

Розроблення операторних моделей для синтезу систем автоматичного оповіщення працюючих на залізничних коліях та пасажирів про наближення рухомого складу

Одним з етапів синтезу системи є розроблення та аналіз операторних моделей. Використання таких моделей дозволяє виконати аналіз зовнішніх та внутрішніх зв'язків, оцінити якість декомпозиції базових функцій систем автоматичного оповіщення.

Операторні моделі M_o систем автоматичного оповіщення створені з урахуванням проведеної декомпозиції базових функцій і виділенням типових функціональних операторів $\langle P, C, M, T \rangle$, де P – обробка (перетворення) інформації; M – зберігання інформації; T – передача (обмін) інформації; C – керування процесами обробки, зберігання та передачі інформації.

У доповіді представлено основні етапи створення та аналізу операторних моделей для синтезу систем автоматичного оповіщення.

Також у доповіді наведено рекомендації щодо подальшого використання операторних моделей не тільки при синтезі систем автоматичного оповіщення працюючих на залізничних коліях та пасажирів про наближення рухомого складу, а й інших інформаційно-керуючих систем.

Змій С.О., Лапко А.О., Мороз В.П., Мороз О.В., Турчинов Р.В. (УкрДАЗТ)

Інтелектуальні мікропроцесорні модулі для збору та обробки сигналів з об'єктів керування і контролю

Сучасні системи керування характеризуються широким використанням розподілених мікроконтролерних модулів. Особливістю таких систем є істотне підвищення інтелектуальності нижніх рівнів ієрархії, які розташовані у безпосередній близькості з об'єктами керування і контролю (ОКК).

Для забезпечення високої продуктивності та підвищення ефективності і надійності функціонування нижніх рівнів ієрархії створюються інтелектуальні мікропроцесорні (ІМП) модулі. Модулі ІМП є функціонально та конструктивно завершеними локальними мікропроцесорними пристроями. Відповідно до заданих алгоритмів і програм вони забезпечують обробку дискретних та аналогових сигналів, що дає можливість визначати стан ОКК вже на нижньому рівні ієрархії.

Обговорювані модулі ІМП у загальному випадку забезпечують: необхідну точність налагодження з одночасним зниженням похибки обробки сигналів; внутрішньомодульну і міжмодульну діагностику

апаратно-програмних засобів; тестування та керування параметрами.

Використання модулів ІМП сприяє уніфікації, зниженню капітальних та експлуатаційних витрат, а також виконанню однієї з основних вимог при впровадженні інформаційно-керуючих систем – обробку інформації у місцях її породження.

Також у доповіді обговорюються математичні методи, алгоритмічне, програмне і апаратне забезпечення, які використовуються у модулях ІМП. Приводяться архітектура системи та структура модулів ІМП.

На обговорення виносяться питання, що пов'язані з прецизійним виміром аналогових сигналів та визначенням допустимої похибки вимірів.

Наводяться приклади ефективного використання модулів ІМП у системах автоматичного оповіщення працюючих на коліях, в автоматизованому реєструючому комплексі параметрів тепловоза в умовах експлуатації, а також у навчальному процесі при виконанні лабораторних робіт при дослідженні як режимів функціонування рейкових кіл, так і характеристик реле залізничної автоматики.

Мороз В.П., Мороз О.В., Змій С.О., Турчинов Р.В., Лапко А.О. (УкрДАЗТ)

Особливості методів розрахунку надійності інформаційно-керуючих систем

Інформаційно-керуючі системи (ІКС) можуть бути представлені у вигляді двох взаємодіючих страт – апаратного і програмного забезпечення.

Одним з основних системних показників сучасних ІКС є оцінка їх надійності. Для оцінки надійності апаратного забезпечення використовуються перевірені методи, які представлені у безлічі як наукових праць, так і в підручниках. Щоб надати оцінку надійності програмного забезпечення необхідно, перш ніж використовувати той чи інший метод розрахунку, провести їх аналіз, виконати приблизні розрахунки та потім обґрунтовано вибрати відповідний метод розрахунку.

У доповіді обговорюються емпіричні, імовірнісні та статистичні методи розрахунку програмного забезпечення ІКС. Показано, що для цих методів характерні розрахунки надійності: без урахування важливості та особливостей щодо убезпеченого функціонування ІКС; без урахування внутрішньосистемних взаємозв'язків програмного і апаратного забезпечення; програмного забезпечення без урахування показників надійності технічних засобів.

З вище наведеного можна зробити висновок про те, що найбільш ефективними та адекватними будуть

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