

інформативною підтримкою. Це значно підвищить конкурентоспроможність залізничного транспорту, дозволить залучити нових клієнтів, повернути масові перевезення пошти та багажу з автомобільного транспорту.

*Індик С.В., к.т.н., старший викладач,
Лисечко В.П., к.т.н., доцент;
(Український державний університет
залізничного транспорту)*

УДК 621.391

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СМУГИ ФІЛЬТРАЦІЇ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ, ОТРИМАНИХ ЗА РАХУНОК МЕТОДУ СМУГОВОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ З ПЕРЕСТАНОВКАМИ

Розвиток систем радіозв'язку на основі множинного доступу сприяє зростанню швидкості передачі інформації, впровадженню новітніх послуг та підвищенню енергоефективності систем. Подальше зростання кількості одночасно обслуговуваних користувачів неможливе з точки зору розширення спектру, так як сучасні системи радіозв'язку вже використовують весь його потенціал. Тому для подальшого розвитку доцільним є розробка нових сигнально-кодових конструкцій.

При застосуванні запропонованого методу смугової фільтрації з перестановками [1] були сформовані ансамблі складних сигналів на основі послідовностей з покращеними взаємкореляційними властивостями, які відрізняються значним збільшенням об'єму сигналів та меншими значеннями максимальних викидів бічних пелюсток функції взаємної кореляції, порівняно з ансамблями сигналів на основі відомих методів. Використання таких ансамблів складних сигналів дозволяє збільшити кількість одночасно обслуговуваних абонентів та підвищити якість обслуговування користувачів радіомереж.

У роботі було проведено дослідження впливу величини ширини смуги фільтрації на формування ансамбля складних сигналів з покращеними взаємкореляційними характеристиками. Було виявлено, що для запропонованих у експерименті умов оптимальним значенням смуги фільтрації є діапазон 300 – 350 кГц. При застосуванні смуг фільтрації такої ширини відбувається формування ансамблів складних сигналів з об'ємом, який перевищує потреби сучасних систем. Проведення взаємкореляційного аналізу, що включає розрахунок значень максимальних викидів бічних пелюсток функції взаємної кореляції, доводить відповідність отриманих сигналів до сигналів з мінімальною подобою, при застосуванні яких рівні

завад множинного доступу значно менші ніж рівні, що виникають при передачі за допомогою відомих сигналів.

Таким чином визначення оптимальної смуги фільтрації дозволяє значно спростити процес вибірки сигналів для формування ансамблів за методом смугової фільтрації з перестановками, забезпечити достатній об'єм сигналів для сучасних радіосистем та підвищити якісні показники зв'язку.

Список використаних джерел

1. Індик С. В., Лисечко В. П. Метод формування ансамблів складних сигналів за рахунок аналізу частотної вибірки смуг спектра псевдовипадкових послідовностей з малою енергетичною взаємодією. Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф., (Львів, 20 листопада 2020 р.). Львів: НАСВ. 2020. С. 154-155.
2. Ipatov V. P. Spread spectrum and CDMA: Principles and applications. Chichester: John Wiley & Sons. 2005. 385 p. DOI:10.10020470091800.
3. Pandit Sh., Singh G. Spectrum sharing in cognitive radio networks. Solan: Springer. 2017. 426 p. DOI:10.1007/9783319531472.

*Панченко В. В., канд. техн. наук
(Український державний університет
залізничного транспорту)*

УДК 629.423

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ANSYS ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Експлуатація тягового рухомого складу залізниць України в сучасних умовах характеризується наявністю суттєвих додаткових витрат, що пов'язані з позаплановими ремонтами, зокрема тягових електродвигунів (ТЕД). Причин такого явища може бути кілька – це й суттєва несиметрія мережі живлення, пробої ізоляції обмоток, обриви фаз, нерівномірність навантаження тягового обладнання та інші (1).

Підвищення терміну служби ТЕД, а отже і підвищення терміну їх служби нерозривно пов'язане із запобіганням появі аварійних режимів роботи.

На сьогодні існує кілька програмних комплексів за допомогою яких можна змоделювати тягові електричні машини та дослідити режими їх роботи. Серед таких можна виділити Matlab та FEMM, які мають вбудовані моделі електричних машин та дозволяють виконати синтез ТЕД за допомогою математичної моделі (2). Однак, наблизити модель до реальних умов