

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА ОСНОВЕ GSM- И 3G-ТЕХНОЛОГИЙ

В. Г. ШЕВЧУК, О. П. КОРТЕЛЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

И. В. АРАБИНА

Белорусская железная дорога, г. Минск

Е. А. КОВРИГА

Гомельский филиал РУП «Белтелеком»

В настоящее время системы поездной радиосвязи на Белорусской железной дороге построены, как правило, с использованием аналогового оборудования, работающего в гектометровом и метровом диапазонах с закреплением радиоканала, то есть, по принципу «одна частота – один канал» и в значительной степени выработавшего свой ресурс. Эксплуатация и техническое обслуживание этих систем, а также удовлетворение растущих функциональных требований сопряжены со все более значительными затратами. Задачи по организации каналов радиосвязи между подвижными и стационарными объектами в технологических процессах управления перевозками и обеспечения безопасности движения решаются в основном за счет высокой избыточности радиосредств и громоздкой системы эксплуатации.

При существующей системе радиосвязи невозможно организовать каналы передачи данных, отвечающие требованиям систем и технологических процессов обеспечения безопасности, управления перевозочным процессом, содержания объектов инфраструктуры и подвижного состава. Усугубляют положение значительный физический и моральный износ оборудования радиосвязи. На базе используемого оборудования невозможно реализовать также и схемы по коммерческому использованию железнодорожной радиосвязи, дублирующие радиосистемы обеспечения безопасности движения.

В настоящее время на железной дороге находятся в эксплуатации около 80 % морально и физически устаревшего стационарного и возимого оборудования, что требует практически полного переоснащения отрасли средствами технологической подвижной радиосвязи. Железная дорога ежегодно закупает возимые и носимые радиостанции и, тем не менее, постоянно испытывает с ними проблемы. Невозможно на все сто процентов обновить непосредственно сами станции, что не может не отразиться на безопасности движения.

В связи с изношенным оборудованием радиосвязи ухудшаются эксплуатационные характеристики радиостанций, качество связи, увеличивается количество отказов радиостанций, что непосредственно влияет на обеспечение безопасности движения поездов, поэтому необходимо проводить переоснащение парка радиостанций. Необходимость внедрения новых радиостанций вызвана также требованиями УП «БелГИЭ» по незамедлительному переходу железнодорожного транспорта на радиостанции, отвечающие требования ГОСТ 12252-86. Особенно это касается стационарных радиостанций 43РТС, 71РТС, локомотивных – 42РТМ, РВ-1 и т. д.

Увеличение объемов перевозок обуславливает необходимость повышения пропускной способности участков железных дорог. Экономически целесообразное и эффективное решение данной задачи возможно только при условии внедрения новых систем обеспечения безопасности движения и информационных технологий. А для этого в первую очередь необходимо иметь надежную, с достаточной пропускной способностью, безопасную транспортную (или телекоммуникационную) среду для связи объектов инфраструктуры с подвижным составом и подвижного состава между собой.

Требованиям высоких показателей установления соединений, достоверности передаваемой информации, широкого спектра функций соответствуют только системы профессиональной мобильной радиосвязи.

На стальных магистралях Европы используется в основном стандарт GSM-R (Global System for Mobil Telecommunication – Railway), адаптированный специально под задачи и нужды железнодорожного транспорта как по передаче голоса, так и данных. Данный стандарт был разработан специальной рабочей группой EIRENE (Европейская модернизированная интегрированная сеть радиосвязи на железных дорогах), перед которой была поставлена задача разработки стандарта единой европейской интегрированной сети радиосвязи для железнодорожного транспорта. На его основе создаются системы обеспечения безопасности и управления перевозочным процессом. Для внедре-

ния этого стандарта во многих странах на государственном уровне выделены необходимые радиочастотные ресурсы. Серийным выпуском адаптированного под нужды железных дорог оборудования GSM-R занимается целый ряд компаний.

Информация о местоположении и скорости состава будет передаваться по радиоканалу в центр управления, и таким образом процесс регулирования движения поездов будет автоматизирован. Кроме телефонной связи технология позволяет организовать передачу данных с использованием GPRS (General Packet Radio Service). Сеть GSM-R организуется вдоль железнодорожных путей и интегрируется в текущую телекоммуникационную сеть дороги.

В докладе приведены результаты выполненного частотно-территориального планирования и перспективный план развертывания сети на дороге. В первую очередь, она разворачивается на направлениях Минск – Гудогай, Минск – Брест, Минск – Красное, а в дальнейшем сможет покрыть всю сеть Белорусской железной дороги.

В перспективе следует создать и 3G-R-сеть дороги, поскольку технологии 3G позволяют передавать видеоинформацию, что является, несомненно, важным фактором в работе современных многофункциональных комбинированных системах безопасности.

Введение сетей GSM-R и 3G-R на Белорусской железной дороге позволит пассажирам поездов не только общаться по мобильному телефону, но и пользоваться в пути высокоскоростным Интернетом и передачей данных.

УДК 656.25:656.22.05

МЕТОДЫ АНАЛИЗА НАДЕЖНОСТИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

К. С. ШЕМЕТКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Системы железнодорожной автоматики и телемеханики, которые в настоящее время эксплуатируются на Белорусской железной дороге в большинстве своем морально и физически устарели. В Белорусском государственном университете транспорта разработана отечественная микропроцессорная система централизации стрелок и сигналов, которая получила название «iПуть». Расчет показателей надежности современных управляющих систем представляет собой сложную задачу. Особенно сложно производить анализ надежности для микропроцессорных систем, так как определение значений показателей надежности этих систем осложняется из-за ограничения использования математических моделей и отсутствия достоверной информации об используемой элементной базе и программном обеспечении. Точность расчета и его конечный результат зависят от выбранного метода анализа надежности. Этим и обуславливается важность изучения и систематизации методов анализа надежности.

В общем случае методы анализа надежности можно разделить на две группы:

- 1) основные методы анализа надежности;
- 2) общие технические методы (могут быть использованы для анализа как вспомогательные).

Рассмотрим и охарактеризуем более подробно основные методы анализа надежности.

Прогнозирование интенсивности отказов является методом, который применяют главным образом на ранних стадиях проектирования для оценки интенсивности отказов оборудования и системы. Используют один из трех методов прогнозирования интенсивности отказов: в исходных условиях, в эксплуатационных режимах, использующий анализ подобия.

Анализ дерева неисправностей (англ. Fault tree analysis – FTA) предназначен для идентификации и анализа условий и факторов, которые вызывают или способствуют появлению нежелательного результата и влияют на эффективность, безопасность, экономичность и другие характеристики системы. Анализ дерева неисправностей учитывает сложные взаимодействия частей системы, моделируя их функциональные зависимости или зависимости отказов, события, вызывающие отказ, общие причины событий и позволяет сформировать общее представление о системе.

Анализ дерева событий (англ. Event tree analysis – ETA) применяют в тех случаях, когда необходимо исследовать все возможные пути формирования событий, последовательность их появления и вероятные последствия.