**Костюк Ольга Василівна. Синтез селективно-інваріантних систем автоматичного гасіння коливань транспортних засобів : Дис... канд. наук: 05.13.07 - 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Костюк О.В.** *Синтез селективно-інваріантних систем автоматичного гасіння коливань транспортних засобів*. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – автоматизація технологічних процесів. - Національний технічній університет "Харківський політехнічний інститут", Харків, 2006.  В роботі вирішено науково-практичну задачу розробки методики побудови дискретних багатовимірних селективно-інваріантних систем управління з непрямими вимірювачами збурень та розглянуто їх використання для вирішення задачі управління процесами активного гасіння коливань. Із застосуванням теорії інваріантних спостерігачів для систем з невідомим входом обґрунтовано метод структурно-параметричного синтезу багатовимірних систем непрямого виміру збурень та виконано аналіз умов їх еквівалентності, отримані параметризовані рівняння динамічних інваріантних спостерігачів повного й зниженого порядків. Розроблені адаптивні прогнозуючі моделі та алгоритми для збурень хвильової структури. Побудовано закони управління, яке компенсує непрямо вимірювані збурення в багатовимірних системах, виконано аналіз розв'язності задачі синтезу багатовимірних селективно-інваріантних систем на основі умов структурної невиродженості систем із непрямими вимірювачами збурень, розроблено методику параметричного синтезу й оптимізації спостерігачів і компенсаторів збурень в умовах невизначеності. Розроблені та досліджені шляхом комп’ютерного моделювання алгоритми цифрового селективно-інваріантного управління підвіскою транспортного засобу за умови наявності невимірюваних збурюючих впливів, встановлені їх переваги відносно існуючих систем. | |
| |  | | --- | | Основний результат роботи полягає в розробці й обґрунтуванні методики побудови непрямих вимірювачів збурень на основі інваріантних спостерігачів та її застосуванні для розв’язання задач синтезу дискретних багатовимірних селективно-інваріантних систем автоматичного гасіння коливань. В процесі виконання роботи отримані наступні основні результати:   1. Проаналізовано особливості постановок задач та методів синтезу селективно-інваріантних систем для багатовимірних об'єктів. Обґрунтована доцільність використання інваріантних спостерігачів та обернених динамічних моделей для побудови багатовимірних селективно-інваріантних систем. 2. Для багатовимірних дискретних об'єктів отримані рівняння систем непрямого виміру збурень зі статичною двохвходовою моделлю, із внутрішньою динамічною моделлю та з динамічними спостерігачами збурень, і виконано аналіз умов їхньої еквівалентності. Показано, що метод статичної двохвходової моделі та метод внутрішньої динамічної моделі можуть розглядатися як окремі випадки застосування методу динамічного спостереження збурень за умови невимірюваного вектора стану. 3. На основі теорії інваріантних спостерігачів запропонована методика параметричного синтезу динамічних вимірювачів збурень, отримані параметризовані рівняння динамічних інваріантних спостерігачів повного та зниженого порядків. Отримані умови розв'язності задачі параметричного синтезу динамічних вимірювачів збурень. 4. Побудовано прогнозуючу модель багатовимірного хвильового збурення з використанням адаптивних алгоритмів ідентифікації й прогнозування, заснованих на спеціальному завданні авторегресійної моделі хвильової складової, що забезпечує формування суперпозиції гармонійних компонентів із частотами, що настроюються. 5. Запропонована й обґрунтована методика структурно-параметричного синтезу багатовимірних селективно-інваріантних систем із непрямими вимірювачами збурень відповідно до заданих вимог до якості перехідних процесів, що забезпечує можливість використання синтезованих систем для управління багатовимірними немінімально-фазовими об'єктами. Виконано аналіз розв'язності задачі синтезу на основі умов структурної невиродженості систем з непрямими вимірювачами збурень. 6. Запропоновано методику синтезу селективно-інваріантних систем з адаптивними прогнозаторами збурень, що дозволяє усунути обмеження, пов'язані із наявністю чистого запізнювання об'єкта. 7. Розроблено алгоритмічне й програмне забезпечення для автоматизованого синтезу багатовимірних динамічних спостерігачів збурень й імітаційного моделювання селективно-інваріантних систем управління, у тому числі систем управління підвіскою транспортного засобу. 8. На основі проведеного імітаційного моделювання селективно-інваріантної системи управління підвіскою транспортного засобу з непрямими вимірювачами збурень показано, що застосування розроблених методів забезпечує зниження величини середньоквадратичного відхилення вертикального прискорення корпуса транспортного засобу не менш ніж на 18%, та, у випадках впливу локальних збурень, зменшення тривалості перехідного процесу для деформації шини при обмежених енерговитратах. 9. На підставі отриманих результатів розроблені алгоритми селективно-інваріантного управління з непрямими вимірювачами збурень для систем активної підвіски транспортного засобу. Отримані алгоритми використані при розробці перспективних транспортних засобів у КП "ХКБМ ім. О.О. Морозова", що дозволило знизити рівень коливань транспортного засобу і, як наслідок, забезпечити поліпшення експлуатаційних характеристик і підвищення експлуатаційного ресурсу, а також у навчальному процесі кафедри системного аналізу і управління НТУ "ХПІ" при викладанні дисциплін "Математичне моделювання динамічних систем" та "Теорія управління". | |