**Петрова Роксана Вадимівна. Cинтез швидкодіючих адаптивних спостерігачів для лінійних об’єктів : Дис... канд. наук: 05.13.03 – 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Петрова Р.В. Синтез швидкодіючих адаптивних спостерігачів для лінійних обєктів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.03 – системи та процеси керування, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2004.  Дисертаційна робота присвячена розробці та дослідженню ефективних методів синтезу адаптивних спостерігачів лінійних динамічних систем, що адекватно відбивають властивості досліджуваних об’єктів при відсутності досить повної інформації щодо властивостей цих об’єктів та умов їхнього функціонування.  Розглянуто задачу побудови АС неявного типу, що забезпечує асимптотично безпомилкове оцінювання. Синтезовано АС зі скороченим числом параметрів, що оцінюються.  Здійснено синтез АС на основі розщеплення матриці стану, що дозволило параметризувати задачу оцінювання і звести її до пошуку рішення методом найменших квадратів, і синтезований дискретний АС для системи невідомого порядку. Запропоновано метод синтезу узагальненого АС для об'єктів з параметричною невизначеністю на основі статичного і динамічного законів настроювання.  Запропоновано методику побудови багатокрокових процедур оцінювання, що використовують нелінійне перетворення як вхідних змінних, так і похибок оцінювання. Розроблено прості рекурентні форми нелінійних алгоритмів, у яких безпосереднє обертання матриці спостережень замінюється її рекурентним обчисленням.  Проведено імітаційне моделювання роботи синтезованих АС, яке цілком підтвердило теоретичні висновки. За допомогою розроблених підходів були побудовані динамічні моделі, що описують технологічні процеси відділення абсорбції-десорбції виробництва кальцинованої соди і досить адекватно відбивають властивості реального об'єкта. | |
| |  | | --- | | У дисертації здійснене вирішення наукової задачі, що полягає в розробці методів і алгоритмів побудови адаптивних спостерігачів лінійних динамічних об'єктів. Ці результати мають важливе наукове і практичне значення для підвищення ефективності систем керування складними технологічними процесами на основі моделей, які настроюються. При проведенні дисертаційних досліджень отримані такі основні результати:  1. Розглянуто методи опису динамічних об'єктів у просторі стану. Показано, що можливим є використання різних канонічних форм, вид яких істотно впливає на характер процесу побудови адаптивного спостерігача. Проведено аналіз сучасного стану проблеми синтезу АС, розглянуто основні методи їхньої побудови і відзначені їхні достоїнства і недоліки. Показано, що структура спостерігачів значною мірою визначається наявністю апріорної інформації щодо об'єкта та діючих на нього завад. Крім того, наявність інформації про вид розподілу завад дозволяє вибрати найбільш ефективні методи побудови АС.  2. Розглянуто задачу побудови АС неявного типу, що забезпечує асимптотично безпомилкове оцінювання. Проведено синтез АС при наявності обмежень і запропоновано схему його реалізації. Синтезовано АС зі скороченим числом параметрів, що оцінюються. Розглянуто особливості реалізації алгоритму обчислення матриці спостережень. Здійснено синтез АС на основі розщеплення матриці стану, що дозволило параметризувати задачу оцінювання і звести її до пошуку рішення методом найменших квадратів, і синтезований дискретний АС для системи невідомого порядку. Застосування модифікованого квадратичного функціонала, в якому врахована важливість інформації шляхом її експоненційного зважування, забезпечило одержання процедури оцінювання, що асимптотично збігається.  3. Розглянуто особливості побудови АС для нестаціонарних динамічних об'єктів, які б забезпечували одержання незміщених оцінок параметрів досліджуваних об'єктів в умовах нестачі інформації про закон зміни параметрів. Запропоновано метод синтезу узагальненого АС для об'єктів з параметричною невизначеністю на основі статичного і динамічного законів настроювання.  4. Запропоновано метод синтезу АС для лінійного нестаціонарного об'єкта, в основі якого лежить апроксимація матриць стану і спостережень системою лінійно незалежних функцій. Вивчено питання збіжності запропонованого ітераційного процесу побудови АС. Розглянуто вплив похибок квантування на властивості оцінок, які одержуються, і визначені умови збіжності незбуреного та збуреного ітераційних процесів побудови оцінок.  5. Запропоновано методику побудови багатокрокових процедур оцінювання, що використовують нелінійне перетворення як вхідних змінних, так і похибок оцінювання. Крім більш простих з обчислювальної точки зору алгоритмів, використання функціоналу, що мінімізується і який відрізняється від квадратичного, забезпечує одержання робастних оцінок. Розроблено прості рекурентні форми нелінійних алгоритмів, у яких безпосереднє обернення матриці спостережень замінюється її рекурентним обчисленням. Показано, що отримані алгоритми є узагальненням відомих.  6. Проведено імітаційне моделювання роботи синтезованих АС, яке цілком підтвердило теоретичні висновки. За допомогою розроблених підходів були побудовані динамічні моделі, що описують технологічні процеси відділення абсорбції-десорбції виробництва кальцинованої соди і досить адекватно відбивають властивості реального об'єкта.  Сукупність практичних та теоретичних результатів може бути використана при моделюванні динаміки об’єктів хімічної технології, нафтогазової промисловості, енергетики тощо, а також при розробці автоматизованих систем керування цими об’єктами. | |