

Специфической особенностью МС является то, что благодаря взаимодействию подсистем различного уровня центральный обрабатывающий комплекс (ЦОК) располагает всей информацией, необходимой для формирования ответственных решений по организации движения поездов. В этом случае функции человека-оператора могут быть сведены до подконтрольного управления маршрутами либо до функции слежения за автоматическим процессом управления маршрутами. И в том, и в другом случае предусматривается возможность блокировки неправильных действий. Другой потенциальной возможностью влияния человеческого фактора на безопасность являются ошибки обслуживающего персонала. Главным средством обеспечения безопасности в МС по отношению к такого рода событиям является централизованная процедура контроля и диагностирования всей аппаратуры, входящей в МС, а также контроль за проведением ремонтных работ и действиями обслуживающего персонала.

Для обеспечения безопасности работы МС аппаратура ЦОК строится в виде двухканальных устройств, обеспечивающих независимость обработки информации в каналах и сравнение результатов этой обработки безопасной схемой сравнения; предусматривается независимое функционирование устройств, поставляющих информацию для дальнейшего комплексирования; во всех модулях системы предусмотрена встроенная диагностика, выявляющая и индицирующая отказы; в каналообразующей аппаратуре используется многократная передача информации, а также избыточное кодирование в информационных сообщениях; элементы сравнения и исполнительные элементы для реализации ответственных команд строятся по принципам самоконтроля одиночных отказов по полному перечню элементов с учетом возможности накопления неконтролируемых отказов за периоды времени, определяемые профилактическими осмотрами; в качестве метода обеспечения безопасности передачи информации через радиоканал используется избыточное кодирование.

УДК 656.2.08

БЕЗОПАСНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МАНЕВРОВОЙ РАБОТЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ

Е. Н. РОЗЕНБЕРГ, В. А. ШАРОВ

Всероссийский научно-исследовательский институт автоматизированных систем

В 2001 году на железных дорогах России состояние с обеспечением безопасности движения резко ухудшилось. Наиболее сложное положение сложилось в хозяйствах пути, вагонном, локомотивном, сигнализации, централизации и блокировки. Работа хозяйства перевозок на февральской Коллегии МПС России также была оценена негативно, поскольку практически не сокращается число взрывов стрелок, сходов с рельсов и столкновений подвижного состава при маневровых работах. Все основные случаи брака – следствие упущений в работе дежурных по станции.

Безусловно, необходимо и дальше активно продолжать работу с персоналом, организующим перевозочный процесс. Однако в последнее время ВНИИАС взял основной курс на разработку технических средств обеспечения безопасности движения, позволяющих снизить влияние человеческого фактора.

В рамках «Отраслевой программы по повышению безопасности движения» проведена работа по автоматизированному управлению движением маневровых локомотивов на железнодорожных станциях с применением цифрового радиоканала связи в рамках системы маневровой автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС).

Система предназначена для обеспечения безопасности производства маневровых работ на железнодорожных станциях и запрета движения локомотива (поезда) со скоростью выше допустимой (Правилами технической эксплуатации, Инструкцией по движению поездов и маневровой работе, Техничко-распорядительным актом станции или иными регламентирующими документами), а также для автоматической остановки локомотива (поезда) перед закрытым сигналом или местом производства работ.

Система МАЛС исключает локомотиву (поезду): проезд запрещающих сигналов; движение со скоростью выше допустимой; несанкционированное движение без разрешения ДСП и руководителя маневров; проезд мест производства работ без передачи сообщения «Путь свободен»; движение после отмены маршрутного задания; взрыв стрелок.

Первая версия системы МАЛС прошла эксплуатационные испытания на железных дорогах России. По их результатам в настоящее время оборудованные объекты оснащаются второй версией программного обеспечения, учитывающей предложения железных дорог и резко расширяющей перечень выполняемых функций.

Новая версия системы обеспечивает выполнение следующих основных функций: защита ПО системы от несанкционированного доступа; ввод информации о ТРА станции; прием от устройств ЭЦ (электрическая централизация) информации о состоянии рельсовых цепей, светофоров и положении стрелок; ввод информации о локомотиве; контроль скатывания; измерение фактической скорости и направления движения локомотива; ввод и вывод локомотивов из системы; обмен сообщениями по цифровому радиоканалу связи между станционными устройствами и локомотивами, оборудованными системой МАЛС; идентификация и определение соответствия маршрута и локомотива; задание, продление, укорочение и отмена маршрутного задания; создание маршрутов под запрещающий сигнал; установку и снятие места производства работ на любом элементе станции; остановка локомотива по приказу ДСП, при потере связи, отмене маршрута; контроль допустимой скорости движения при выполнении маршрутных заданий; разборка тяги при приближении фактической скорости движения к допустимой скорости; определение расстояния до мест производства работ; контроль ограничения скорости на местах производства работ; подтверждение машинистом видимости вагонов на занятом пути; контроль подхода к месту производства работ; измерение длины состава; выполнение приказов ДСП на проезд запрещающего сигнала; включение проверки бдительности машиниста при проследовании мест с ограничениями; включение проверки бдительности машиниста при вступлении на занятый путь; срыв ЭПК при превышении допустимой скорости движения; срыв ЭПК при подъезде к препятствию или месту работ, если от машиниста нет подтверждения о свободности пути; срыв ЭПК при попытке проезда запрещающего сигнала; срыв ЭПК по приказу станционных устройств или ДСП; логический контроль действий ДСП при приеме, отправлении, пропуске поездов и задании маневровых маршрутов; регистрация смен ДСП и протоколирование их работы в журнале системы; логический контроль действий локомотивных бригад; протоколирование работы локомотивных бригад; логический контроль действий составителя (разрабатывается); протоколирование работы составителя (разрабатывается); запись в журнале системы функционального и технического состояния локомотивной аппаратуры; передача необходимой информации в депо, ЦУП и т. д.

В системе МАЛС предусмотрена возможность получения информации о состоянии ЭЦ станции от других систем, таких как РПЦ, ДЦ «Сетунь», АПК, ДК, комплекс программно-аппаратных средств управления устройствами электрической централизации «Диалог-Ц». Кроме того, предусмотрена возможность передачи информации о состоянии ЭЦ станции этим системам, например РПЦ, ДЦ «Сетунь», АС ДК и др.

Вся информация, снимаемая с устройств ЭЦ, протоколируется и архивируется, что облегчает обслуживающему персоналу поиск неисправностей в устройствах СЦБ, а также позволяет установить конкретную причину (вплоть до состояния реле) нарушения производственного процесса на железнодорожной станции.

При стыковке аппаратуры системы МАЛС с аппаратурой систем РПЦ, МПЦ появляется возможность передачи маршрутных заданий на локомотив непосредственно с АРМа ДСП, что дает полную автоматизацию процесса управления маневровой работой на станции с логическим контролем действий ДСП, локомотивных бригад и составителей.

В настоящее время ведутся работы по расширению функциональных возможностей системы благодаря использованию приемников спутниковой навигации, разрабатывается сервисное оборудование для контрольных пунктов депо, создаются демонстрационные и обучающие программы для специалистов, работающих с системой МАЛС и обслуживающих их.