

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.

*Саяпіна 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»

разработан Комплекс программно-технических средств КПТС «Стрела-10», который предназначен для централизованного, с возможностью дистанционного управления, движением поездов на станции с соблюдением требований безопасности, которые предъявляются к системам такого уровня.

При разработке КПТС «Стрела-10» решалась задача по повышению эффективности регулирования движения поездов за счет:

- интеграции систем централизации, автоблокировки, технической диагностики и мониторинга, устройств защиты от грозовых и коммутационных напряжений, автоматического оповещения и электропитания в единый комплекс с унифицированными взаимосогласованными техническими решениями и принципами реализации;

- открытости архитектурных решений, обеспечивающей простоту увязки с существующими и разрабатываемыми системами железнодорожной автоматики;

- применения современных ПЛИС-технологий, обеспечивающих распараллеливание алгоритмов реализации зависимостей централизации и автоблокировки, повышение показателей надежности, безопасности и производительности;

- резервирования на системном уровне путем диверсификации методов и средств реализации ответственных функций, обеспечивающих поддержание работоспособности при отказах;

- резервирования на уровне компонентов систем, в том числе на уровне объектных контроллеров и аппаратуры рельсовых цепей.

КПТС «Стрела-10» позволяет комплексно решать вопросы оснащения объектов ж.д. транспорта системами автоматики, так как интегрирует в себе целый ряд подсистем:

- Комплект средств пользовательского интерфейса КСПИ;

- Центральный вычислительный модуль ЦВМ;

- Цифровой модуль управления объектами автоматики ЦМА;

- Цифровой модуль контроля и кодирования тональных рельсовых цепей ЦМ КРЦ;

- Средства технической диагностики и мониторинга СТДМ;

- Установка питающая модульная совмещенная МСПУ;

- Устройство вводно-защитное постов ЭЦ ВЗУ-ЭЦС-Е;

- Автоматизированная система оповещения и информирования АСО.

В КПТС «Стрела-10» заложены дополнительные функции, повышающие надежность и безопасности движения поездов, такие как:

- определение предотказного состояния компонентов системы, в частности контроль

целостности и защита от перепутывания проводов контрольных и рабочих цепей схемы управления стрелкой, контроль сопротивления изоляции кабельных линий, определение ненормированных значений параметров, таких как напряжения, токи, температура конструктивов и среды в помещениях;

- 100% резервирование аппаратных средств, в т.ч. объектных контроллеров нижнего уровня, с автоматическим переключением с неисправного сменного узла на исправный и формированием диагностического сообщения;

- контроль ресурса средств защиты, а также периодическое автоматическое переключение между резервированными узлами для равномерного расходования ресурса оборудования.

Автоматизированная система оповещения и информирования является частью комплекта оборудования «ГРАУНД», который является обобщением опыта предприятия по проектированию и внедрению двухсторонних систем связи и оповещения на железнодорожных или промышленных объектах. Оборудование «ГРАУНД» обеспечивает:

- 1) визуальное и акустическое информирование пассажиров на платформах о прибытии, отправлении, маршруте следования либо об изменении в расписании движения поездов дальнего или пригородного следования;

- 2) информирование работающих на железнодорожных путях станции о приближении подвижного состава;

- 3) двухстороннюю парковую связь;

- 4) информирование пассажиров и работающих на железнодорожных путях о чрезвычайных ситуациях и других обстоятельствах, связанных с безопасностью людей или движения;

- 5) интеграцию с серийно выпускаемыми беспроводными средствами связи;

- 6) диспетчерский доступ к любому абоненту, подключенному к «ГРАУНД»;

- 7) непрерывный контроль исправности оборудования и качества передаваемой информации;

- 8) регистрацию передаваемых сообщений, всех управляющих воздействий и квитирующих ответов;

- 9) удалённое конфигурирование и мониторинг всех подсистем, входящих в состав «ГРАУНД», а также другого оборудования, взаимодействующего с «ГРАУНД».

Для обеспечения безопасности работающих на железнодорожных путях и для контроля технического состояния оповестительных устройств в «ГРАУНД» введена подсистема контроля достоверности оповещения (КДО). КДО обеспечивает непрерывное статистическое сравнение исходного сигнала оповещения с фактическим и формирует оценку идентичности этих сигналов. В качестве фактического сигнала выступает сигнал, поступающий с