

інформативні ознаки усіх груп. Таким чином, при прогнозуванні наступного кадру, враховується окрім "еталонних" зображень та математичного сподівання, ще й можливість накладання шуму на зображення.

До основних переваг цього методу в порівнянні з класичними методами визначення центру фігури можна віднести:

1. Точність визначення центру збільшена за рахунок врахування особливостей контурної лінії.

2. Алгоритм реагує на найменші зміни межі об'єкту динамічного зображення і відповідним чином впливає на визначення його центру.

3. Етап навчання виконується лише на початку роботи алгоритму.

4. Формування меж тунеля не вимагає значних витрат часу.

5. Алгоритм враховує можливість спотворення корисного сигналу шумами.

Список використаних джерел

1. Тимченко Л.И., Поплавский А.А., Кокряцкая Н.И., Поплавский А.В. Метод формирования границ туннеля для классификации изображений пятен лазерных пучков // Электронное моделирование. – 2010. – № 3. – С. 111-116.

2. Tymchenko L.I., Kokryatskaya N.I., Petrovskiy M.S. A new sectioning method for classification of optical objects based on PLD // Journal of Computer Vision and Image Processing. – 2012. – Vol. 2, №1 – PP. 33-51.–ISSN 2160-3898.

3. Timchenko L.I., Pavlov S.V., Kokriatskaia N.I., Gertsy A.A., [et al.]. Precision measurement of coordinates of power center of extended laser path images // Proc. SPIE 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments, 1080810 (2018)

*Сумцов А. Л., к.т.н., Вихопень І. Р., аспірант,
Янов Д. С., Зосіменко О. А., магістри (УкрДУЗТ)*

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СТАНУ КОЛІСНИХ ПАР

Одним із найважливіших вузлів рухомого складу є колісна пара (КП), від технічного стану якої безпосередньо залежить безпека руху поїздів. Для контролю та своєчасного виявлення її пошкоджень існує велика кількість методів, що проводять, як в стаціонарних умовах під час ремонтів, так безпосередньо в русі.

Вимірювальна система «ARGUS» обмірює та обслуговує КП рухомого складу під час його руху. Установка довжиною 20 м працює в спеціалізованому депо, та обслуговує поїзда «ICE». Принцип вимірювання – механічний, ґрунтується на тому, що

вершина гребня колісної пари не піддається зносу, а тому відхилення від норми параметрів висоти гребня ідентичне відхиленню величини параметрів кола кочення відносно норми, що несе в собі інформацію про величину овальності та глибину повзунів [1].

Метод діагностування на основі застосування апаратури «ДИСК-К» призначений для визначення дефектів поверхонь кочення коліс, за рахунок фіксування удару колеса об рейку під час руху. Внаслідок ударів колеса з наявними дефектами об рейку, в останній виникають прискорення, що вимірюються п'єзоелектричними датчиками (п'єзоакселерометрами). Вони перетворюють динамічний вплив колеса на рейку в електричний сигнал.

Автоматизована система обміру колісних пар локомотивів (АСОК-Л) – багатоканальна ультразвукова локаційна система з неконтактними датчиками. Колісна пара, що рухається, опромінюється ультразвуковими імпульсами одночасно в декількох напрямках. Відображені від бандажа сигнали приймаються, та піддаються оцифровці і виводяться в ПК [2].

Не залишається і без уваги спосіб ультразвукового контролю ободів колісних пар. У патенті №2293982 [3], пропонується використання даного метода у вигляді установки з ваннами для занурення колісних пар, та встановленими в них контактними роликками датчиків п'єзоелектричного перетворювача. За рахунок впровадження даної розробки збільшується продуктивність виконання контролю стану ободів колісних пар.

Також існують системи діагностування розроблені на основі безконтактного оптичного вимірювання. Перевагою даних систем є можливість проведення вимірювань під час руху поїзда на будь-яких його швидкостях, як приклад — система «EVA».

Однією із сучасних тенденцій організації систем моніторингу колісних пар являється інтегрування в рамках єдиного комплексу функцій декількох модулів, забезпечуючи отримання повної інформації про параметри колісної пари. Наприклад комплексна система «WISE» (компанія «ЕМ», США). Окрім пристроїв фіксації зміни профілю і діаметру колеса, система включає також модулі визначення дефектів колеса і вимірювання прокату та овальності. Принцип дії модуля заснований на використанні електромагнітних ультразвукових датчиків. Перший датчик генерує хвилю, що розповсюджується в поверхневому шарі колеса і огинаючи його по колу. Відображений від дефекту сигнал приймається другим датчиком [1].

