

**ТЕЗИ СТЕНДОВИХ ДОПОВІДЕЙ ТА ВИСТУПІВ
УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**HIGHLIGHTS OF REPORTS AND PRESENTATIONS OF
PARTICIPANTS TO THE CONFERENCE**

Сигнали АЛС - є періодичними кодовими послідовностями у діапазоні частот 25–75 Гц. Для їх виділення доцільно застосовувати цифрові фільтри з вузькою смугою пропускання. За допомогою цих фільтрів можна значно зменшити вплив низькочастотних шумів та гармонічних складових від тягових електродвигунів. Окрім цього обраний тип фільтру повинен відповідати вимогам щодо амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) для різних частот сигналів АЛС.

Оскільки в даному випадку було обрана реалізація фільтру у вигляді цифрового фільтру, тому для синтезу цифрового фільтру був обраний метод запропонований Стівеном Смітом. [1]

Даний метод включає в себе наступні кроки:

- формування масиву значень бажаної АЧХ;
- використання зворотного перетворення Фур'є з метою отримання імпульсної характеристики фільтру);
- виконання зсуву імпульсної характеристики фільтру;
- виконання обмеження імпульсної характеристики фільтру з метою отримання кінцевої кількості коефіцієнтів фільтру;
- усунення ефекту Гіббса. Для цього необхідно перемножити масив значень імпульсної характеристики на масив значень віконної функції (отриманий масив буде являти собою коефіцієнти синтезованого фільтру);
- пряме перетворення Фур'є отриманої імпульсної характеристики, що дозволить отримати АЧХ синтезованого фільтру та перевірка АЧХ на відповідність вимогам і вибір найліпшої віконної функції.

Після проведення синтезу фільтру, та виконання вищевказаних кроків, було виконано перевірку кореляційного прийому сигналів АЛС, а також перевірено роботу кореляційного приймача за допомогою імітаційного моделювання. В результаті проведеного моделювання за допомогою програмного комплексу MATLAB показали, що кореляційний приймач має хорошу ефективність роботи, та високу завадостійкість приймача.

Наступним кроком було створення імітаційної моделі тонального рейкового кола (ТРК) та проведення розрахунку ТРК в режимі АЛС, що дозволяє виконати імітаційне моделювання ТРК з різними параметрами. Отримані результати показали, що сигнальний струм АЛС який поступає в локомотив через рейкове коло, має багато факторів які на нього впливають. Через ці фактори, сигнал може змінювати свою форму, а також мати різний рівень. Для того, щоб врахувати ці фактори була описана структура та принцип дії приймача, а також був запропонований алгоритм його роботи.

Запропонований метод цифрової обробки та дешифрування сигналів автоматичної локомотивної сигналізації дозволяє досягти більш високої завадозахищеності системи АЛС завдяки використанню кореляційного методу, що дозволяє вірно визначити корисний сигнал не зважаючи на наявність в ньому імпульсних, та інших завад. Тому, впровадження даної розробки дозволяє поліпшити роботу існуючої системи АЛС, підвищити надійність її роботи, завадозахищеність, та підвищити безпеку руху поїздів.

Перелік посилань.

1. Smith, S. W., Digital Signal Processing: A Practical Guide for Engineers and Scientists, 1st ed., Newnes, Elsevier, Amsterdam, 2002. ISBN 978-0-7506-7444-7. 664 с.

УДК 004.75: 519.854: 006

*д.т.н., професор Мойсеєнко В.І., аспірант
Матвієнко С.Г.*

*Український державний університет
залізничного транспорту, м. Харків*

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ СКОЧУВАННЯ ВІДЧЕПІВ

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF AUTOMATIC ADJUSTMENT OF CUT ROLLING SPEED ADJUSTMENT

Вступ. Проблемами автоматизації регулювання руху відчепа на сортувальній гірці науковці займаються з тридцятих років минулого сторіччя. Слід зазначити, що відомі технології ґрунтуються на класичних підходах до проблем автоматизації гіркових систем. Вони є надто складними, мають велику кількість змінних і потребують значних математичних і фізичних ресурсів. В завданнях зі спрощеним алгоритмом роботи, який раніше був викладений у роботі [1], автоматизована система керування гальмівною позицією виконує роль підсистеми підтримки прийняття рішень гіркового оператора в процесі визначення початкових параметрів для керування гальмівними пристроями. При такому підході можливо значно скоротити фінансові витрати на автоматизацію сортувального процесу. Відомі спроби створення автоматизованих систем, в тому числі і на залізничному транспорті, із застосуванням елементів та підходів штучного інтелекту і зокрема нейронних мереж [3–4] також відштовхуються від традиційних технологій і не вирішують проблему.

