

*Бойник А.Б., Кустов В.Ф., Каменев А.Ю.  
(УкрГУЖТ)*

### **ПРОГРАММНЫЙ УЧЕБНО-ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМ МПЦ, РМЦ И МСДК**

Подготовка и повышение квалификации кадров в области микропроцессорных систем железнодорожной автоматики требует специализированной лабораторной базы. Применение полноценных программно-аппаратных комплексов, разработанных в последнее время для своих систем различными производителями, зачастую сдерживается финансовыми и техническими трудностями. В то же время обучение ряду навыков по работе с такими системами (эксплуатации, техническому обслуживанию, диагностике и т.д.) может быть обеспечена взаимодействием их прикладного программного обеспечения (ПО) со специализированными имитационными моделями (СИМ), реализованными также программно. Такой подход возможен, прежде всего, потому, что в основу большинства микропроцессорных систем управления на железнодорожном транспорте заложено использование компьютерного оборудования, микропроцессорных контроллеров и модулей, устройств связи, сопряжения, датчиков и исполнительных устройств. Прикладное и системное ПО компьютерного оборудования устанавливаются при этом на одной учебно-лабораторной ЭВМ, независимо от реального количества информационно-управляющих ЭВМ в реальной системе, а работа остальных ее компонентов воспроизводится программными средствами СИМ с обеспечением взаимодействия с установленным ПО ЭВМ в регламентируемом протоколами обмена формате.

В соответствии с вышеописанными принципами для лаборатории микропроцессорных систем железнодорожной автоматики УкрГУЖТ сформирован программный учебно-тренажерный комплекс микропроцессорной централизации (МПЦ), релейно-микропроцессорной централизации (РМЦ) и микропроцессорной системы диспетчерского контроля (МСДК) разработки ООО "НПП "САТЭП". Соответствующее прикладное и системное ПО установлено на каждой учебной ЭВМ, что дает возможность одновременной подготовки всей группы (подгруппы) слушателей с выполнением индивидуальных заданий.

Для систем МПЦ и РМЦ в составе каждой ЭВМ комплекса предусмотрена установка в среде операционной системы реального времени (OSRV) QNX6.3.2 штатного прикладного ПО верхнего и среднего уровней - подсистем обработки логических зависимостей (ПОЛЗ), автоматизированных рабочих места дежурного по станции (АРМ ДСП) и

электромеханика СЦБ (АРМ ШН). На эту же ЭВМ устанавливается СИМ, которая воспроизводит работу нижнего уровня (микропроцессорных объектных контроллеров напольных устройств, модулей ввода-вывода) и объектов управления и контроля (стрелок, светофоров, рельсовых датчиков и т.д.). Программные модули СИМ воспринимаются программными средствами ПОЛЗ как реальные устройства нижнего уровня благодаря формированию виртуальных точек доступа к драйверам интерфейса взаимодействия между средним и нижним уровнем, которые имеют структуру, идентичную реальным точкам доступа в виде временных файлов. Учитывая при этом трехканальную ПОЛЗ системы МПЦ (мажоритарное резервирование "2 из 3-х"), СИМ ее нижнего уровня воспроизводит работу также решающих мажоритарных элементов, чего не требуется для одноканальной ПОЛЗ системы РМЦ. Разграничение же доступа к различным каналам ПОЛЗ (серверам МПЦ) осуществляется за счет размещения их временных файлов обмена в различных каталогах.

Для обеспечения работы МСДК в составе комплекса не требуется отдельной СИМ, поскольку эта система получает необходимые данные о состоянии подконтрольных объектов от АРМ ДСП посредством специальной подпрограммы ДК-мост (Bridge\_DK). В свою очередь ПО АРМ ДСП получает данные от ПОЛЗ, взаимодействующей с нижним уровнем, воспроизводимым средствами СИМ МПЦ (РМЦ). Кроме того, в составе учебно-тренажерного комплекса применяется система РМЦ, унифицированная с системой МПЦ типа МПЦ-С за счет конвертации контрольных и управляющих сигналов из формата МПЦ в формат РМЦ и наоборот, что обеспечивает единый протокол взаимодействия ПОЛЗ МПЦ и РМЦ с нижним уровнем. Все это позволяет использовать единую СИМ для всех трех микропроцессорных систем, входящих в состав комплекса (РМЦ, МПЦ и МСДК).

Учебно-тренажерный комплекс дополнен специализированным программным комплексом тестирования (ПТК) МПЦ и РМЦ (программа "Роботестер", которая позволяет автоматизировать методики испытаний и диагностики систем МПЦ, РМЦ и МСДК.