Список використаних джерел

1. Буряк С.Ю. Диагностирование состояния поверхности катания колеса подвижного состава

железних дорог [Текст] // Буряк С.Ю. // Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. – вип.1(43). – С.22-29.

2. Буйносов А.П. Автоматическая измерительная система для контроля геометрических параметров колесных пар железнодорожного подвижного состава [Текст] // Буйносов А.П., Стаценко К.А., Кислицын А.М. // Технические науки. Машиностроение и машиноведение. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. - №2(22). 2012. – С.146-155.

3. Патент №2293982. Способ ультразвуковой дефектоскопии колесных пар рельсового транспорта и устройство для его реализации [Текст] // Дубина А.В.

межах наявної резервної потужності. Запити на міжнародний шлях подаються на веб-платформу RNE. Після надання права доступу, наприклад франшиза або відкритий доступ, NetworkRail переводить ці права в конструкцію розкладу. Якщо виникають суперечливі запити на шляху прямування, то застосовуються певні критерії прийняття рішення на основі правил мережевого коду. Якщо конфлікт не вирішено, то починається процес вирішення суперечок. Після того як всі суперечки будуть врегульовані та встановлено остаточний робочий графік, NetworkRail оголошує інфраструктуру переважаного, і вживаються заходи щодо покращення інфраструктурних можливостей на переважаних районах.

Таким чином, в дослідженні критеріїв доступу у Британії доводять свою ефективність використання і на залізничній інфраструктурі України, і потребують їх дослідження на базі математичного моделювання.

*Прохорченко А. В., професор,
Суницька В. О., Декарчук О. М. (УкрДУЗТ)*

УДК 656.222

ДОСЛІДЖЕННЯ КРИТЕРІЇВ ПРІОРИТЕТНОСТІ ДОСТУПУ ДО ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

На даний час залізнична галузь України стоїть на порозі структурного реформування, що передбачає перехід від вертикально-інтегрованої до частково вертикального поділу. Це передбачає утворення апарату інфраструктури, який на дискримінаційних умовах надає доступ до залізничної колії компаніям-перевізникам різних форм власності. За таких умов вирішення завдання дослідження пріоритетності доступу різних перевізників набуває великого значення, що впливає на витрати для здійснення перевізного процесу.

Для вирішення поставленого завдання в роботі запропоновано провести дослідження умов доступу на залізничних лініях Великої Британії, реформування на яких розпочалося у 1947 році. На даний час знаходиться в стадії розвитку збільшення обсягів перевезення.

Відкритий доступ у Британії позитивно впливає на розвиток вантажних перевезень на залізничному транспорті. Досвід застосування критеріїв пріоритетності операторами є цікавим і потребує дослідження з можливістю застосування для залізничного транспорту України.

Процес розподілу пропускної спроможності описується в мережевій заяві, опублікований у NetworkRail, та описує умови колійного розвитку, станції і депо для доступу до всіх залізничних підприємств, що претендують на розподіл потужності. Під час періоду робочого розкладу запити на спеціальні шляхи також можуть бути розміщені в

Список використаних джерел

1. National Rail Enquires URL: <https://www.nationalrail.co.uk/default.aspx> (дата звернення: 27.09.2019).
2. Ю.З. Саакян, О.Г. Трудов, В.Б. Савчук, Е.А. Алексеев, И.В. Куротченко. Москва: ИПЕМ, 2008. 276 с.

*Семененко О. І., к.т.н., доцент,
Одсгов М. М., ст.викладач,
Семененко Ю. О., к.т.н., доцент,
Супрун О. Д., к.т.н., доцент (УкрДУЗТ)*

УДК 621.314

РЕАЛІЗАЦІЯ М'ЯКОЇ КОМУТАЦІЇ В СИЛОВИХ КЛЮЧАХ ТЯГОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ

Вступ. Як відомо, підвищення робочої частоти дозволяє покращити масогабаритні, енергетичні та динамічні характеристики тягових статичних перетворювачів електрорухомого складу (ЕРС). При цьому відбувається зростання динамічних втрат в напівпровідникових приладах силових ключів при виконанні ними примусової комутації – зміні провідності приладу під напругою. Зменшення динамічних (комутаційних) втрат можливе застосуванням швидкодіючих силових приладів, а також використання спеціальних схемотехнічних рішень, наприклад, встановленням ланок комутаційного захисту (снаберів).

З появою швидкодіючих ключів, побудованих на базі IGBT, відбулося значне зростання рівня показників тягових перетворювачів ЕРС за рахунок суттєвого підняття робочої частоти. Крім того, IGBT