

АДАПТИВНА СИСТЕМА СИНХРОНІЗАЦІЇ З ШШС
Чумак Б.О., к.т.н., доцент; Бархударян М.В., к.т.н., с.н.с.;
Кулагін К.К., к.т.н., доцент; Нос І.А. к.т.н.
Харківський національний університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба, м. Харків

Управління маневровим літальним об'єктом за допомогою наземних радіотехнічних систем є дуже складною задачею і вимагає поліпшення характеристик робочих каналів цих систем. При цьому існує проблема первинного пошуку сигналу за частотно-часовим полем, а також подальший супровід зазначених об'єктів.

Авторами проведений аналіз вимірювальних каналів некогерентної системи синхронізації з широкосмуговим шумоподібним сигналом (ШШС) при обслуговуванні об'єктів, що можуть рухатися з великим прискоренням, тобто виконують маневри. Оцінені характеристики наведеної системи. Показано, що вирішити проблему зменшення початкового зсуву частоти можна за рахунок поділення частоти вхідного сигналу приймача. При цьому слід використовувати друге коло фазового автопідстроювання частоти (ФАПЧ).

Проведене порівняння систем первинного пошуку та вводу в синхронізм з частоти на основі схем з частотним дискримінатором [1, 2] та запропонованої системи з двома колами ФАПЧ. Показано, що суттєвими недоліками перших є: взаємозалежність контурів підстроювання, в результаті якої будь-які спотворення та нелінійності одного контуру впливають на роботу другого; необхідно як правило мати два керованих генератори; значний програш у відношенні сигнал/шум; невелика ефективність виявлення та захвату сигналу в умовах значних доплерівських зсувів частоти; низька надійність супроводу маневрових об'єктів із-за зменшення крутизни дискримінатору.

В запропонованій системі завдяки структурній адаптації забезпечується широка смуга захвату кола ФАПЧ в режимі пошуку і вузька шумова смуга в режимі слідкування, що суттєво знижує діяння шумів, і як слід, ймовірність зриву слідкування. Особливостями даної схеми є: наявність декількох перехресних зв'язків між схемою слідкування за затримкою (ССЗ) і ФАПЧ; в ССЗ використовується комбінований часовий дискримінатор, що забезпечує виграв за часом пошуку з часової затримки; в ФАПЧ для пошуку сигналу та вводу системи до режиму слідкування за частотою здійснюється відносно розширення смуги захвату приймача. В системі сигнал з виходу ФАПЧ в режимі слідкування забезпечує додаткове підстроювання генератору тактової частоти ССЗ для компенсації доплерівського зсуву. Це дозволяє зробити ССЗ з першим порядком астатизму і забезпечити в ній вузьку шумову смугу, що знижує флуктуаційні похибки.

Література:

1. Алешин Г.В. Оценка качества информационно-измерительных систем. – Харьков, 2007. – 226 с.
2. Ширман Я.Д., Багдасарян С.Т., Маляренко А.С. Радиоэлектронные системы: Основы построения и теория / Под ред Ширмана Я.Д. – Москва: Радиотехника, 2007. – 515 с.