

Розробка адаптивної системи управління виробництвом на базі нелінійного спостерігача стану і параметрів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається задача побудови адаптивної системи управління технологічним процесом на базі системи управління по вектору стану з спостерігачем стану і параметрів. Використовуються нелінійні моделі основного контуру і контуру спостерігача. Модель об'єкта – розширена – вона включає рівняння динаміки для параметрів. Розроблено модель з двома параметрами. Виконано моделювання. Сформульовано умови стійкості системи і запропоновано методикку синтезу регулятора. Наведено приклади моделювання і дослідження процесів настроювання.

Ключові слова: регулятор, спостерігач, нелінійність, адаптація, технологічний процес, математична модель.

Abstract

The problem of the development of adaptive control system of technological process control system based on vector of an observer State status and settings. Nonlinear models used Basic contour and contour of the observer. Extended object model, including dynamics equations for the parameters. A model with two parameters. The simulation. Formulated in terms of the sustainability of the system. The technique of synthesis of regulator. Examples of modeling and research processes of adaptation.

Keywords: regulator observer, nonlinearity, adaptation, technological process, a mathematical model.

Вступ, постановка задачі

Використання зворотного зв'язку (ЗЗ) в практиці, потім побудова ЗЗ кібернетики – великі досягнення, а розміщення в ЗЗ моделі об'єкту – велике інтелектуальне досягнення, ще не використане на 100%. Поки 90% публікацій по темі базуються на лінійних моделях об'єкта і спостерігача. Існує достатня кількість робіт по нелінійних спостерігачах, але всі вони будуються на лінійних апроксимаціях. Аналоги – роботи Боровської Т. і Северілова П. Потенційні об'єкти для САУ: біореакторні системи, системи піролізу відходів та квітаційного подрібнення сировини, з суттєво нелінійними техпроцесами. Розробка – частина комплексної теми (рис. 1)

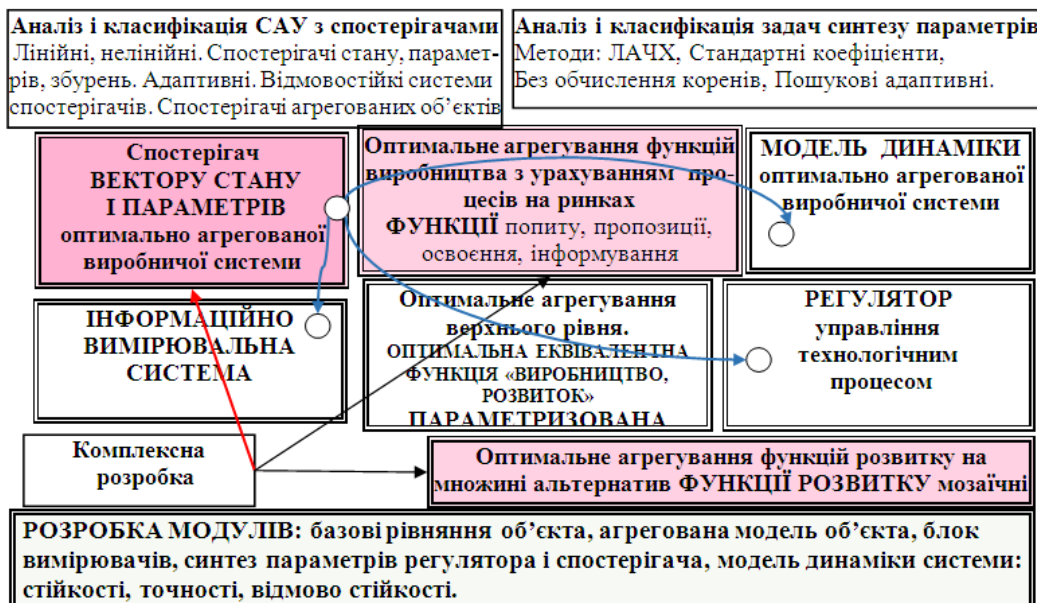


Рис. 1 Місце розробки в комплексному проекті

Результати дослідження

Розробка виконується за інформаційною технологією: стартова робоча модель, моделювання, корекція і модифікація моделі і програми. Необхідність інтеграції математичної моделі і програмної реалізації підвищує ймовірність створення придатної до практичного використання моделі.

