

формули, врахувати в них усі ситуації, що виникають у системі і, отже, найбільш повно відобразити дійсний її стан.

Список використаних джерел

1. Авдуевский, В. С. Надежность и эффективность в технике [Текст]: Т. 1. Методология. Организация. Терминология / В.С. Авдуевский, И.В. Апполонов, Е.Ю. Барзилович и др.; под ред. А.И. Рембезы. – М.: Машиностроение, 1986. – 224 с.

2. Папков, Б. В. Надежность и эффективность электроснабжения [Текст] / Б.В. Папков, Д.Ю. Пашали. – Уфа: Уфим. гос. авиац. техн. ун-т, 2005. – 380 с.

3. Liamets Y. Informational analysis – new relay protection tool [Текст] / Y. Liamets, S. Ivanov, A. Podchivaline, G. Nudelman //Proc. 13th Int. Conf. Power system Protection, Slovenia, Bled, 2002. – P. 197-210.

4. Sawley R. Railway ase [Текст] / R. Sawley, R Reiff. - 1999. - №6.

УДК 621.396:656.259.12

І. Є. Флото, М. Г. Давиденко

ДЕЯКІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ СИСТЕМ, БАЗОВАНИХ НА РЕЙКОВИХ КОЛАХ

І. Ye. Floto, M. G. Davidenko

SOME WAYS TO RAISE A PROTECTION AGAINST INTERFERENCES IN A RAIL CIRCUITS-BASED SYSTEMS

Важливим елементом систем автоматичного блокування та автоматичної локомотивної сигналізації неперервного типу є рейкові кола. З огляду на поточну поширеність названих систем на вітчизняних залізницях і на певну віддаленість перспектив їх повної заміни має сенс витрата зусиль та коштів на їх модернізацію, зокрема – на підвищення їх завадостійкості. При фіксованому виді сигналу завадостійкість визначається перш за все інтенсивністю, кількістю і видами завад та способом обробки сигнально-завадової суміші на приймальному кінці. Цей вид сигналу, побудований на базі прямокутного імпульсу із синусоїдним заповненням, є усталеним протягом кількох десятиріч, що значною мірою обмежує можливості глибокої модернізації вказаних у вступі систем. Незважаючи на це, можна припустити наявність певних резервів підвищення їх завадостійкості. У роботі [1]

розглянуто склад і властивості електромагнітних завад, які впливають на роботу систем на базі рейкової лінії. У низці робіт [2-4] розвинено підхід до підвищення завадостійкості, який базується на радіотехнічних методах оптимального приймання сигналів. З огляду на багатоконпонентний склад реальних перешкод започатковано розробки в напрямі виділення інформаційного сигналу в умовах одночасної дії завад різного походження [4-7]. Метою цієї роботи є виявлення додаткових резервів підвищення завадостійкості систем, базованих на рейкових колах.

Розглянемо найпоширенішу на практиці ситуацію, коли необхідно виділити сигнал, який надходить на приймальний пристрій у сумі з кількома завадами різного походження. Зазвичай боротьбу із завадою кожного типу проводять окремо. Наприклад,

широкопasmову заваду послаблюють шляхом частотної фільтрації, а імпульсну – шляхом амплітудного обмеження (інколи вкупі із наступною вузькопasmовою фільтрацією). Такий розподіл антизавадових функцій в багатьох випадках дає прийнятні практичні результати, але не є глобально оптимальним з математичної точки зору. Для отримання потенціально найкращої завадозахищеності слід відфільтровувати інформаційний сигнал, водночас урахувавши всю сукупність діючих завад. Це суттєво ускладнить алгоритм обробки сигнально-завадової суміші, але можна очікувати, що застосування швидкісних сигнальних процесорів для реалізації таких алгоритмів дасть прийнятний з техніко-економічної точки зору результат. Необхідно також узяти до уваги непередбачувані і швидкозмінні склад і параметри перешкодового середовища. Якщо воно змінюється від одного сигнального імпульсу до наступного, то алгоритм завадостійкого приймання повинен бути таким, щоб прийняття рішення про вид інформаційного сигналу було максимально надійним за результатами спостережень на мінімально припустимому з точки зору безпеки руху відрізку часу. Такі можливості надає сукупне математичне оцінювання параметрів сигналу та параметрів перешкод, наприклад, за критерієм мінімуму середнього квадрата похибки. Зокрема отримані згідно з останнім критерієм алгоритми мають помірну математичну складність і тому є програмно й апаратно досить компактними.

Підвищення завадостійкості систем, базованих на використанні рейкових кіл, може бути досягнуте шляхом розроблення і впровадження алгоритмів і апаратури обробки, які гнучко реагують на зміну завадового середовища в часі, тобто методології адаптивного приймання.

Список використаних джерел

1. Ананьева, О. М. Виды и параметры помех, действующих в канале связи автоматической локомотивной сигнализации [Текст] / О.М. Ананьева, М.Г. Давиденко, М.М. Бабаев // Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – Вип. 163. – С. 20-25.
2. Гончаров, К. В. Корреляционный путевой приемник тональных рельсовых цепей [Текст] / К.В. Гончаров // Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. – Днепропетровск: ДНУЖТ, 2011. – Вып. 38. – С. 188-193.
3. Сотник, В. О. Аналіз кореляційних залежностей для синтезу приймача кодів АЛСН [Текст] / В.О. Сотник, М.М. Бабаєв, М.М. Чепцов // Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонІЗТ, 2013. – Вип. 34. – С. 49-56.
4. Ананьева, О. М. Прием сигналов АЛСН в условиях действия двухкомпонентной помехи [Текст] / О.М. Ананьева, М.Г. Давиденко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2015. – № 5. – С. 52-56.
5. Ананьева, О. М. Синтез нелинейного приемника сигналов АЛСН в условиях действия аддитивной двухкомпонентной помехи [Текст] / О.М. Ананьева, М.Г. Давиденко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2015. – № 6. – С. 46-50.
6. Djukanovic, S. A Parametric Method for Multicomponent Interference Suppression in Noise Radars [Text] / S. Djukanovic, V. Popovic // IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. – 2012. – Vol.48. – No.3. – P. 2730-2738.
7. Meidani, M. Introducing new algorithm for realizing an FIR filter with less hardware in order to estimate power line interference from the EEG signal [Text] / M. Meidani, B. Mashoufi // IET Signal Processing. – 2016. - Vol.10. - Issue 7. - P.709-716.