**Вечур Олександр Володимирович. Синтез структурно-оптимізованих систем управління складними об'єктами: дис... канд. техн. наук: 05.13.03 / Харківський національний ун-т радіоелектроніки. - Х., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Вечур О.В.Синтез структурно-оптимізованих систем керування складними об'єктами. – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.03 – системи та процеси керування – Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2004.Дисертація присвячена питанням розробки аперіодичних систем керування. Запропоновано адаптивні прогнозуючі методи, що базуються на взаємозв'язку ідентифікуючої методики зі схемою керування. Розглянуто алгоритми керування, засновані на узагальненому керуванні з прогнозуванням. Розроблено аперіодичний регулятор з узагальненою мінімальною дисперсією, що поєднує два підходи до керування: оптимізацію критерію якості керування і мінімізацію часу перехідного процесу. Проведено дослідження прогнозуючих методів керування. Синтезовано аперіодичний регулятор для багатомірних систем. Побудовано програмно–математичний комплекс, що реалізує різні скінченно-часові алгоритми, що дозволяє проводити оптимізацію роботи ГПА. Здійснено впровадження розроблених алгоритмів. |

 |
|

|  |
| --- |
| У дисертаційній роботі наведені теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, представлене в дослідженні нових структурно-оптимізованих методів керування об'єктами різної природи. Ці методи реалізовані не тільки у вигляді математичного опису, але і програмно, що дозволяє їх використовувати для конкретних задач теорії автоматичного керування.У ході дослідження досягнуті такі результати:1. Обґрунтовано необхідність розробки нових малодосліджених напрямків у теорії автоматичного керування, що дає можливість впливати на час і характер перехідного процесу.2. Проведено дослідження різних напрямків сучасної теорії автоматичного керування, відзначені переваги і недоліки адаптивного керування, показано глибокий взаємозв'язок між процедурою ідентифікації системи й адаптивним керуванням. Це послужило підставою для розробки аперіодичного керування з прогнозуванням.3. Досліджено теоретичні передумови побудови систем з аперіодичними регуляторами, що дозволило закласти фундамент побудови цілого напрямку структурно-оптимізованих регуляторів.4. Розроблено аперіодичний регулятор AP(u+2), проведено аналіз аперіодичних регуляторів різних порядків для оцінки ступеня стійкостіі характеру одержуваного перехідного процесу в системі. Проаналізовано можливості застосовності розроблених структурно-оптимізованих регуляторів у порівнянні з відомими параметрично-оптимізованими регуляторами.5. Сформульовано й обґрунтовано використання аперіодичних регуляторів у каскадних системах керування. Їхнє застосування як основних регуляторів в каскадних системах дозволяє задати характер установлення вихідної змінної за кінцеве число кроків.6. Закладено основи прогнозуючого керування на базі дослідження регуляторів-предикторів і їхньої модифікації. Це дозволяє провести повну паралель у побудові керуючих алгоритмів, починаючи з аперіодичних регуляторів і регуляторів-предикторів і закінчуючи прогнозуючими аперіодичними регуляторами.7. Запропоновано новий метод керування, що поєднує достоїнства методів з мінімальною узагальненою дисперсією й оптимального за часом установлення вихідної змінної. Доведено теорему, що дозволяє таке об'єднання. Це дозволяє застосовувати запропонований метод як для мінімізації дисперсії, так і для завдання аперіодичного характеру перехідного процесу.8. Проведено дослідження теоретичних основ побудови прогнозуючих систем. Спроектовано аперіодичний регулятор для багатомірної системи. Такий регулятор дозволяє працювати з реальними MIMO системами й зменшує рівень вхідних і вихідних невизначеностей у системі. Крім того, при модифікуванні даного методу регулювання стає можливим проектування регулятора без явного включення параметрів системи, що наближує дану ситуацію до реальної, тому що найчастіше параметри системи є невідомими.9. Побудовано концепцію, що поєднує аперіодичне багатомірне керування і мінімізацію функціоналу якості керування. Уведено поняття горизонту керування й горизонту прогнозування. Запропонована концепція аперіодичного керування з прогнозуванням дозволяє гарантувати стійкість усієї системи без завдання великого обчислювального штрафу на вхідний сигнал на відміну від звичайного керування з мінімізацією функції якості керування.10. Запропоновано новий рекурентний метод для проектування аперіодичного прогнозуючого регулятора. При цьому рекурентна форма для цього методу була обрана спеціально, тому що вона задовольняє і вимогам ідентифікації системи, і рівнянню аперіодичного керування з прогнозуванням. Великою перевагою в застосуванні розробленого методу є відсутність затримки між кроком ідентифікації і кроком обчислення керування.11. Намічено шляхи подальшого дослідження, є можливість глибокої інтеграції розроблених у дисертації методів з теорією розподілених систем, з нейромережевим керуванням, з теорією нечітких систем. Це дозволяє розширити область застосування даних методів регулювання і зробити більш адекватним математичний опис систем керування реальним фізичним об'єктам.12. Аперіодичний підхід до керування послідовно застосовано для різних видів добре відомих об'єктів. У результаті простежуються переваги і недоліки, що виникають при такому застосуванні.13. Результати моделювання свідчать про можливість існування аперіодичних алгоритмів для класу лінеаризованих систем керування.14. Відібрано відомі і розроблено деякі нові математичні моделі, що описують режими роботи типових технологічних компонентів газопромислових об'єктів. Побудовані моделі характеризуються структурною достовірністю й адекватністю, що дозволяє адаптувати запропоновані алгоритми до реальних об'єктів.15. Система, що реалізує різні скінченно-часові алгоритми, побудована і застосована для керування роботою складних газопромислових об'єктів. Це застосування дозволяє мінімізувати дисперсію тиску газу на виході об'єкта й зменшити час перехідних процесів. |

 |