**Дибська Ірина Юріївна. Робастне керування виконавчими пристроями на основі динамічних компенсаторів збурень з ітераційно-інверсними моделями: дис... канд. техн. наук: 05.13.03 / Національний аерокосмічний ун-т ім. М.Є.Жуковського "Харківський авіаційний ін-т". - Х., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Дибська І.Ю. Робастне керування виконавчими пристроями на основі динамічних компенсаторів збурень з ітераційно-інверсними моделями. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.03 – системи та процеси керування. - Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського “ХАІ”, Харків, 2004.  Дисертація присвячена розробці керування виконавчими пристроями (ВП) на основі динамічних компенсаторів збурень (ДКЗ) з ітераційно-інверсними моделями, що забезпечує необхідні характеристики ВП при дії неконтрольованих зовнішніх і внутрішніх збурень, а також підвищення точності за рахунок компенсації впливу нелінійностей та нестаціонарностей реальних елементів. Отримано математичну модель системи керування ВП з ДКЗ на основі ітераційної інверсії передавальної функції з обмеженим числом членів розкладання у ряд Неймана. Удосконалено процедуру синтезу ДКЗ систем керування ВП, що дозволяє формувати номінальну модель за нелінійними характеристиками на основі критерію оптимальної досяжності шляхом мінімізації енергетичних витрат по вхідному сигналі. Доведено можливість компенсації впливу деяких типів нелінійностей виконавчих пристроїв як вирішення функціонального рівняння щодо додаткового керування, сформованого компенсаційним контуром, і експериментально підтверджено компенсацію впливу гладких нелінійностей та нелінійності типу "зона нечутливості", у тому числі і несиметричної. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішено актуальну науково-прикладну задачу забезпечення необхідних характеристик виконавчих пристроїв при дії неконтрольованих зовнішніх і внутрішніх збурень, а також підвищення точності виконавчих пристроїв за рахунок динамічних компенсаторів збурень на основі ітераційно-інверсних моделей, що компенсують вплив нелінійностей та нестаціонарностей реальних елементів.  Проведені дослідження дозволили зробити такі висновки:  1. У результаті аналізу сучасного стану проблеми керування ВП, що функціонують в умовах неконтрольованих збурень, відзначено ряд недоліків, властивих традиційним способам керування, що полягають у конструктивному ускладненні систем керування ВП і можливості виникнення небажаних режимів, що знижують ефективність їхнього застосування.  2. Розроблено методику динамічної компенсації на основі ітераційно-інверсних моделей для керування ВП, яка забезпечує зменшення впливу нелінійностей та нестаціонарностей елементів виконавчих пристроїв і підвищує точностні та динамічні властивості ВП при дії неконтрольованих збурень.  3. Запропоновано процедуру структурного та параметричного синтезу НМ у вигляді лінійних моделей на основі критерію досяжності або обмеженості сигналів додаткового керування, що дозволяє мінімізувати енергетичні витрати на зменшення різниці між нелінійним ВП та лінійною НМ за допомогою додаткового керуючого сигналу. Введено критерій для вибору статичної характеристики лінійної НМ за нелінійною статичною характеристикою ВП, що мінімізує енергетичні витрати по вхідному сигналі.  4. Одержано математичну модель системи керування ВП з ДКВ на основі ітераційної інверсії передавальної функції з обмеженим числом членів розкладання у ряд Неймана. Доведено, що порядок астатизму ПФ системи керування ВП за збуренням визначається числом ітерацій, які відповідають наближенням до оберненої ПФ. Показано, що ВП у випадку відхилення параметрів щодо номінальних значень, замкнутий компенсаційним контуром, має динамічні характеристики, близькі до НМ.  5. Доведено можливість компенсації впливу гладких нелінійностей та нелінійності типу "зона нечутливості" на основі вирішення функціонального рівняння щодо додаткового сигналу керування, який формується компенсаційним контуром.  6. На підставі результатів імітаційного моделювання електрогідроприводу зі змінюваним шарнірним моментом навантаження встановлено, що коефіцієнт чутливості ЕГП за збуренням зменшується в 2.5 раза в порівнянні з одноконтурною схемою керування. При моделюванні моментного двигуна з нелінійною навантажувальною характеристикою одержано дворазове збільшення швидкодії з додатковим зв'язком і незалежність кута повороту двигуна від величини навантаження.  7. Здійснено експериментальне дослідження запропонованого методу керування електромеханічної системи на основі двигуна СЛ-267, досягнуто компенсації впливу зони нечутливості двигуна, дворазове підвищення швидкодії відновлення кутової швидкості при дії навантаження в порівнянні з традиційним пропорційно-інтегральним законом керування. Вирішено практичну задачу керування графобудовником, отримано триразове збільшення точності при прорисовуванні ліній синусоїдальної форми, показана ефективність застосування ДКЗ при східчастому задавальному сигналі. Достовірність теоретичних положень забезпечується збіжністю результатів математичного моделювання з результатами експериментальних досліджень.  Сукупність практичних і теоретичних результатів дисертації може бути використана для модернізації вже діючих привідних систем ЛА з метою забезпечення необхідних показників якості без ускладнення апаратної частини шляхом алгоритмічної корекції, а також для створення високоточних систем автоматичного керування маніпуляторів та прецезійних верстатів, що функціонують в умовах неконтрольованих збурень. | |