

Давиденко М. Г., к.т.н., доцент,
Флото І. Є., інженер (УкрДУЗТ)

УДК 656.259 / 519.7

ЩОДО МОЖЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ЛОКОМОТИВНОГО ПРИЙМАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Приймальні пристрої автоматичної локомотивної сигналізації (АЛС), побудованої на базі рейкових ліній, працюють в умовах одночасної дії кількох різнотипних завад, склад яких може змінюватися із плином часу [1]. Завади різних типів вимагають й різних засобів боротьби з ними. В існуючих приймальних пристроях АЛС знайшли застосування аналогові методи обробки сигналів: частотна фільтрація, амплітудне обмеження та автоматичне регулювання підсилення. З широкої точки зору, ці методи використовують певні порогові характеристики завад. В цих рамках, по суті, досягнуто досконалості. Але такі методи не забезпечують високої завадозахищеності в ситуаціях, коли склад та параметри завад змінюються від одного інформаційного сигналу до іншого. Щоб забезпечити вищу завадозахищеність, приймач повинен адаптуватися до вказаних факторів. Одним з перших кроків у цьому напрямку є розробка цифрового приймача автоматичної локомотивної сигналізації, подана в роботі [2]. Адаптація цього приймача обмежена можливістю підлаштування величини спектральної щільності потужності широкосмугової завади. Приймач сигналів АЛС, розробку якого описано в роботі [3], базується на методі одночасної оцінки параметрів сигналу та завад детермінованої структури, які діють на фоні широкосмугового шуму з рівномірною спектральною щільністю. Такий приймач адаптується до параметрів завад протягом кожного інформаційного імпульсу. Нарощування його адаптаційних можливостей вбачається в збільшенні враховуваних типів завад та в побудові ефективних з обчислювальної точки зору алгоритмів та пристроїв його реалізації.

Список використаних джерел

1. Лисенков В.М. Теория автоматических систем интервального регулирования. Москва: Транспорт, 1987. 150 с.
2. Гончаров К.В. Синтез цифрового локомотивного приёмника автоматической локомотивной сигнализации // Наука та прогрес транспорту. вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2013. Вип. 1 (43). С.30-38.
3. Development of a device for the optimal reception of signals against the background of an additive three-component interference / Ananieva O, Babaiev M., Blyndiuk V., Davidenko M. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. Vol.2, Issue 9(98). P.6-13.

Хісматулін В. Ш., к.т.н., професор,
Сагайдачний В. Г., аспірант
(УкрДУЗТ)

УДК 681.5.08

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ КООРДИНАТНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РУХУ ПОЇЗДІВ

Системи координатного регулювання руху поїздів, на відміну від класичних систем інтервального регулювання мають суттєві переваги:

- зменшення інтервалу попутного прямування за рахунок регуляції на координату «хвоста» потяга, а не на межу блок-ділянки;

- безперервний контроль за рухом поїзда в режимі реального часу;

- можливість організації автономного регулювання рухом поїзда.

Вважається [1], що якщо два поїзди рухаються з однаковою швидкістю, мають однакові гальмівні характеристики, то вони можуть рухатися з досить малим інтервалом попутного прямування. Однак з метою забезпечення вимог безпеки мінімальний інтервал повинен бути не менше повного гальмівного шляху поїзда.

Для реалізації координатного регулювання необхідне точне визначення фактичного місцеположення кожного з поїздів. Більш ефективним є визначення повних координат стану рухомої одиниці – координати, швидкості та прискорення.

Один з методів визначення координат стану рухомої одиниці заснований на використанні точкових колійних датчиків [2]. Такий метод має високу точність при знаходженні поїзда в зоні дії датчиків, однак при знаходженні його між рахунковими пунктами невизначеність стану зростає з часом.

Інший метод визначення координат стану поїзда заснований на використанні бортових модулів розрахунку пройденого шляху на основі локомотивних одометрів [3]. Однак, при їх використанні накопичується помилка вимірювання координати внаслідок її неспостережуваності [2]. Крім того, точність одометрів суттєво залежить від якості колії та ступені зносу колісної пари.

Метод визначення ординати поїзда за допомогою супутникових навігаційних систем використовується, як додатковий метод контролю одного з вище перерахованих [3]. Його основні недоліки – затримка інформації та залежність від умов розповсюдження радіосигналів.

Для реалізації ефективної системи координатного регулювання руху поїздів доцільно побудувати систему оцінювання координат стану рухомих одиниць шляхом сумісного оброблення первинної інформації

від локомотивних пристроїв, систем супутникової навігації та точкових колійних датчиків (рис. 1).

