

ПАРАМЕТРИЧНЕ НАЛАШТУВАННЯ МОДЕЛЬНО-ПРОНОЗУЮЧОГО РЕГУЛЯТОРУ

Мироненко О. А., Швачка О. І.

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА МОДЕЛЬНО - ПРОГНОЗИРУЮЩЕГО РЕГУЛЯТОРА

Мироненко А. А., Швачка А. И.

PARAMETRIC TUNING MODEL-PROGNOSTIC REGULATOR

Mironenko A. A., Shvachka A. I.

ДВНЗ «Український хіміко-технологічний університет»

м. Дніпро, Україна

AleksandrShvachka@gmail.com

Проведено параметричне налаштування ПІД-регулятора за прогностичним алгоритмом. Показано, що елементи об'єктно-орієнтованого програмування MATLAB дозволяють розширити мобільність синтезу. Доведено підвищення якості регулювання для інерційного об'єкту при налаштуванні вказаним способом.

Ключові слова: регулятор, налаштування, передбачення, синтез, автоматична система, об'єкт, якість

Проведено параметрическую настройку ПИД-регулятора прогностическим алгоритмом. Показано, что элементы объектно-ориентированного программирования MATLAB позволяют расширить мобильность синтеза. Доказано повышение качества регулирования для инерционных объектов при настройке указанным способом.

Ключевые слова: регулятор, настройка, предсказание, синтез, автоматическая система, объект, качество

A parametric tuning of the PID controller with a prognostic algorithm was performed. It is shown that the elements of the object-oriented programming MATLAB allow you to extend the mobility of the synthesis. Proved an improvement in the quality of regulation for inertial objects when configured in this way.

Keywords: regulator, tuning, prediction, synthesis, automatic system, object, quality

ВСТУП

Простота та ефективність налаштування регуляторів з ПІД-алгоритмом є основною причиною їх широкого застосування. Більше 90% автоматичних систем регулювання (АСР) використовують такі регулятори.

Не дивлячись на досягнуті успіхи в області конструювання регуляторів з ПІД-алгоритмом та наявний досвід їх практичного застосування [1], у виборі параметрів налаштування найчастіше продовжують використовуватися емпіричні методи, без необхідного теоретичного обґрунтування та застосування сучасних комп'ютерних технологій.

Проблема параметричного налаштування є актуальною, що пов'язано з труднощами регулювання нелінійними системами, об'єктами з транспортними

запізнюванням, зашумлення інформаційних каналів, неповнотою інформації про динаміку об'єкту [2].

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Для реалізації можливості налаштування АСР передбачається перехід від регулювання по поточному значенню помилки $\varepsilon(t)$ до регулювання, що передбачає розрахунок значення прогнозу $\varepsilon(t + \tau)$.

В даній роботі ставиться задача дослідження впливу прогнозування на якість регулювання в одноконтурній системі з типовим ПІД-регулятором, вибір найкращого алгоритму розрахунку прогнозу та формування рекомендацій що до налаштування прогностичних регуляторів.

ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для систематичного аналізу, розробки та настройки регуляторів з моделлю передбачення використано інструмент *Model Predictive Control (MPC) Toolbox* середовища *MATLAB* (рис. 1).



Рис. 1. Модуль прогностичного ПІД-регулятора

У модулі передбачення для коректної настройки використовують: обурення, горизонти, обмеження і ваги. Набір інструментів дозволяє діагностувати проблеми, які можуть привести до збоїв під час виконання і дає рекомендації по налаштуванню ваг для підвищення продуктивності і надійності системи.

Модель об'єкту задано послідовним включенням А-ланки та ланки запізнювання.

В основі модуля вирішувач *KWIK*, що знаходить оптимальне рішення задачі квадратичного програмування мінімізації цільової функції.

У проведеному розрахунку (рис. 2) стабілізація вихідного показника, в результаті внесеного збурення, відбувалась протягом 3,2с. Результати автоматичного налаштування корегуються вручну за показниками: бистродія, прогностичний та контрольний горизонт.

ВИСНОВКИ

1. Прогностичні алгоритми побудовані на основі ПІД-закону можуть бути перспективними для реалізації систем, особливо в умовах мобільності виробництва та прискореного вводу в експлуатацію об'єктів.

2. Одержано упереджуючий вплив, що частково компенсує інерційність об'єкту. Діапазон відхилення регулюємого параметру зменшено в 2...3 рази при зменшенні діапазону переміщення регулюючого органу та підвищенні запасу стійкості АСР.

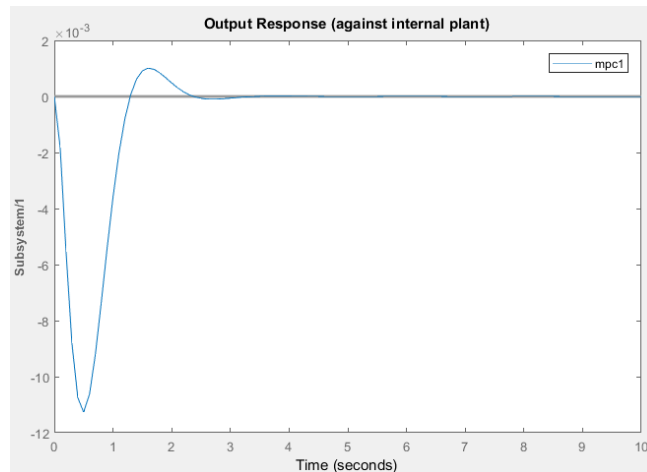


Рис. 2. Відпрацювання збурення моделюючою системою

ЛІТЕРАТУРА

1. Dovhopolyi Ya., Manko G., Trishkin V., Shvachka A. Development of the program for self-tuning a proportional-integral-differential controller with an additional controlling action.. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. 6/2 (90). P. 61–66.
2. Подгородецкий А. В., Швачка А. И. Настройка ПИД-регулятора инерционных объектов горно-металлургического комплекса. *Гірнича електромеханіка та автоматика*. 2017. Вип. 99. С. 65–70.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА ПРИ ЗАЖИГАНИИ ЧАСТИЦЫ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Глинин Н. К., Коломиец Е. В., Булычов В. В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОСУ ПРИ ЗАПАЛЮВАННІ ЧАСТИНКИ ВОДОВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Глінін М. К., Коломієць О. В., Буличов В. В.

STUDY OF THE PROCESS OF HEAT AND MASS TRANSFER WHEN IGNITING THE PARTICLE OF AQUEOUS FUEL BY MEANS OF MATHEMATICAL MODELING

Glinin N. K., Kolomiyets E. V., Bylutchov V. V.

ГВУЗ « Украинский государственный химико-технологический университет»

г. Днепр, Украина

lenysvk_kol@i.ua

В работе представлено разработанную для условий соответствующих топочному устройству котельных агрегатов физическую и математическую постановку задачи тепломассопереноса при зажигании частиц водоугольного топлива.

Ключевые слова: тепломассоперенос, водоугольное топливо, частичка топлива, математическая модель, физическая модель, начальные условия, граничные условия