроксимирована таким звеном!), целесообразно применять ПИ-регулятор.

- для объектов с запаздыванием, инерционная часть которых имеет порядок $n \geq 2$, наилучшим регулятором является ПИД-регулятор.

Эмпирические формулы в таблице 1 обобщают результаты экспериментальных исследований по определению настроечных параметров типовых регуляторов для объектов с запаздыванием (при $\tau_0 / T_0 = 0 \dots 1$). Параметры определены путем моделирования систем при ступенчатом изменении задающего воздействия x_3 . Обеспечиваемым показателем качества АСУ является перерегулирование σ (0 или 20 %) на выходе объекта регулирования.

Если необходимо обеспечить колебательный характер переходного процесса в АСУ, при котором амплитуда каждого последующего колебания должна быть в 4 раза меньше амплитуды предыдущего колебания, т. е. степень затухания

$$\Psi = \frac{A_1 - A_3}{A_1} = \frac{A_1 - A_1/4}{A_1} = 0,75,$$

Таблица 1 – Настраечные параметры типовых регуляторов для объектов с запаздыванием

Тип регулятора	Настраечные параметры					
	k_{Π}		$k_{\text{И}}$		$k_{\text{Д}}$	
	$\sigma = 0$	$\sigma = 20\%$	$\sigma = 0$	$\sigma = 20\%$	$\sigma = 0$	$\sigma = 20\%$
П	$\frac{0,3 T_O}{k_o \tau_o}$	$\frac{0,7 T_O}{k_o \tau_o}$	0	0	0	0
ПИ	$\frac{0,35 T_O}{k_o \tau_o}$	$\frac{0,6 T_O}{k_o \tau_o}$	$\frac{0,29}{k_o \tau_o}$	$\frac{0,6}{k_o \tau_o}$	0	0
ПИД	$\frac{0,6 T_O}{k_o \tau_o}$	$\frac{0,95 T_O}{k_o \tau_o}$	$\frac{0,6}{k_o \tau_o}$	$\frac{0,7}{k_o \tau_o}$	$\frac{0,3 T_O}{k_o}$	$\frac{0,45 T_O}{k_o}$

что соответствует нижней границе, при которой качество управления еще признается удовлетворительным, то следует воспользоваться рекомендациями по выбору настроечных параметров регуляторов, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Настраечные параметры типовых регуляторов для колебательных процессов

Тип регулятора	Настраечные параметры		
	k_{Π}	$k_{\text{И}}$	$k_{\text{Д}}$
П	$\frac{\tau_o + T_O}{k_o \tau_o}$	0	0
ПИ	$\frac{\tau_o + T_O}{1,1 k_o \tau_o}$	$\frac{\tau_o + T_O}{3,66 k_o \tau_o^2}$	0
ПИД	$\frac{\tau_o + T_O}{0,8 k_o \tau_o}$	$\frac{\tau_o + T_O}{1,6 k_o \tau_o^2}$	$\frac{\tau_o + T_O}{1,6 k_o}$

Проведенные исследования позволили также сформулировать следующие общие выводы о влиянии настроечных параметров на показатели качества регулирования:

- увеличение коэффициента k_{Π} пропорциональной части регулятора приводит к увеличению перерегулирования σ , времени t_{Π} переходного процесса и уменьшению степени затухания Ψ .
- увеличение коэффициента $k_{\text{И}}$ интегральной части регулятора приводит к уменьшению времени t_{Π} переходного процесса и увеличению перерегулирования σ .
- увеличение коэффициента $k_{\text{Д}}$ дифференциальной части регулятора приводит к уменьшению времени t_{Π} переходного процесса и увеличению перерегулирования σ .

Список использованных источников

1. Коновалов, Б.М. Теория автоматического управления : учебное пособие для студентов вузов / Б.М. Коновалов, Ю.М. Лебедев. – 4-е изд., доп. и перераб. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 219 с.
2. Кочетков, В.П. Основы теории управления : учебное пособие для студентов вузов / В.П. Кочетков. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. – 412 с.
3. Власов, К.П. Теория автоматического управления. Основные положения. Примеры расчета : учебное пособие / К.П. Власов. – 2-е изд., испр. и доп. – Харьков : Гуманитарный центр, 2013. – 540 с.

Матвейчук Н.М.¹, к.ф.-м.н., доцент, Цагельник С.Н.²

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

²УП «Агрокомбинат «Ждановичи», Минск

УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ КОГЕНЕРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ НА ТЕПЛИЧНОМ КОМБИНАТЕ

В работе рассматривается установка двух когенерационных модулей в котельной для теплицы площадью 5 Га по выращиванию роз. Преимуществом внедрения КГУ является то, что потреблении-