

«складної» електромагнітної обстановки, наприклад на пості ЕЦ Горяйново Придніпровської залізниці крім 1,3 та 5 гармоніки можна виділити також 7,11,15 та 17 гармоніки, їх відсоток також є відносно невеликим, але на відміну від результатів по ЕЦ Ілларіоново серед отриманих даних по ЕЦ Горяйново були різкі недовготривалі (в межах однієї хвилини) зниження напруги живлення, з діючим значенням значно меншим за нормативне, що може бути причиною спрацьовування аварійних реле у колах живлення залізничної автоматики. В цілому отримані після обробки експериментальних значень дані стали основою для моделювання роботи аварійних реле в умовах неякісної електроенергії за допомогою пакету Simulink, де були встановлені джерела синусоїдальних напруг з частотами та значеннями, які дозволили відтворити гармонійний склад живлючої напруги.

Богатир Ю.І. (УкрДАЗТ)

Застосування нейромережевого програмування в системі керування стрілочним електроприводом.

Безпека руху та пропускна здатність залізничних станцій багато в чому залежить від засобу керування стрілочними приводами та сигналами. Останнім часом на зміну релейним системам все більше впроваджують мікропроцесорні системи централізації, які є більш надійними, мають високу швидкість і розширені функціональні можливості. Такі системи дозволяють збільшити алгоритмічні можливості управління завдяки гнучкості програмного забезпечення, можливість побудови систем електроприводів з широкими можливостями регулювання параметрів, діагностики стану, самонастроювання та адаптації.

Пусковий елемент повинен забезпечувати формування одноразовою, короткочасною командою запуск робочого елемента. Динамічна модель пускового вузла складається з двох багаточарових мереж, які мають логістичні функції збудження нейронів, і двох рекурентних нейродинамічних мереж. Їх навчання за модифікованим алгоритмом зворотного поширення помилки дозволило розрахувати вагові коефіцієнти значення нахилу логістичних функцій для кожного нейрона.

Давиденко М.Г. (УкрГАЗТ)

Помехоустойчивий прийом сигналів АЛС

Помехи, действующие в канале передачи сигналов автоматической локомотивной сигнализации (АЛС), чрезвычайно разнообразны по источникам происхождения и характеристикам. Вследствие этого

комплекс помех, в каждый данный момент действующий на вход локомотивного приёмника, представляет собой динамичное образование с малопредсказуемым составом. Приёмное устройство, реализующее не зависящий от помеховой обстановки алгоритм обработки входной смеси сигнала и помех, не способно сформировать высокодостоверное решение о виде принимаемого сигнала. Возможным вариантом решения этой проблемы представляется совместная оценка параметров сигнала и помех.

Прилипко А.А. (УкрДАЗТ)

Удосконалення точкового колійного датчика за рахунок застосування теорії нечітких множин

Від якості роботи точкового колійного датчика (ТКД) напряму залежить робота систем залізничної автоматики та телемеханіки, в які вони входять, тому надійна робота ТКД має велике значення. Небезпечний та погано передбачений вплив на роботу ТКД мають зовнішні фактори. Практично неможливо знати наперед, коли саме виникне зазначений вплив, яке значення він буде мати і в сукупності з якими іншими такими впливами він буде взаємодіяти. Цей факт ставить питання додаткового захисту ТКД від зовнішніх факторів актуальним. Одним із шляхів підвищення якості роботи ТКД під впливом зовнішніх факторів є вдосконалення систем діагностики роботи ТКД із акцентом на моніторинг зовнішніх факторів, що впливають на ТКД. У роботі розглянуто застосування теорії нечітких множин у процесі діагностики та моніторингу роботи ТКД з акцентом на врахування наявності впливу зовнішніх факторів на роботу ТКД. В роботі для побудови нечіткої моделі застосується експертна оцінку, яка детально розписує вплив обраних зовнішніх факторів на ТКД. У результаті отримуються правила для побудови нечіткої системи аналізу обраних зовнішніх факторів, що впливають на роботу ТКД. Після отриманні значення від таких систем моніторингу можливо використати при аналізі умов роботи ТКД, що діагностуються цими системами, для прогнозування роботи цих ТКД, а також для генерації рекомендацій що до обслуговування цих датчиків.

Лазарев О.В. (УкрДАЗТ)

Застосування теорії ризиків у залізничній автоматичній

Бажанню безпечного забезпеченого буття протистоїть властиве людині прагнення до розвитку, підвищенню якості життя. Це вимагає від кожної людини готовність ризикувати, а від народу – обирати більш чи менш ризиковані мети, а також шляхи та

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