**Онищук Олег Володимирович. Методи і засоби обробки та вимірювання частоти заповнення ехосигналів доплерівського лага : Дис... канд. наук: 05.11.08 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Онищук О.В. Методи і засоби обробки та вимірювання частоти заповнення ехосигналів доплерівського лага. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.08 – Радіовимірювальні прилади. – Вінницький національний технічний університет, Вінниця – 2009.  Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуальної наукової задачі удосконалення методів і засобів обробки та вимірювання частоти заповнення ехосигналів для підвищення точності визначення доплерівських зсувів частоти та складових вектора швидкості об’єкта плавання доплерівським лагом.  В дисертації наведено теоретичні узагальнення і запропоновано нові шляхи розв’язання наукової задачі, які забезпечують радіочастотні вимірювання доплерівських зсувів частоти. Розроблено метод вимірювання частоти з використанням часової фрагментації доплерівського ехосигналу. Удосконалено метод слідкуючої вузькосмугової фільтрації доплерівських ехосигналів. Модифіковано математичну модель та змодельовано фізичні моделі доплерівських ехосигналів. Розроблено структурні схеми засобів попередньої обробки та вимірювання частоти заповнення ехосигналів. Отримано аналітичні залежності та проаналізовано похибки розроблених методів вимірювання частоти заповнення ехосигналів, здійснено їх кількісну оцінку теоретичних і експериментальних досліджень. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі виконано теоретичні узагальнення і запропоновано нові шляхи вирішення наукової задачі підвищення точності вимірювання частоти заповнення в ехосигналах доплерівського лага. У роботі модифіковано математичну модель доплерівських ехосигналів, розроблено методи і структурні схеми засобів обробки та вимірювання частоти заповнення ехосигналів, оцінено похибки і проведено експериментальні дослідження по визначенню частоти заповнення в радіосигналах. У науковому та практичному плані отримано такі основні результати  1. Аналізом існуючих методів і засобів обробки та вимірювання частоти заповнення доплерівських ехосигналів встановлено, що найвпливовішим джерелом похибки вимірювання складових вектора швидкості об’єкта плавання доплерівським лагом є похибка вимірювання доплерівських зсувів частоти в ехосигналі. Ця похибка безпосередньо залежить від похибки вимірювання частоти заповнення ехосигналів, яка в свою чергу залежить від їх структури. Саме тому у роботі обґрунтовано математичну модель доплерівських ехосигналів та виконано їх імітаційне моделювання. З’ясовано, що важливим при створенні математичної моделі є урахування поточних значень фази парціальних сигналів та виділення еквічастотних смуг озвученої ділянки дна.  2. Модифіковано математичну модель та отримано шляхом імітаційного моделювання фізичні моделі доплерівських сигналів, в результаті аналізу яких встановлено однозначний взаємозв’язок між поведінкою обвідної та високочастотного заповнення. Визначено, що значення доплерівських зсувів частоти є адекватними значенням відповідних складових вектора швидкості об’єкту плавання та відповідають осі характеристики спрямованості антени лага лише протягом тих інтервальних фрагментів ехосигнала, які характеризуються максимальними значеннями обвідної.  3. У складі спектру доплерівського сигналу встановлено існування двох видів принципово відмінних компонент. Одна компонента має близький до фіксованого значення вигляд і за значенням доплерівського зсуву частоти відповідає осі характеристики спрямованості антени лага. Саме вона несе об’єктивну інформацію про значення відповідної складової швидкості. Інша – представляє собою суцільний спектр, причому його частотний склад визначається значенням швидкості об’єкту плавання, ширини променя характеристики спрямованості антени, робочою частотою лага, параметрами та характеристиками дна та середовища поширення сигналу.  4. Удосконалено процес попередньої обробки ехосигналів та запропоновано схему на основі слідкуючої вузькосмугової фільтрації, що дало можливість підвищити точності вимірювання частоти заповнення ехосигналів шляхом зменшення впливу перехідних процесів у частотно-вибірних колах. На відміну від фазової автопідстройки частоти вона працює з постійним значенням частоти гетеродина протягом тривалості ехосигналу, але визначає потрібне значення гетеродинної частоти на інтервалах між ехосигналами. Гетеродинна частота повинна бути такою, щоб частота вхідного сигналу вузькосмугового фільтра була максимально наближеною до середньої частоти смуги пропускання цього фільтра.  5. Розроблено метод вимірювання частоти заповнення доплерівських ехосигналів та запропоновано схему з використанням часової фрагментації, що дало можливість забезпечити вимірювання значення доплерівських зсувів частоти, які адекватні відповідним складовим швидкості об’єкту плавання, а також мінімізувати похибку зумовлену власними флуктуаціями частоти заповнення ехосигналу. Цей метод передбачає вимірювання частоти лише у тих фрагментах, в яких обвідна ехосигналу перевищує певне (адаптивне) значення порогу.  6. Запропоновано рекомендації щодо методів і засобів обробки та вимірювання частоти заповнення ехосигналів, що дають можливість у 5-10 разів зменшити похибку вимірювання доплерівських зсувів частоти і підвищити точність визначення лагом повздовжньої та поперечної складових вектора швидкості об’єкту плавання. При цьому значення випадкової похибки вимірювання частоти ехосигналу визначається власними флуктуаціями частоти заповнення ехосигналу, впливом шумів та інструментальною похибкою. | |