

В докладе не предусмотрено рассмотрение методов количественной оценки уровня безопасности ОТП и доказательств соответствия параметров технических средств требованиям безопасности ОТП. Подробный анализ этих вопросов приведен в [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Модин, Н. К. Принципы управления безопасностью функционирования транспортных систем / Н. К. Модин, Т. Н. Модина // Цифровая обработка информации и управление в чрезвычайных ситуациях: докл. Третьей Международ. конф. – Т. 1. – Минск: Ин-т техн. кибернетики НАН Беларуси, 2002. – С. 171–176.
- 2 Модин, Н. К. Некоторые задачи обеспечения безопасности ответственного технологического процесса / Н. К. Модин, Т. Н. Модина // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2005. – № 1. – С. 13–16.
- 3 Модин, Н. К. Паспорт как инструмент управления безопасностью и риском ответственного технологического процесса // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сб. докладов III Международ. науч.-практ. конф. – Минск: МЧС, 2005. – С. 37–41.
- 4 Паспорт безопасности движения поезда: СТП 09150.16.013 / Н. К. Модин [и др.]. – Минск: Бел. жел. дорога, 2005. – 75 с.
- 5 Паспорт безопасности процесса расформирования состава на сортировочной горке: РД РБ 0915015.011 – 2003 / Н. К. Модин [и др.]. – Минск: Бел. жел. дорога, 2003. – 37 с.
- 6 Смит, Дэвид Дж. Функциональная безопасность. Простое руководство по применению стандарта МЭК 61508 и связанных с ним стандартов / Дэвид Дж. Смит, Кеннет Дж. Л. Симпсон. – М.: Изд. дом «Технологии», 2004. – 208 с.
- 7 Основы безопасности промышленных объектов: учеб. пособие / Э. Р. Бариев [и др.]; под ред. Э. Р. Бариева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 208 с.

УДК 656.225:629.4.052.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОК С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ОСНОВЕ РАДИОКАНАЛА

П. П. РУБАНИК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время на сети железных дорог широко применяются системы интервального регулирования движения поездов, базирующиеся на использовании автоблокировки с рельсовыми цепями. Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа с использованием рельсовых цепей обладает ограниченной надежностью. Отказы в работе ее устройств обусловлены разными причинами: неисправностями локомотивных приборов, искажениями кодовых сигналов из-за помех тягового тока или несовершенства схем кодирования рельсовых цепей. В результате снижается пропускная способность участков пути, значительно увеличиваются эксплуатационные расходы. К недостаткам следует также отнести малую информационную емкость данных, передаваемых на локомотив, отсутствие гибкости в управлении движением поездов и большую степень дискретности определения местоположения поезда, что обусловлено значительной длиной блок-участков. Эффективность улучшения работы таких систем, достигаемая при организационных и технических мерах, не всегда может оказаться достаточной. Поэтому представляется целесообразным рассмотреть альтернативные системы, позволяющие избавиться от недостатков с сохранением и даже повышением уровня безопасности. Такими альтернативами являются системы интервального регулирования движения поездов с использованием радиоканала.

На основе сети радиосвязи можно внедрить системы интервального регулирования поездов (СИРП) с передачей всей необходимой информации на локомотив через радиоканал вместо традиционных систем. Необходимо отметить, что СИРП на основе радиоканала являются самостоятельными, функционально законченными системами управления движением поездов без наложения на традиционные напольные устройства СЦБ, что позволяет существенно сократить затраты в инфраструктуру. Однако на первоначальном этапе такие системы можно внедрять в качестве резерва существующим. Это повысит надежность и коэффициент готовности традиционных систем интервального регулирования.

СИРП на основе радиоканала обычно состоят из локомотивного и стационарного компонентов. Непрерывный обмен информацией с локомотивом при его следовании по участку обеспечивает цифровой радиоканал. Опорная сеть радиоканала реализуется рядом базовых станций, расположенных на станциях и при необходимости вдоль путей. Сеть транслирует информацию на протяжении

всего пути следования поездов. Для этого может использоваться любой современный цифровой канал, обеспечивающий требуемую скорость передачи данных (например, GSM-R).

Основным элементом локомотивного компонента является бортовой локомотивный компьютер. Он должен быть оснащен набором интерфейсов для подключения к датчикам и локомотивным устройствам. Для обеспечения требований функциональной безопасности и безотказности должны применяться дублированные и резервированные вычислительные структуры, а также алгоритм безопасных запросов, реализующий передачу ответственной информации по небезопасным каналам.

Комплексная система позиционирования локомотивов, входящая в состав локомотивного компонента, должна использовать показания нескольких источников координатной информации: колесных датчиков пути и скорости, точечных приемопередатчиков, а также спутниковой системы навигации. Вычисление координаты с использованием данных от нескольких независимых источников позволит системе позиционирования определять местоположение локомотива с точностью не хуже 1 м и поддерживать заданную точность в тоннелях, выемках и т.д.

Основным элементом стационарного компонента является центр радиоблокировки, который может взаимодействовать с системой микропроцессорной централизации. Он должен собирать информацию о местонахождении поездов и занятости путей и на ее основе осуществлять построение поездной модели участка обслуживания. На основании этой модели формируется и через радиоканал передается информация, необходимая для управления движением поездов и обеспечения безопасности. Таким образом, СИРП обеспечивает непрерывную связь между поездами, следующими по линии, и центром радиоблокировки, обеспечивая передачу данных о допустимых параметрах движения, текущих координатах и контроле безопасного следования поездов в соответствии с текущей поездной ситуацией.

В стационарный компонент также должны входить путевые приемопередатчики, которые используются для определения местоположения поезда и доставки на локомотив фиксированных команд телеуправления, например, об ограничении скорости, принудительной остановке и др.

Анализ СИРП на основе радиоканала показал, что они имеют высокую надежность и готовность, позволяют сокращать расходы на управление движением поездов как на обычных, так и на высокоскоростных линиях, повышают безопасность железнодорожного транспорта, участковую скорость и пропускную способность магистралей, увеличивая эффективность перевозок. Это достигается за счет снижения числа сбоев кодирования, оптимизации скоростных режимов и интервалов попутного следования. Кроме этого, такие СИРП могут применяться в единой многоуровневой системе управления и обеспечения безопасности движения поездов.

УДК 656.254.15

СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ГОЛОСОВЫХ ОПОВЕЩЕНИЙ

Н. В. РЯЗАНЦЕВА, В. Е. МИНИН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

При возникновении аварийной ситуации на железнодорожном транспорте требуется быстрое и надежное оповещение группы ответственных лиц по телефонам ведомственных или иных телефонных сетей связи. Важной частью данной задачи является достоверное подтверждение принятия сообщения.

Система автоматического оповещения может использовать различные методы подтверждения принятия сообщения абонентом. Одним из самых распространенных методов подтверждения является использование тонального набора телефонного аппарата либо специального генератора – бипера. Распространение данного метода обусловлено простотой его реализации. Недостатком данного метода можно считать то, что требуется использование дополнительных технических средств или телефонного аппарата с тональным набором.

Альтернативным методом подтверждения получения информации является голосовая подпись абонента. При запросе на подтверждения абонент произносит заранее оговоренную фразу, и при совпадении параметров с заранее известным эталон передача информации считается верной. Достоинством данного метода является высокая точность подтверждения принятия информации требуемым абонентом. К недостаткам данного метода можно отнести высокие требования, предъявля-