**Нетудихата Леонід Іванович. Підвищення показників якості систем фазового автопідстроювання пристроїв синхронізації в телекомунікаціях: дис... канд. техн. наук: 05.12.13 / Український науково-дослідний ін-т зв'язку. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Нетудихата Л.І. Підвищення показників якості систем фазового автопідстроювання пристроїв синхронізації в телекомунікаціях. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.13 – радіотехнічні пристрої та засоби телекомунікацій. Український науково-дослідний інститут зв’язку, Київ, 2003.  Роботу присвячено вирішенню наукових задач підвищення якості систем фазового автопідстроювання пристроїв синхронізації в телекомунікаціях у класі двозв’язаних систем (ДЗС) при детермінованих і випадкових впливах. Виконано аналіз різноманітних структур пристроїв синхронізації і визначені шляхи побудови систем ФАП високої точності та швидкодії.  Розглянуто методи оптимізації систем ФАП. Запропоновано методики синтезу компонентів ДЗС ФАП, їхніх зв’язків між собою та перехідних процесів за умов підвищення точності, швидкодії та надійності основної системи ФАП (ОСФАП), фізичної реалізації коригувальної системи ФАП (КСФАП), у різних режимах та при різних зовнішних впливах. Запропоновано також методики синтезу квазіоптимальних систем ФАП. Запропоновано нові структури: цифрових ДЗС ФАП і методику синтезу параметрів зв'язку між цифровими КСФАП та ОСФАП; оптимальної за швидкодією ДЗС ФАП при оптимізації перехідного процесу ОСФАП. | |
| |  | | --- | | Сукупність наукових положень сформульованих та обґрунтованих в дисертаційній роботі, є вирішенням наукового завдання підвищення основних показників якості систем ФАП в класі двозв’язаних систем, призначених для зменшення розбіжностей фаз двох напруг в пристроях фазової синхронізації по тактам в системах зв’язку. Основними результатами дисертаційної роботи є розробка, аналіз і синтез нових структур двозв’язаних систем ФАП.  В дисертації одержані такі теоретичні і практичні результати:   1. Виконано порівняльний аналіз різних структур пристроїв синхронізації в каналах зв’язку і відзначені шляхи побудови систем ФАП високої точності та швидкодії. Розглянуті методи оптимізації систем ФАП. Показано, що доцільно використовувати принципи максимуму Л.С. Понтрягіна при розробці оптимальних за швидкодією систем ФАП. 2. Доведено, що двозв'язана система ФАП еквівалентна комбінованій ОСФАП з додатковим розімкненим каналом управління, який не впливає на стійкість замкненого контуру ОСФАП. Оператор розімкненого каналу зв’язку за задавальним діянням ОСФАП містить послідовно з’єднані оператор КСФАП відносно її похибки та оператор коригуючого пристрою зв’язку між КСФАП і ОСФАП. 3. Запропоновано методику синтезу параметрів коригуючої системи ФАП (КСФАП) та зв’язку між системами із умови підвищення точності ОСФАП в усталених (синхронних) режимах при повільно змінюваних задавальних діяннях із урахуванням умов фізичної реалізації коригуючих пристроїв. 4. Запропоновано методику синтезу оператора зв’язку між КСФАП та ОСФАП із умови мінімізації середньоквадратичної похибки ОСФАП з урахуванням умов фізичної реалізації оператора зв’язку при випадковому вхідному задавальному діянні з накладеною завадою. Показано, що якщо параметри замкненого контура комбінованої системи ФАП синтезовані відповідно критерію середньоквадратичної похибки (СКП), то додатково зменшити СКП можливо раціональним вибором параметрів розімкненого каналу на основі частотного дискримінатора. 5. Досліджено вплив умов фізичної реалізації розімкненого каналу на мінімум СКП, який для конкретної реальної системи ФАП зменшується в 1,2 рази порівняно з системою з управлінням за відхиленням, а при с мінімум СКП зменшується на 33%. 6. Запропоновані нові структури цифрових двозв’язаних систем ФАП і методика синтезу параметрів зв’язку між цифровими КСФАП і ОСФАП за умови підвищення точності ОСФАП в усталених режимах. 