Тому питання удосконалення технології роботи сортувальної гірки є актуальними та мають практичну значимість [2].

Результати досліджень. Проведені дослідження свідчать, що існуючі методи побудови автоматизованих систем регулювання швидкості скочування відчепів орієнтовані на гірки середньої та великої потужності, а їх технічна реалізація передбачає значні фінансові витрати на реалізацію системи керування. Запропонований спрощений підхід до реалізації процесів регулювання швидкості відчепа, який оснований на розділенні формальної та інтелектуальної складової цих процесів з використанням технології штучного інтелекту. Формальна складова, яка передбачає визначення параметрів відчепа, встановлення необхідності його гальмування, визначення ступеню гальмування та включення уповільнювача реалізується системою керування. Інтелектуальну складову, яка пов'язана з регулюванням швидкості відчепа на гальмівній позиції, можна представити у вигляді блок-схеми, що показана на рис.1, [2] .

операцій. Для вирішення поставлених завдань розроблена математична модель реалізації підготовчих дій, яка є складовою частиною інтелектуальної системи підтримки прийняття рішення гіркового оператора. Розроблені математичні моделі руху відчепа можуть бути застосовані при розробленні комп'ютерних систем автоматичного регулювання швидкості скочування для сортувальних гірок середньої та малої потужності.

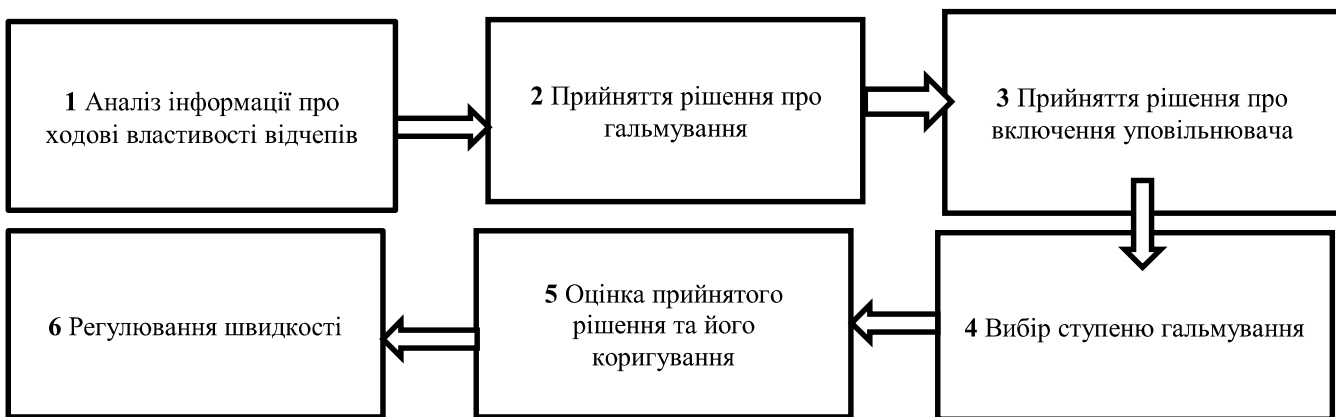


Рис.1. Блок-схема алгоритму дій гіркового оператора в процесі регулювання швидкості відчепа.

Як видно з наведеної блок-схеми нова технологія із застосуванням системи штучного інтелекту значно спрощує роботу людини-оператора за рахунок звільнення її від виконання великої кількості рутинних операцій, що періодично повторюються.

Висновок. Запропонована технологія на основі застосування системи підтримки прийняття рішень гіркового оператора в процесі визначення початкових параметрів для керування гальмівними пристроями. Очікується що це дозволить розвантажити гіркового оператора від виконання великої кількості повторювальних, рутинних

Література.