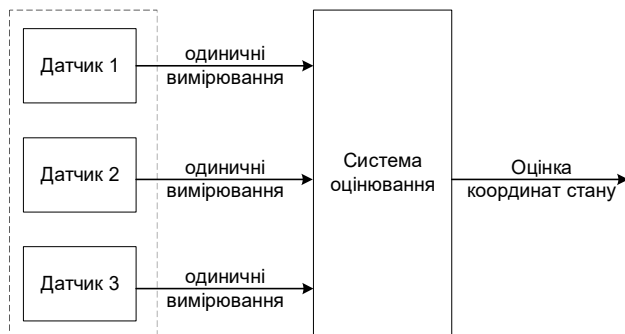


Рис. 1. Структура системи сумісного оцінювання координатної інформації

Система сумісного оцінювання об'єднує первинну інформацію від різних джерел з ваговими коефіцієнтами, які залежать від її якості. Завдяки цьому у повному обсязі використовуються переваги всіх первинних джерел інформації та зменшуються їх недоліки.

Список використаних джерел

1. Transit Capacity and Quality of Service Manual, Part 5: Rail Transit Capacity. Chapter 2. Train control and signaling // Moving-Block Systems. 2nd Edition. Transportation research board. Washington, D.C. – 2003. – 128p.
2. Хісматулін В. Ш. Оптимальний лінійний алгоритм оцінювання координат стану рухомої одиниці / В. Ш. Хісматулін, І. Г. Воліченко // Збірник наукових праць Донецького інституту залізничного транспорту. –Д., 2014. - № 37. - С. 10-14.
3. Ertugrul A. An Approach for Moving Block Signalling System and Safe Distance Calculation / A. Ertugrul, U. Ilker // Conference: International Conference on Control Engineering and Information Technologies. - Istanbul, 2018. - p. 17-21.

*Прохорченко Г. О., ст.викладач,
магістранти Лісняк А. О., Василюк М. С.,
Любіна А. О. (УкрДУЗТ)*

УДК 656.222

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ПРИ НАДАННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ "ВІКОН" ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТНИХ РОБІТ

Залізничний транспорт відіграє провідну роль в транспортній системі України, забезпечуючи потребу в значних обсягах перевезень пасажирів та вантажів.

Ринкові умови та конкуренція з іншими видами транспорту, зокрема автомобільним транспортом, створюють жорсткі вимоги до перевізників. Залізничний транспорт України завжди характеризувався високою надійністю та забезпеченням схоронності вантажів, що є важливими критеріями для вантажовідправників. Однак на даний час поряд з проблемою зношеності рухомого складу залізничний транспорт стикається зі значними погіршеннями показників роботи (обіг вантажного вагону, дільнична швидкість та ін.) з причини впливу технічного стану колій, який потребує проведення ремонтних робіт з наданням технологічних «вікон». На окремих дільницях з причини технічного стану колії виникають значні втрати час у та коштів, що викликані транспортними подіями (зокрема, більше 10% транспортних подій віднесено за колійним господарством) та обмеженнями швидкості руху.

Особливої актуальності питання проведення ремонтних робіт в найкоротші строки з наданням технологічних «вікон», що призводить до мінімізації затримок поїздів, набуває в літній період, коли збільшується кількість літніх пасажирських поїздів та поїздів разового призначення та виникає проблема зменшення використання пропускнуої спроможності дільниць, що призводить до значних затримок поїздів як на дільницях, так і на станціях.

Для організації пропуску поїздів на дільниці запропоновано оптимізувати розташування та черговість надання технологічних «вікон» при забезпеченні їх необхідної кількості шляхом використання оптимізаційної математичної моделі з відповідною системою обмежень, що враховує технічні та технологічні параметри інфраструктури, яка дозволяє отримати раціональний розклад руху на залізничній дільниці при наданні технологічних «вікон» для проведення ремонтних робіт.

Список використаних джерел

1. Інструкція про порядок надання та використання «вікон» у графіку руху поїздів для ремонтних і будівельних робіт на залізницях України. ТОВ «Поліграфсервіс». 2011. 95 с.
2. Аналіз стану безпеки руху, польотів, судноплавства та аварійності на транспорті в Україні за 2015 рік. Міністерство інфраструктури України: веб-сайт. URL: <https://mtu.gov.ua/files/%D0%90%D0%9D%D0%90%D0%9B%D0%86%D0%97%20-%202015.pdf>
3. Парамонова Н. В. Рациональная технология пропуска поездов во время "окна" для проведения ремонтно-строительных работ: дис. канд. техн. наук 05.22.08 / Московский институт инженеров транспорта, Москва, 2005. 125 с.