

способи їх досягнення. Крім цього, розвиток потребує запровадження інновацій, часто пов'язаних з ризиком.

Зараз на залізницях України застосовується інший підхід, але вимоги часу диктують необхідність запровадження більш гнучкого підходу, який можливий із застосуванням теорії ризиків.

Спочатку треба скласти перелік можливих відмов пристроїв та систем залізничної автоматики, потім їх проаналізувати з точки зору теорії ризиків.

Це дозволить обирати «золоту середину», що забезпечується вибором напрямку діяльності з обґрунтованим, прийнятним ризиком.

Гребенюк В.Ю. (УкрДАЗТ)

АДЕКВАТНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ МОДЕЛІ, ЩО ІМІТУЄ ПРОЦЕСИ РОБОТИ ІНДУКТИВНО-ДРОТОВОГО ДАТЧИКА В РІЗНИХ УМОВАХ

Аналіз сучасного стану залізничного транспорту та перспектив його розвитку вимагає здійснення інноваційної діяльності в усіх підрозділах галузі. Удосконалення систем і засобів залізничної автоматики є важливою складовою всього комплексу першочергових інновацій. На сьогодні застосування колійних датчиків контролю рухомих об'єктів залізничного транспорту стає все більш перспективним завдяки різноманіттю виконуваних ними функцій.

У цих умовах з урахуванням недоліків існуючих рішень був розроблений і запатентований індуктивно-дротовий датчик (ІДД) для визначення наявності або відсутності рухомої одиниці або баз довгобазних вагонів на контрольній ділянці колії. Для дослідження впливу зовнішніх факторів на роботу перетворювача на базі системи нечіткої логіки побудовано математичну модель функціонування ІДД. Для подальшого використання отриманих результатів моделювання необхідно переконатися в адекватності даної моделі.

Для виконання поставленого завдання був застосований метод множинної регресії, за допомогою якого математично підтверджено встановлену залежність між зміною параметрів двох секцій індуктивного шлейфа перетворювача і результируючим показником виходу датчика. За допомогою коефіцієнта детермінації і критерія Фішера доведено існування лінійного зв'язку між зміною впливаючих факторів і вихідним значенням, що свідчить про адекватність даної моделі. Критерій Манна-Уїтні показує відповідність теоретичних значень отриманими результатами моделювання. Отже, результати моделювання можуть бути застосовані в подальших дослідженнях для прогнозування, діагностики та контролю стану колійних ділянок за допомогою ІДД.

*Клименко К.С. (ДП «Транссертек»),
Клименко Л.А. (УкрДАЗТ),
Поляков В.П. (ДП «Транссертек»)*

Проблеми забезпечення функційної безпеки при широкому впровадженні мікропроцесорних систем керування рухом поїздів

На теперішній час на мережі "Укрзалізниця" впроваджено та експлуатується декілька мікропроцесорних систем керування, що забезпечують безпеку руху поїздів, як вітчизняних, так й іноземних виробників. Такі розробники як: ПрАТ "СНВО "Імпульс", ТОВ "НВП "АТТранс" та "ВЕТАМОНТ – ES s.r.o." – для систем МПЦ отримали позитивні висновки для п'яти етапів життєвого циклу відповідно до ДСТУ 4178-2003 і одержали відповідні сертифікати. Але слід зауважити, що кожний з вказаних розробників спроектував МПЦ лише для однієї заданої станції. Тому наступний етап – це можливе застосування цих МПЦ для інших станцій на мережі "Укрзалізниця". Можливо було б відмовитися від сертифікації МПЦ для кожної станції, але станції між собою відрізняються конфігурацією та технічними засобами автоматизації. Відмінності обов'язково призведуть до зміни як апаратного, так і програмного забезпечення сертифікованої системи, тому відповідно вимогам ДСТУ 4178-2003 слід здійснювати сертифікацію системи керування для кожної станції. Цей процес тривалий і вартісний, таким чином, проведення всіх етапів експертизи і сертифікації для кожної станції стримуватиме модернізацію застарілих систем електричної централізації. З цього приводу виникає питання, яким чином і в якому об'ємі необхідно здійснювати сертифікацію систем керування, які вже її проходили, щоби забезпечити належний рівень функційної безпеки.

Якщо звернутися до Європейських стандартів з функційної безпеки (CENELEC), можливо з'ясувати, що є чітке розділення із забезпечення та доказу функційної безпеки на рівнях: апаратних засобів, застосування програмних засобів для відповідного типу системи та застосування апаратно-програмного забезпечення на конкретному об'єкті. Такий підхід дозволяє зменшити час і вартість експертизи і сертифікації з функційної безпеки за рахунок виключення проведення частини перевірок і випробувань однотипних апаратно-програмних засобів, що використовуються на кожному об'єкті відповідного типу. Доказ функційної безпеки системи керування зводиться лише до демонстрації коректного функціонування апаратно-програмного забезпечення.