1. Методичні рекомендації операторам сортувальних гірок щодо управління пристроями на механізованих і автоматизованих сортувальних гірках: Затв.: Наказ Укрзалізниці від 22.02.2013 р. № 042-Ц/од. – Київ: ТОВ «Інпрес», 2013. – 108 с.
2. В.І. Мойсеєнко, В.Т. Сафін, В.О. Жебко, О.Л. Некрасов Аналіз методів визначення швидкості об'єктів систем гіркової автоматизації. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. 2020. № 2 (141). С. 9–14 .DOI: <https://doi.org/10.18664/ikszt.v26i2.235265>
3. A. Kargin, T. Petrenko. Knowledge Distillation for Autonomous Intelligent Unmanned System. In: Witold Pedrycz, Shyi-Ming Chen. Advancements in Knowledge

Distillation: Towards New Horizons of Intelligent Systems. Studies in Computational Intelligence, vol. 1100. Springer International Publishing, 2023, Pages 193-231.

4. А.О. Каргін, С.В. Жуков, Д.А. Сергєєв, Є.Л. Сілін. Модель базового рівня штучного оточення автономних інтелектуальних безлюдних систем на прикладі мобільного роботу що обслуговує Системи управління, навігації та зв'язку. 2023. Випуск 2(72), С. 107-113.

УДК 625.14:691.32:621.331.4:656.2.021.6

Аспіранти С. М. Мусієнко, К. О. Куцин, М. А. Муригін,

Доктор техн. наук А. А. Плугін
Український державний університет залізничного транспорту

ЩОДО ВПЛИВУ ТРІЩИНОСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ШПАЛ НА РОБОТУ КОНТАКТНОЇ МЕРЕЖІ ТА СИСТЕМ СЦБ

ON THE INFLUENCE OF CRACK RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE SLEEPERS ON THE OPERATION OF THE CONTACT NETWORK AND SCB SYSTEMS

В Україні на залізницях загального користування експлуатується в основному безстикова колія на залізобетонних шпалах. Шпали виготовляють із бетону класу за міцністю на стиск С32/40, С35/45 попередньо напруженими, армованими пучками високоміцного дроту $\varnothing 3$ мм. Рейки прикріплюються до залізобетонних шпал рейковими скріпленнями одного із трьох типів: підкладковими роздільними клемно-болтовими; безпідкладковими нероздільними анкерними; безпідкладковими нероздільними шурупно-дюбельними. Всі зазначені типи рейкових скріплень для забезпечення функціонування СЦБ – сигналізації, централізації і блокування, а також запобігання втратам (витоку) тягових струмів забезпечують електричну ізоляцію рейки від шпали за рахунок прокладок, ізолюючих шайб, втулок, вкладишів.

В процесі експлуатації частина шпал зазнає пошкоджень, які навіть каталогізовані нормативними документами. Найбільш розповсюдженими пошкодженнями (дефектами) є різного виду й походження тріщини (рис. 1): поперечні тріщини посередині шпали (рис. 1, а); поперечні тріщини біля анкерів (рис. 1, б); подовжні

тріщини на кінцях шпали (рис. 1, в); поперечні тріщини під підрейковим перерізом; подовжні тріщини крізь анкери; подовжні тріщини в середній частині (рис. 1, г); сітка тріщин на кінцях шпали, рідше – по всій шпалі (рис. 1, д). Через особливості взаємодії скріплення з бетоном дещо більш схильними до утворення тріщин є шпали з безпідкладковими нероздільними анкерними скріпленнями (рис. 1, б).

Майже всі поперечні та подовжні тріщини мають силовий характер крім сітки тріщин (рис. 1, д), яка утворюється внаслідок внутрішньої корозії бетону від взаємодії реакційно здатних заповнювачів з лугами цементу. Утворенню силових тріщин сприяє внутрішня корозія, сіткою від якої вони і розвиваються (рис. 1, в, г), а також процеси, спричинені струмами витоку. Запобігання тріщин від внутрішньої корозії забезпечується недопущенням виготовлення бетону шпал із цементу з підвищеним вмістом луг і реакційно здатних заповнювачів, що досягається ретельним вхідним контролем матеріалів. Утворенню силових подовжніх тріщин сприяє відсутність у шпалах поперечної арматури.

а) б) в) г) д)



Рис. 1 Пошкодження (дефекти) шпал

Під час атмосферних опадів і танення снігу тріщини, а через них і бетон насичуються водою, яка в них стає електролітом – насиченим розчином $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Внаслідок цього електричний опір бетону та залізобетонних шпал різко знижується, спричиняючи зниження електричного опору в ланках електричних кіл «ходові рейки – земля», «права рейка – ліва рейка». Зниження опору в ланці «ходові рейки – земля» призводить до збільшення