На рис. 2 подано приклади, що відповідають етапам інформаційної технології: математична модель в математичному пакеті, а не редакторі формул: - програмна реалізація моделі, - моделювання і дослідження функціональних підсистем (технологічних агрегатів, ліній, та ін.), дослідження і підстановка в головну програму, моделювання, створення інтерфейсів для відповідних досліджень: аналіз чутливості, що буде якщо аналіз, ризик аналіз, аналіз ефективності.

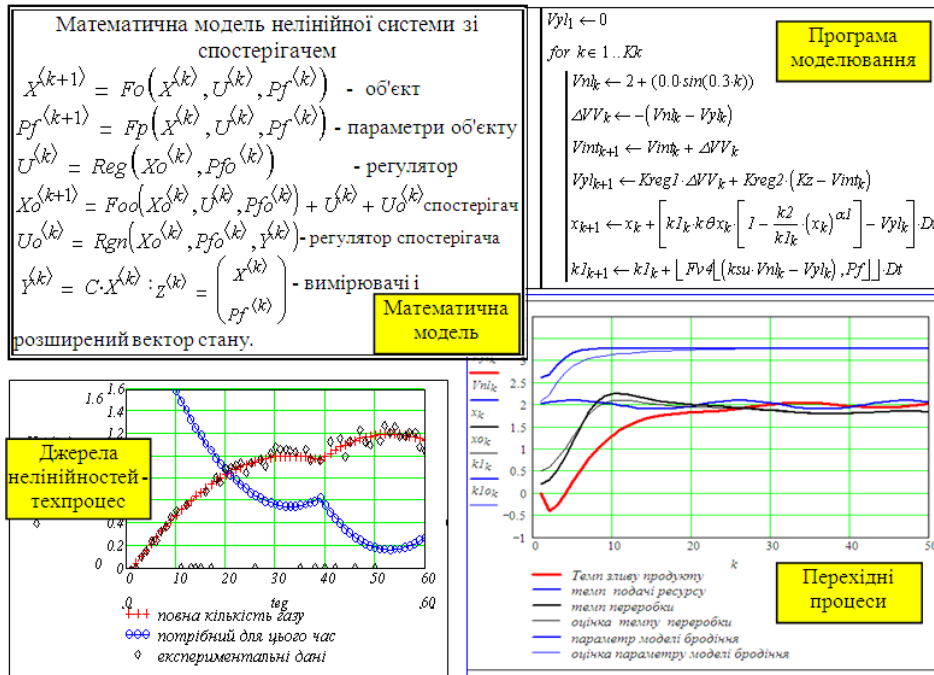


Рис. 2. Результати розробки. Приклади

Висновки

Проведено дослідження аналогів – САУ з спостерігачами для нелінійних об'єктів, виявлено недоліки аналогів. Проаналізовано вибраний аналог і об'єкти – процеси переробки органічних відходів. Вибрано методи для рішення поставлених задач (рис. 1). Проведено початковий контроль і дослідження математичних моделей. Підтверджена працездатність системи: стійкість САУ з спостерігачем, збіжність оцінки невимірюваного параметру до його дійсного значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Колесник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978-966-641-285-3.
2. Боровська Т. М. Моделювання і оптимізація процесів розвитку виробничих систем з урахуванням використання зовнішніх ресурсів та ефектів освоєння: монографія / [Т. М. Боровська, С. П. Бадьора, В. А. Северілов, П. В. Северілов]; за заг. ред. Т. М. Боровської. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 255 с. – ISBN 978-966-641-312-6.

Боровська Таїсія Миколаївна— доктор. техн. наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет. e-mail: taisaborovska@gmail.com

Кольцов Владислав Володимирович, студент групи ІАВ-136, факультет комп'ютерних систем та автоматики Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladik.kvv@rambler.ru

Borovska Taisa M. - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: taisaborovska@gmail.com

Koltsov Vladislav V., student of 1AV-13b, Department of Computer Systems and Automation Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladik.kvv@rambler.ru