Таким чином, з урахування можливості

інтенсивного застосування мікропроцесорних систем, особливо пов'язаних з забезпеченням руху поїздів, слід передбачити доповнення існуючих нормативних документів, які склалися в час, коли на Україні тільки починались розроблялись перші мікропроцесорні системи керування. Нова нормативна база дозволить вирішити багато проблем і питань, які виникають при експертизі й сертифікації систем, які вже існують як дослідні зразки, що пройшли весь комплекс перевірок і випробувань, та готові до серійного випуску і застосування.

Саяїна І.О. (УкрДАЗТ)

УДК 656.256.3

Нейромережева модель пристрою підвищення завадостійкості рейкових кіл

Нейромережеві моделі мають ряд переваг, зокрема відмовостійкість та можливість самонавчатись. Створена нейромережева модель існуючого пристрою підвищення завадостійкості рейкових кіл, який містить у собі регульовану лінію затримки, генератор одиничних імпульсів з тривалістю імпульсу, яка регулюється, та електронний ключ.

Для моделі була вибрана нейронна мережа з прямим розповсюдженням сигналу та зворотним розповсюдженням помилки, яка має 2 входи та 5 нейронів у прихованому шарі. Навчання моделі реалізовано за допомогою метода Байєсовської регуляризації. Для візуалізації її роботи на вхід був поданий сигнал контролю стану рейкової лінії, що зазнав дії флуктуаційної завади. Наведено результати навчання та осцилограми сигналів. За результатами моделювання можна зробити висновок, що нейромережева модель відображає роботу пристрою, який дозволяє попередити збудження колійного приймача через вплив завад, що надходять на його вхід в інтервалах між імпульсами сигнального струму.

*В.Л.Черевко, Ю.В.Черевко
(«Квант-Радиоэлектроника»)*

Новые информационные технологии на подвижном составе железных дорог Украины

В последние годы широкое применение информационных технологий явилось одним из основных рычагов повышения эффективности работы железнодорожного подвижного состава ведущих мировых производителей Siemens, Bombardier, Alstom и других.

Создание комплексных систем безопасности, управления, контроля и диагностики позволило существенно повысить ряд важных экономико-технических показателей эффективности:

1) Автоматизация процессов управления

локомотива позволяет снизить энергозатраты (расход электроэнергии, топлива)

2) Автоматизированная система диагностики дает возможность предотвратить отказы путем своевременных блокировок и смен режима при приближении значений параметров и их комбинаций к критическим. Ремонт стало возможно проводить не от пробега/ресурса а по техническому состоянию, что тоже сокращает эксплуатационные затраты

3) Освобождение машиниста от задач, которые могут решаться без его участия. То есть, уменьшение нагрузки на машиниста с целью концентрации его внимания на процессе ведения поезда, снижение роли человеческого фактора при возникновении аварийных ситуаций. И, как следствие, повышение безопасности.

К сожалению, на железных дорогах Украины пока не достаточно уделяется внимания работам по этим трем направлениям. Причем, эти задачи должны быть решены не только в области техники, но и в нормативно-организационном направлении.

Современные системы диагностики, разрабатываемые и производимые нашим предприятием, позволяют не только выводить на экран рекомендации машинисту о его действиях в том или ином случае, но и хранить, передавать диспетчеру и анализировать базу отказов, неисправностей и нештатных ситуаций. Однако, в депо отсутствуют службы занимающиеся таким анализом. Да и сама разработанная нами система рекомендаций и контекстных подсказок должна быть наполнена содержанием с помощью сотрудников депо с учетом опыта эксплуатации.

По освобождению машиниста от несвойственных ему задач, мы предлагаем концепцию построения системы, когда не все второстепенные задачи решаются бортовой аппаратурой локомотива. Например, система индивидуального учета, идентификация машиниста, GPS-приемник и даже аппаратура связи с диспетчерским центром может находиться не «на борту», а как специализированное программное приложение в мобильном телефоне машиниста. Имея в бортовой аппаратуре локомотива беспроводной канал связи, мы легко и недорого можем получить широкий дополнительный функционал.

В докладе приводятся конкретные предложения по указанным направлениям.

*Семчук Р.В., Кукуш В.Д.
(ООО НПП «Стальэнерго»)*

СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ И СВЯЗИ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ООО НПП «СТАЛЬЭНЕРГО»

Предприятием ООО НПП «Стальэнерго»