

методи розрахунку надійності програмного забезпечення, які одночасно враховуватимуть особливості: режимів функціонування ІКС; способів представлення даних; способів комплексування програмного і апаратного забезпечень та їхнього налагодження.

Сіроклин І.М. (УкрДАЗТ)

Аналіз відеозображення для контролю розпуску на сортувальних гірках

Удосконалення методів аналізу відеозображення мають значну актуальність, оскільки потенційно можуть замінити велику кількість технічних засобів, що наразі експлуатуються в комплексі систем автоматизації та телемеханіки залізничного транспорту.

Як приклад, розглядається автоматичний відеоконтроль коректної роботи системи ГАЦ, або контроль заповнення колій сортувального парку. Такі підходи цілком можливо використовувати як доповнення до існуючих систем.

Метою доповіді є огляд найбільш поширених методів аналізу відеозображення для виявлення руху на нерухомому фоні з метою контролю розпуску рухомого складу на сортувальних гірках. Огляд результатів застосування методу віднімання фону.

В результаті проведеного аналізу досліджень і публікацій визначено, що типовими підходами до визначення руху об'єктів на нерухомому фоні є метод виділення фону, метод міжкадрової різниці, метод віднімання фону, методи моделювання фону.

В результаті досліджень методів виявлення руху на сортувальних гірках визначено чотири основні методи, що найбільш доцільно використовувати для задачі, що розглядається. До них віднесено: метод виділення фону, метод міжкадрової різниці, метод віднімання фону, методи моделювання фону.

Розглянуто особливості застосування методу віднімання фону, для виявлення руху відчепів на сортувальних гірках, що дало змогу визначити алгоритми застосування методу, за допомогою яких можливо створити багатofункціональну систему відстеження вагонів, здатної вести врахування і виявлення необхідних змін в умовах аналізу відеозображення спускної частини сортувальної гірки.

За допомогою програмного пакету MatLab проведено моделювання, яке дало змогу отримати кількісні характеристики застосування методу віднімання фону в рамках розглянутих практичних задач.

Бушувев С.В.

(Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург, Россия)

Повышение эффективности технологии обслуживания рельсовых цепей

Дорожной лабораторией Уральской железной дороги, совместно с Уральским отделением ВНИИЖТ при участии ученых УрГУПС разработана технология обслуживания рельсовых цепей (РЦ). Ее основу составляет сетевая база данных РЦ, что позволяет решать следующие основные задачи:

- автоматизация ввода и организация централизованного хранения сведений о параметрах и условиях работы каждой конкретной рельсовой цепи;
- автоматический анализ устойчивости работы РЦ в зависимости от условий эксплуатации и режима регулировки;
- планирование рациональной последовательности мероприятий по повышению надежности работы рельсовых цепей;
- выдача рекомендаций по улучшению работы РЦ обслуживающему персоналу;
- осуществление рационального планирования профилактической замены элементов рельсовой линии в условиях ограниченных ресурсов;
- накопление индивидуальной для каждой РЦ статистики отказов и характера их проявления.

Двадцатилетний опыт применения данной технологии показал, что в первые годы после ее внедрения произошло резкое сокращение числа отказов РЦ, однако в дальнейшем наблюдалась стабилизация данного показателя, и как следствие, снижение эффективности работы системы в целом. Анализ причин возникновения подобного явления выявил следующие ограничивающие факторы:

- значительное количество рельсовых цепей (21,5 тыс. РЦ на дороге);
- недостаток подготовленных к данной технологии кадров;
- субъективный выбор РЦ, подлежащих регулировке в первую очередь.

Ориентируясь на современные тенденции развития вычислительных средств и математических методов моделирования, с учетом перечисленных факторов сформулирована научно-прикладная задача: формирование методов и разработка комплекса моделей, которые позволят минимизировать влияние человеческого фактора на принятие решений при реализации технологии обслуживания РЦ с целью уменьшения эксплуатационных затрат на содержание рельсовых цепей.

Для решения данной задачи в настоящее время реализуется комплекс мер по повышению информационной составляющей за счет интеграции с системами АСУЖТ, которые содержат прямые или

косвенные данные о состоянии рельсовых линий. Следующий этап – создание кластера функциональных моделей рельсовых цепей, где каждый элемент представляет собой экспертную систему конкретной РЦ.