Применение учебно-тренажерного комплекса позволяет в рамках лабораторного практикума закреплять теоретические знания и отрабатывать практические навыки по таким видам работ: управление поездными и маневровыми перемещениями, а также выполнение дополнительных и вспомогательных операций на станции посредством АРМ ДСП; просмотр состояния и диагностика элементов систем МПЦ и РМЦ в реальном времени и режиме истории посредством АРМ ШН, МСДК и дополнительных тестовых программ (Test-CAN,

DriverReader); отработка методики поиска поврежденных на основании их искусственного внесения посредством СИМ и внешней индикации на мониторах АРМ ДСП и ШН; настройка систем МПЦ, РМЦ и МСДК на различные режимы функционирования и администрирование их ПО; конфигурирование ПО МСДК и ПО верхнего и среднего уровней МПЦ и РМЦ под различные станции (формирование графов путевого развития и электронных таблиц маршрутов в XML-формате, выбор и установка различных констант и временных параметров работы ПО и т.д.); составление и выполнение методик имитационных испытаний систем МПЦ, РМЦ и МСДК; разработка и реализация тестовых скриптов автоматизированных испытаний систем МПЦ, РМЦ и МСДК; формирование и проверка адекватности имитационных и комбинированных моделей для испытаний систем МПЦ, РМЦ и МСДК; экспертиза и сравнение ручных и электронных протоколов работы систем МПЦ и РМЦ (составленных службами протоколирования МПЦ, РМЦ, МСДК и ПТК).

*Каграманян А.О., Козодой Д.С.  
(Український державний університет  
залізничного транспорту)*

### **ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВАНТАЖАМИ**

Аварійні ситуації при перевезенні небезпечних вантажів залізничним транспортом можуть призводити до тяжких наслідків: загибелі людей та тварин, значним руйнуванням, забрудненню місцевості та інше. Оперативність і правильність прийняття рішень з ліквідації наслідків аварійної ситуації відіграє в даному випадку важливу роль.

Діючими в Україні нормативними документами передбачено, що ліквідація наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами на залізничному транспорті може здійснюватися як силами спеціалізованих підрозділів Укрзалізниці, так і відповідними формуваннями Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) [1, 2].

У разі ліквідації наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами силами Укрзалізниці, відбудовні та пожежні поїзди діють за своїми тактико-технічними можливостями. Особовий склад поїздів і працівників залізниць, залучений до ліквідації наслідків аварійних ситуацій, забезпечується засобами індивідуального захисту та навчається правилам користування ними. Окрім цього, законодавством

передбачене обов'язкове проведення спеціального навчання з персоналом залізниць, що залучається до ліквідації наслідків аварійних ситуацій [3]. Метою такого навчання є, насамперед, вивчення специфічних властивостей небезпечних вантажів, отримання знань по плануванню і реалізації заходів з ліквідації наслідків аварійних ситуацій з урахуванням властивостей конкретного вантажу, впровадженню заходів захисту життя та здоров'я особового складу.

У [2] зазначено, що у разі виникнення аварійної ситуації з небезпечними вантажами дирекції залізничних перевезень залучають до ліквідації наслідків аварійної ситуації фахівців ДСНС, найближчих підприємств, пожежних підрозділів, інших служб населених пунктів та об'єктів згідно з планами взаємодії, які створюються відповідно до постанови Кабінету Міністрів України "Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру" (Єдина державна система). Залучені фахівці та організації перебувають на місці аварійної ситуації із засобами та технікою, ЗІЗ, необхідними для ліквідації її наслідків, використовують засоби, указані в аварійних картках, а також специфічні нейтралізатори, методи й засоби.

Як показує досвід, за допомогою до ДСНС, фахівці залізниці звертаються у ситуаціях, коли спостерігається виникнення великомасштабних аварій з тяжкими наслідками. В таких випадках на перший план виходить поруч з практичною підготовкою ще й рівень теоретичних знань стосовно першочергових дій в залежності від властивостей небезпечних вантажів.

Однак, на практиці виявляється ситуація, коли особовий склад ДСНС, що залучається до ліквідації наслідків тяжких аварій, може опинитися не підготовленим до ефективної роботи з певними видами вантажів внаслідок відсутності спеціального навчання з цих питань. Це, в свою чергу, може наразити на додаткову небезпеку фахівців особового складу та значно ускладнити процес ліквідації наслідків.

Виходячи з цього, актуальним є вирішення питання щодо впровадження такого спеціального навчання з питань ліквідації аварійних ситуацій з небезпечними вантажами. Необхідно розробити відповідну програму та порядок проведення такого навчання з особовим складом, який планується використовувати при ліквідаційних роботах вказаного напрямку та закріпити це відповідними змінами у нормативній документації.

### **Література**

1. Закон України Про перевезення небезпечних вантажів (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2000, №28 ст. 222.
2. НАОП 5.1.11-1.51-00 Правила безпеки та порядок ліквідації наслідків аварійних ситуацій з