

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЕНСАТОРІВ ЗАВАД ІЗ ОБРОБКОЮ СУМИ КОРИСНОГО ТА ЗАВАДНОГО ЧАСТОТНО МОДУЛЬОВАНИХ СИГНАЛІВ В СИСТЕМАХ АНАЛОГОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Традиційно для забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС) радіоелектронних засобів (РЕЗ) вдаються до організаційних заходів, які мають на меті досягнення необхідного частотно-територіального рознесення між РЕЗ, здатних створювати завади один одному. Проте, ці заходи, будучи пасивними, не дозволяють досягати високої ефективності використання радіочастотного спектра. Тому доводиться застосовувати активні методи, залучаючи різного роду пристрої подавлення завад. Один із напрямків послаблення адитивних радіозавад передбачає застосування компенсаторів завад. Вони особливо актуальні за надзвичайно великих рівнів завад.

Завади, що виникають під час роботи систем зв'язку у спільних або сусідніх смугах частот, можуть бути як неперервними, так і імпульсними. Неперервні завади часто виникають, зокрема, на магістральних (радіорелейних і супутникових) лініях зв'язку, які використовують частотне ущільнення та частотну модуляцію (ЧМ), що працюють у тих самих смугах частот. Для подавлення завад використовуються як одно – так і багатоканальні компенсатори завад (КЗ). Універсальні КЗ – це пристрої, що формують копію завади та віднімають цю копію від приймаемого сигналу, який містить корисний і завадний компоненти.

Оптимальні одноканальні КЗ являють собою пристрої, призначені для розділення ЧМ сигналів, які одночасно надходять на вхід приймача. Вони синтезуються на основі теорії оптимального приймання неперервних сигналів та мають із найвищою точністю відокремлювати повідомлення зі складного сигналу, що являє собою суму сигналів, які діють на вході приймача.

В доповіді розглядається структура оптимального відстежувального КЗ для розділення ЧМ сигналів, який синтезований на основі теорії оптимального приймання неперервних сигналів та має два пристрої, які виконують віднімання (віднімачі), по одному на вході кожного каналу, і два синхронно-фазові детектори, що складаються із фазового детектора та генератора, керованого напругою. Атенюатори регулюються таким чином, щоб на їхньому виході амплітуди ЧМ сигналів дорівнювали амплітудам компенсовуваних сигналів.

Модель КЗ реалізована з використанням програмного комплексу LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), який є ефективним засобом для створення програми, яка реалізує інтерактивний віртуальний фізичний експеримент, мета якого є дослідження властивостей і характеристик різних радіотехнічних пристроїв та впливу їх параметрів на вихідні сигнали їх часове та спектральне подання.

Дослідження завадостійкості приймання двох ЧМ сигналів із використанням такого КЗ показали, що їх можливо повністю розділити без перехідних завал між ними, при умові, що вони мають носійні однієї й тієї самої частоти та однакової амплітуди, зсув фаз між якими дорівнює 90° . При цьому є можливість вдвічі збільшити ємність систем передачі інформації, без будь якого розширення займаної смуги частот.

Якщо фазовий зсув між розділюваними ЧМ сигналами має випадковий характер і може набувати будь-яких значень, то для їх ефективного розділення з малими перехідними завадами необхідно збільшити частотне рознесення між носійними частотами.

Крім того, доцільно застосовувати оптимальні приймачі з КЗ при значному частотному рознесенні, оскільки у приймачах цього типу рівень завад на виході демодулятора не залежить від рівня завадного сигналу на вході.

Список використаних джерел

1. Макаров Л.Б. Концептуальні напрямки вдосконалення існуючих і побудова перспективних систем управління і зв'язку КХ, ДХ-СХ, НДХ радіодіапазонів в умовах радіоелектронної протидії / Л. Б. Макаров, С. В. Хуторянко, О. І. Федюшин, Д. А. Семенець // Системи озброєння і військова техніка. – 2011. – №2 (26). – С. 80-85. – [Електронний ресурс] / Режим доступу: www.hups.mil.gov.ua.
2. Теорія і практика управління використанням радіочастотного ресурсу. Навч. посібник. / за ред. д.т.н., проф. В.Г. Кривуци. – К.: ДУІКТ, 2012. – 596 с.