Ананьєва О.М. (УкрДАЗТ)

Динамічна модель каналу передачі сигналів АЛСН

Представлено результати моделювання каналу передачі сигналів числових кодів АЛСН, що враховує швидкість руху поїзда, кількість колісних пар, міжосьові відстані та інші подібні характеристиками рухомого складу, який вступає на блок-ділянку. Показано, що електричні параметри розгляданої ділянки можна вважати такими, що дорівнюють електричним параметрам елементарної ділянки довгої лінії. Встановлено, що оскільки колісні пари вступають на блок-ділянку дискретно в часі, то її вхідний опір є кусково-сталою функцією часу.

*Бабаєв М.М. (УкрДАЗТ)
Сотник В.О. (Південна залізниця)*

Нейромережева модель каналу передачі сигналів числового коду АЛСН

На основі аналізу кореляційних залежностей приймача числових кодів АЛСН запропоновано його оптимальні принцип дії, а саме: кожний смпл (відлік) вхідного сигналу з АЦП фільтрується та надходить до блоку розрахунків коефіцієнтів кореляції в часовій області і виконується їх оцінка у відповідності до запропонованих у розділі виразів. На відміну від принципу дії існуючих пристроїв дешифрування числових кодів, швидке перетворення Фур'є буде функціонувати не в кожний дискретний момент часу t , а в моменти часу $N \cdot t$, що значно спрощує вимоги щодо їх швидкодії. Розроблена нейромережева модель розпізнавання часових параметрів імпульсів, призначена для побудови ефективного пристрою дешифрування кодів АЛСН. Модель може бути застосована для розпізнавання інтервалів різної тривалості.

Сотник В.О. (Південна залізниця)

Синтез дешифратора числових кодів АЛСН

Представлено результати синтезу пристрою дешифрування кодів АЛСН, що в сукупності дозволяє поставити у відповідність вхідному сигналу, який отримується з прийомних датчиків і містить дискретні значення амплітуди кодів АЛСН, вихідний – вектор

дешифрованих сигналів, призначений для забезпечення показань локомотивного світлофора. На відміну від існуючих методів дешифрування, запропонований підхід дозволяє гнучкіше реагувати на зовнішні впливи та зміну часових чинників в кодах, які приймаються. З оглядом на сучасні тенденції розвитку мікропроцесорної елементної бази та в зв'язку з розробкою ефективних нейронів, результати моделювання пристосовані для впровадження з мінімальними витратами на їх адаптацію та програмування. Показано, що удосконалення локомотивних пристроїв АЛСН числового коду може бути проведено двома шляхами:

- повна заміна застарілої елементної бази локомотивних пристроїв АЛСН на сучасну з використанням цифрових методів обробки сигналів засобами обчислювальної техніки;

- часткова модернізація приймального тракту, що дозволяє підвищити ефективність роботи локомотивних пристроїв АЛСН за рахунок включення в існуючі пристрої додаткових технічних засобів з удосконаленими методами обробки сигналів числового коду.

Куриленко О.Я. (ДНУЗТ)

Розробка імовірнісної моделі динамічних змін напруги живлення пристроїв залізничної автоматики

Будь-які процеси в складних системах, зокрема електропостачання, як правило, мають імовірнісний характер. Для визначення характерних параметрів та показників у стаціонарних та граничних режимах роботи таких систем необхідно обробити значний обсяг експериментальних даних. Під керівництвом професора Сиченка В.Г. були проведені експериментальні дослідження з визначення якісного складу живлючої напруги пристроїв залізничної автоматики, зокрема на пості ЕЦ Ілларіоново Придніпровської залізниці. Аналіз цих даних дозволив встановити, що доцільно для подальших досліджень приймати до уваги гармоніки які мають амплітуди більш ніж 10% від діючого значення напруги на ввіді 0,4 кВ. До таких гармонік відносяться 1, 3 та 5. Загалом за період випробувань було зафіксовано 1150 значень першої гармоніки в діапазоні напруг від 220 до 240 В (математичне очікування 228,4 В). Третя гармоніка була зафіксована також майже 1150 раз, але її амплітуда знаходилась у діапазоні від 2,8 до 5,2 В (математичне очікування 3,67 В). П'ята гармоніка також майже 1150 раз, але її амплітуда знаходилась у діапазоні від 4 до 12 В (математичне очікування 8,96 В). Як бачимо ці значення є відносно малими, та не перевищують встановлені норми. В умовах більш