7. Запропоновано нові структури оптимальних за швидкодією двозв’язаних систем ФАП, які відрізняються від відомих тим, що пристрій управління, який генерує сигнал управління, розташований у розімкненому каналі КСФАП чи ОСФАП і не впливає на стійкість замкненого контуру КСФАП чи ОСФАП. 8. Запропоновано методику синтезу пристрою управління оптимальної за швидкодією двозв’язаної системи ФАП із оптимізації перехідного процесу ОСФАП в таких випадках: коли замкнений контур ОСФАП є статичним або астатичним; коли замкнений контур ОСФАП описується диференціальним рівнянням, яке в правій частині містить похідні від сигналу управління. 9. Запропоновано методику синтезу оператора зв’язку між КСФАП і ОСФАП із умови компенсації початкових значень повільно загасаючих компонент перехідної складової фазової похибки з урахуванням умов фізичної реалізації оператора зв’язку. 10. Запропоновано структуру оптимальної за швидкодією двозв'язаної системи ФАП при оптимізації перехідного процесу ОСФАП, характеристичне рівняння якої має комплексні корені. Запропоновано методику синтезу додаткового розімкненого каналу зв’язку, використаного для компенсації початкових значень, відповідних до комплексних коренів характеристичного рівняння ОСФАП. При цьому об’єктом управління, перехідний процес якого оптимізується, є замкнений контур ОСФАП разом з додатковим розімкненим зв’язком по задавальному діянню. 11. Запропоновано методику синтезу пристрою управління при оптимізації перехідного процесу ОСФАП, коли регульована величина має обмеження на похідні. 12. Запропоновано нові структури квазіоптимальних за швидкодією двозв’язаних систем ФАП, які відрізняються тим, що пристрій управління розташований у розімкненому каналі управління ОСФАП і не впливає на стійкість її замкненого контуру. Запропоновані структури квазіоптимальних двозв’язаних систем ФАП для таких випадків: при оптимізації перехідного процесу замкненого контуру ОСФАП та відключенні КСФАП та задавального діяння; при оптимізації перехідного процесу ОСФАП, що описується диференціальним рівнянням, яке містить похідні в правій частині з одночасним відключенням задавального діяння та КСФАП при оптимізації перехідного процесу розімкненої ОСФАП з одночасним відключенням задавального діяння та КСФАП. 13. Запропоновано методику визначення моментів переключення сигналу управління при оптимізації перехідного процесу ОСФАП. Доведено, що двозв'язана система ФАП з пристроєм управління, яка побудована із забезпеченням меншої кількості інтервалів управління ніж необхідно теоретично, у багатьох випадках з великим запасом задовольняє заданим показникам якості в перехідному режимі. Отримано формули для наближеного з достатнім ступенем точності обчислення моментів переключення в системі другого порядку при одному інтервалі управління. Теоретично та експериментально доведено, що зневага малими постійними часу ОСФАП високого порядку (у конкретному випадку – п’ятого порядку) дозволяє значно спростити її дослідження та спростити пристрій управління без помітного погіршення швидкодії двозв'язаної системи ФАП. 14. Порівняння тривалості перехідних процесів в ОСФАП п’ятого порядку без додаткового розімкненого зв’язку за задавальним діянням і без пристрою управління та у квазиоптимальній за швидкодією ОСФАП при зменшенні кількості інтервалів управління до двох замість п’яти показує, що тривалість перехідного процесу в квазиоптимальній ОСФАП зменшується приблизно на порядок (у 9,6 рази). 15. Наукові результати дисертаційної роботи впроваджені в держбюджетну дослідну роботу, яка проводилась на кафедрі інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаці-йних технологій, в навчальний процес та в розробки Українського науково-дослідного інституту зв’язку. | |