**Баришев Володимир Ігорович. Методи підвищення завадостійкості резонансних трактів радіотехнічних систем і пристрої їх практичної реалізації : Дис... канд. наук: 05.12.17 - 2009.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Баришев В.І. Методи підвищення завадостійкості резонансних трактів радіотехнічних систем і пристрої їх практичної реалізації.** - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.17 - радіотехнічні та телевізійні системи. - Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "ХАІ", Харків, 2009.  У дисертаційній роботі основну увагу приділено вирішенню задачі підвищення завадостійкості резонансних трактів радіотехнічних систем шляхом вдосконалення методів доплерівської фільтрації та збільшення ширини лінійної частини дискримінаційної характеристики слідкуючого фільтра доплерівської частоти.  Результати досліджень показали працездатність синтезованих фільтрів доплерівської частоти. Для одноканального фільтра при розстроюваннях до граничних частот смуги пропускання формуючого фільтра (фільтр ППЧ) забезпечується поліпшення результатів прийому до 50 дБ, але при нульових розстроюваннях – погіршення до -40 дБ. Цей недолік усувається двоканальним фільтром, не погіршуючи умови прийому в області нульового розстроювання, спостерігається поліпшення прийому до 50 дБ на граничних розстроюваннях.  Розроблені ЧД при їхній порівняльній простоті технічної реалізації та хорошому узгодженні з оптимальним ЧД виявилися більш широкосмуговими, що мають стабільність параметрів дискримінаційної характеристики, прості й оперативні при настроюванні.  Проведені в цій частині роботи дослідження вірогідно й об'єктивно підтвердили теоретичну й, головне, практичну можливість і доцільність використання розроблених схем ФДЧ і ЧД для подальшого вдосконалювання й поліпшення завадостійкості резонансних трактів радіотехнічних систем всілякого цільового призначення. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі сформульовано й вирішено актуальну задачу вдосконалення методів підвищення завадостійкості систем спостереження за МЛА на основі розроблення та застосування безконтурних ФДЧ і ЧД, що забезпечують поліпшення робочих характеристик доплерівського радіолокатора при розстроюванні інформаційного сигналу.  Отримані при дослідженнях основні наукові й практичні результати зводяться до такого.   1. Проведено огляд і проаналізовано особливості побудови доплерівських радіолокаційних систем спостереження за МЛА. Розглянуто методи вимірювання швидкості руху об'єкта та завадостійкість резонансного фільтруючого тракту радіолокаційної системи за наявності розстроювання доплерівського сигналу порівняно з оптимальним варіантом. Сформульовано напрямки підвищення завадостійкості доплерівської фільтрації за наявності розстроювання. 2. Розроблено фільтр доплерівської частоти, виконаний на електромагнітній ЛЗ, і на прикладі впливу широкосмугового шуму та імпульсного сигналу досліджено його завадостійкість. 3. Методом статистичного аналізу проведено мінімізацію дисперсії шуму на виході фільтра. З результатів теоретичних досліджень випливає, що завадостійкість (відношення сигнал/шум) для одноканального варіанта ФДЧ в області нульового розстроювання буде погіршуватися залежно від вибраних параметрів формуючого й синтезованого фільтрів від нуля і до -40 дБ. Однак при збільшенні розстроювання сигналу і при значенні параметра фільтра відношення сигнал/шум на виході ФДЧ збільшується до 50 дБ.   4. Розроблено і реалізовано двоканальний ФДЧ, який усуває недоліки одноканального фільтра, досліджено вплив зміни його параметрів на завадостійкість.  При виборі певним чином параметрів фільтра спостерігаються задовільні результати енергетичного відношення сигнал/шум у широкому діапазоні розстроювань сигналу (як при великих розстроюваннях, так і в області нульових розстроювань). Порівняння здійснювалося з випадком, коли розроблений двоканальний ФДЧ був відсутній. Найкращі результати отримано для при .   1. Запропоновано використання широкосмугового ЧД, виконаного на ЛЗ у випадках, коли застосування двоканального ФДЧ стане малоефективним внаслідок значного збільшення швидкостей і маневреності руху повітряного об'єкта. 2. Розроблено й досліджено кілька варіантів практичної реалізації ЧД, виконаних на безконтурній основі (амплітудні, амплітудно-фазові й фазові частотні дискримінатори). Для визначення ефективності роботи дискримінаторів обчислено еквівалентну спектральну щільність флуктуацій на виході дискримінатора (або дисперсія помилки одиничного виміру) і коефіцієнт погіршення якості дискримінатора порівняно з оптимальним. 3. Проведений у роботі порівняльний аналіз розроблених частотних дискримінаторів за ступенем близькості до оптимального дискримінатора, складністю практичної реалізації, простотою й оперативністю настроювання показав, що амплітудні дискримінатори найбільш близькі до оптимального при відношеннях сигнал/шум , і більш прості в реалізації, амплітудно-фазові й фазові частотні дискримінатори чутливі до вибору довжини лінії затримки (можливий зсув середньої частоти настроювання), для амплітудних дискримінаторів фактор вибору довжини лінії затримки не є суттєвим. 4. Порівняльний аналіз існуючих частотних дискримінаторів і розроблених показав, що останні більш широкосмугові, прості в реалізації та настроюванні, оскільки відсутні настроювані резонансні контури. 5. Залежно від апріорних відомостей про швидкість руху повітряного об'єкта розроблені ЧД дуже зручно використовувати як для грубого пошуку (при малих і великих ), так і для захоплення доплерівського сигналу шляхом простого перемикання крайніх відводів електромагнітної ЛЗ (тим самим збільшуючи параметр до значень, при яких виходять мінімальні помилки). 6. Виконано експериментальні дослідження характеристик доплерівських фільтрів і ЧД на спеціально розробленому стенді. Досліджувалися аналогові варіанти практичного виконання. Отримані результати в основному підтвердили теоретичні висновки. 7. Розроблено та досліджено одноканальний варіант безконтурного ФДЧ і АЧД на основі застосування цифрових трансверсальних фільтрів. Моделювання цих елементів з використанням синтезування в програмному додатку Simulink середовища MatLab повністю підтвердило результати теоретичних і практичних досліджень. 8. Розроблені методи підвищення завадостійкості резонансних трактів і пристрої їхньої практичної реалізації, виконувані на електромагнітній ЛЗ і на основі використання цифрових трансверсальних фільтрів, можуть бути успішно використані в радіотехнічних системах різного призначення (радіонавігаційних, радіолокаційних, системах радіокерування, дистанційного зондування та ін.) | |