

тий и их стоимостного выражения (на основе статистических данных, экспертных оценок, расчетных методов); расчет вероятности парирования неблагоприятных событий путем выбора адекватных управляющих воздействий и их стоимости; выбор числа и вида управляющих воздействий, обеспечивающих при заданных ресурсах нормируемую величину уровня безопасности; расчет нормируемых уровней безопасности технических средств, служб, учреждений и предприятий, связанных с безопасностью движения.

В техническом плане КСПР состоит из ряда компьютерных программ, некоторые из них представлены в форме экспертных систем, позволяющих эксперту сочетать собственные субъективные суждения с результатами компьютерного анализа ситуации при выработке рекомендаций в процессе принятия решений.

В докладе рассматривается пример программной реализации задачи расчета вероятностей наступления неблагоприятных событий на различных уровнях модели управления безопасностью движения поездов с учетом управляющих событий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Модин Н. К. Управление безопасностью и риском транспортных систем на основе концепции причинно-следственной связи событий // Испытания систем железнодорожной автоматики и телемеханики на безопасность и электромагнитную совместимость: Тр. Междунар. семинара. – Гомель: БелГУТ, 2001. – 141 с.
- 2 Лисенков В. И. Автоматизированная система управления безопасностью движения поездов нового поколения // Безопасность движения поездов: Тр. третьей науч.-практ. конф. – М.: МИИТ, 2002. – 290 с.

УДК 656.259.1

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПЕРЕВОЗОК ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

С. В. МЯМЛИН, В. И. ГАВРИЛЮК

Днепропетровский государственный технический университет железнодорожного транспорта

Рост товарооборота между Западной и Восточной Европой, создание транспортных коридоров предъявляют повышенные требования к информационному обеспечению грузовых перевозок. Вопросы безопасности, в том числе экологической, мониторинга процесса транспортировки, сервисной работы становятся чрезвычайно важными в свете достижения требуемого качества и эффективности работы транспортных систем между Европой и Азией. Система безопасности и мониторинга становится обязательной составляющей информационного обеспечения перевозок. Разработка таких проектов поддерживается международной организацией «Eureka».

Современное состояние определения местоположения подвижного состава железнодорожного транспорта на магистралях Украины с использованием систем диспетчерской централизации характеризуется существенной дискретностью во времени. Для осуществления контроля на межстанционных перегонах используются системы диспетчерского контроля.

Дополнительно контроль проследования вагонов может быть осуществлен применением систем автоматической идентификации подвижного состава, которые широко внедряются в последнее время в России в виде систем САИД «Пальма». Планируется начать использование их на железных дорогах Украины. Однако эти системы не решают полностью задачу мониторинга перевозки опасных грузов по всему пути следования с контролем возникновения возгорания, загрязнения окружающей среды и т. д.

Рассмотрены некоторые аспекты технической реализации программы безопасности и непрерывного мониторинга транспортной системы «Восток – Запад», проводимой в ДИИТе.

Мониторинг осуществляется по радиоканалу «подвижная единица - станция мониторинга» с использованием существующих коммуникационных каналов (Globalstar/GSM, Inmarsat D⁺), что обеспечивает слежение за подвижной единицей по всему пути ее следования. В качестве дополнительного источника может быть использована информация от региональных диспетчерских центров, передаваемая по электрическим или оптоволоконным кабельным линиям. Применение двух систем сбора информации позволяет повысить достоверность данных.

Система мониторинга включает базовую станцию мониторинга (БСМ), кодовые бортовые модули (КБМ), базовый мобильный модуль (БММ) и автоматизированное рабочее место оператора

станции формирования состава (АРМ СФ). КБМ размещается на контролируемой подвижной единице и служит для записи, хранения и передачи информации.

Предлагается два варианта организации передачи данных от КБМ на БСМ. В первом варианте данные передаются непосредственно от КБМ на БСМ, во втором варианте – от кодового бортового модуля на базовый мобильный модуль, который принимает их, определяет координату поезда, формирует пакет и передает его на базовую станцию мониторинга. При этом кодовый бортовой модуль имеет упрощенную конструкцию с маломощным приемопередатчиком. Возможное место размещения кодового бортового модуля – под вагоном, т. к. пространство, ограниченное днищем вагонов, колесами, рельсами, образует волновод, позволяющий передавать сигнал от бортового модуля на базовый модуль мониторинга с малыми потерями. Базовая станция мониторинга (БСМ) содержит сервер с подключенными к нему автоматизированными рабочими местами пользователей и радиомодемом для приема информации по радиоканалу. Кодовый бортовой модуль (КБМ) содержит контроллер, радиомодем, датчик возгорания. Базовый мобильный модуль (БММ) содержит контроллер, радиомодем, устройство для определения координаты, датчик возгорания. АРМ станции формирования (АРМ СФ) содержит компьютер, радиомодем.

Реализуется следующий принцип функционирования системы мониторинга. Оператор станции формирования поезда производит посылку данных по адресному идентификационному коду в кодовый бортовой модуль контролируемой подвижной единицы. После подтверждения записи данных в память бортового модуля оператор отправляет информацию о контролируемых вагонах на базовую станцию мониторинга. При использовании на локомотиве базового мобильного модуля возможен также дополнительный перенос информации в базовый модуль на магнитном накопителе. Для обеспечения безопасности грузов в состав каждого кодового бортового модуля входит встроенный датчик возгорания. Дополнительно с учетом специфики груза по желанию грузоотправителя к портам ввода кодового бортового модуля можно подключить дополнительные датчики (давления, вибраций, герметичности, уровня жидкости и т. д.). При появлении сигнала опасности от кодового бортового модуля немедленно передается соответствующий сигнал на базовый мобильный модуль в кабину машиниста, где включаются световой и звуковой сигналы, а базовый мобильный модуль, в свою очередь, передает сигнал на базовую станцию мониторинга.

УДК 656.2.08

ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Ф. П. ПИЦИК

Белорусский государственный университет транспорта

Из анализа нарушений безопасности движения за ряд лет следует, что одни и те же нарушения повторяются и доля их в общем числе также примерно сохраняется. На основании этого можно сделать вывод, что истинные причины нарушений не всегда устанавливаются и устраняются. Знакомство с материалами расследований показывает, что находятся, в основном, виновные, а причину относят на человеческий фактор.

Состояние безопасности движения зависит от надежности технических устройств, и чем выше их надежность, тем лучше обеспечивается безопасность движения, а чем ниже надежность технических устройств – тем большая роль в обеспечении безопасности отводится человеку-оператору на парирование отказов этих устройств.

По материалам технических экспертиз по уголовным делам, возбужденным по нарушениям безопасности движения поездов и маневровой работы, при исследовании причинно-следственных связей обнаружен так называемый «эффект домино», когда между нарушением и непосредственной причиной находится целая цепь опосредственных причин. Печально то, что во многих случаях опосредственные причины, расположенные ближе к нарушению, называются непосредственными и тем самым устанавливается неверная причина, и, как правило, ею становится человек, в то время как истинная непосредственная причина находится в отказе технического устройства.

Установление непосредственных причин нарушений поможет повышению безопасности движения поездов и маневровой работы.