

ступления элементарных событий позволяет определять законы распределения до наступления событий, связанных с отказами подсистем, а также вычислять вероятности наступления событий, определяемых операцией логического умножения с учетом последовательности наступления элементарных событий, что особенно актуально при исследовании безопасности функционирования технических систем.

УДК 656.254.16

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНКИНГОВЫХ РАДИОСИСТЕМ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ АВАРИЙНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

В. Г. ШЕВЧУК, В. В. БОНДАРЕВ, В. В. ЛЕВТРИНСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

Аварийно-технологическая связь предназначена для оперативного управления ходом ремонтно-восстановительных работ в экстренных ситуациях (аварии, стихийные бедствия и др.) в районе проведения работ: станционные пути, перегон, переезд, мост и пр. В настоящее время на Белорусской железной дороге аварийно-технологическая связь организована в основном с использованием средств ремонтно-оперативной радиосвязи (РОРС) и проводных линий железнодорожных сетей связи. Для осуществления связи с местом производства работ (на станции или перегоне) организовывается временная сеть радиосвязи, а для связи с ближайшим телефонным коммутатором на участках с кабельными линиями связи используется цепь межстанционной связи (МЖС).

Организация связи в аварийных ситуациях на перегонах может потребовать значительного времени, так как точки подключения к кабельным линиям связи могут находиться на значительном удалении от места проведения работ. Исходя из этого, подобная связь организуется, как правило, по прибытии восстановительного поезда, в то время как всесторонняя информация о ситуации на месте аварии для оперативного принятия решений нужна в кратчайшие сроки. Поэтому существующая организация аварийно-технологической связи не соответствует предъявляемым к ней требованиям. Также следует отметить, что и качество этой связи часто оценивается абонентами как неудовлетворительное, особенно на электрифицированных участках дороги.

Существующие на железнодорожном транспорте стран СНГ системы симплексной радиосвязи для организации аварийно-технологической связи не нашли применения на Белорусской железной дороге из-за их ограниченных технических возможностей. Следует отметить, что и попытки использования системы «Карт», выпускаемой радиозаводом «Спутник» (г. Молодечно), также не имели успеха из-за сложности адаптации к условиям железнодорожного транспорта.

При использовании традиционных для железных дорог радиосистем каждая служба имеет собственную систему радиосвязи с жестко закрепленными радиоканалами.

- Отрицательными факторами такой организации радиосвязи являются:
- невысокая доступность абонентов к радиоканалам и нерациональное использование последних. В то время, когда канал, закрепленный за определенной группой абонентов, свободен (простаивает), абоненты другой группы могут длительное время ожидать освобождения канала, закрепленного за этой группой. Это может привести к несвоевременной передаче важной информации;
 - избыточность парка однотипных технических средств, в первую очередь, дорогостоящих стационарных приемопередающих систем и устройств управления;
 - невозможность оперативной организации связи группы абонентов различных служб, решающих общую задачу или работающих на едином объекте;
 - недостаточная надежность работы системы радиосвязи. В случае выхода из строя ретранслятора вся группа абонентов, работающих на закрепленном радиоканале, лишается связи. А это в определенных условиях может привести к непоправимым последствиям.

Для увеличения надежности и производительности (эффективности) работы традиционных радиосистем требуется увеличение числа используемых частотных радиоканалов. Число же радиоканалов, предоставляемых для ведомственного использования, жестко регламентировано предоставленным частотным спектром, частотным разнесом между соседними радиоканалами и интермодуляционной совместимостью радиосредств. Поэтому самой серьезной и дорогостоящей проблемой

является получение дополнительных радиочастот. Следовательно, необходимо переходить от систем с закрепленными радиоканалами к системам с коммутацией радиоканалов, к которым относятся и транкинги.

В докладе показано, что специфика железнодорожной радиосвязи определяется техническими условиями по ее применению и особенностями конкретного транспортного технологического процесса. При создании интегрированной системы связи с подвижными абонентами железной дороги, включающей в себя оперативно-технологическую, аварийно-технологическую и пассажирскую радиосвязи, целесообразно сравнить базовые варианты ее построения на основе существующей и перспективной аппаратуры.

В качестве базовых вариантов организации связи с подвижными абонентами в предлагаемом докладе рассмотрены четыре системы. Это существующие – поездная радиосвязь (ПРС) и РОРС, а также перспективные – транкинговая радиотелефонная и сотовая связи. Базовые варианты организации оперативно-технологической, аварийно-технологической и пассажирской радиосвязи сравнивались по следующим основным характеристикам:

- доступность тракта связи со стороны исходящего абонента;
- акустическое качество принимаемой речи;
- надежность канала радиосвязи;
- время развертывания средств радиосвязи в аварийных ситуациях;
- эффективность использования радиоканалов;
- капитальные вложения на строительство новых или модернизацию эксплуатируемых средств радиосвязи;

– эксплуатационные расходы.

Показатели оценивались в условных единицах от 0 до 1. Проведенный рейтинговый анализ базовых вариантов систем радиосвязи показал, что применение транкинговой радиосвязи на Белорусской железной дороге позволит уменьшить время развертывания связи с местом производства работ, улучшить доступность и повысить оперативность связи, а следовательно, сократить время выполнения аварийно-восстановительных работ при авариях и катастрофах. Это, в свою очередь, даст возможность обеспечить требуемую надежность графика движения поездов и в целом улучшить показатели работы железной дороги.

Технико-технологические и экономические преобразования последних лет привели к развитию в Республике Беларусь, странах Европы и СНГ рынка мобильной ведомственной радиосвязи, на котором активно действуют многочисленные поставщики разнообразных систем и услуг радиосвязи, соответствующих различным стандартам. Для служебной связи железных дорог на этом рынке представляет интерес сектор транкинговой радиосвязи, который насыщен предложениями конкурирующих между собой стандартов. Анализ процессов внедрения транкинговых систем на железных дорогах России и стран СНГ показал, что там устанавливаются прежде всего аналоговые транкинговые системы, причем предпочтение отдается системам стандарта МРТ 1327.

В докладе приводятся результаты сравнения технико-эксплуатационных характеристик различных систем транкинговой радиосвязи.

С учетом требований технологических процессов железнодорожного транспорта к организации радиосвязи, количества и контингента предполагаемых пользователей сделан вывод о том, что на Белорусской железной дороге для организации аварийно-технологической транкинговой радиосвязи на первом этапе развития можно рекомендовать аппаратуру аналогового стандарта МРТ 1327, а в последующем – одного из цифровых стандартов: TETRA или TetraPol.

УДК 656.254.153

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТРАКТОВ УЧАСТКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТЕЛЕФОННЫХ СВЯЗЕЙ

В. Г. ШЕВЧУК, О. В. БОНДАРЕВА, О. В. МЕЛЬНИЧЕНКО, В. Н. СМЕРНОВ

Белорусский государственный университет транспорта

В системе информационного обеспечения технологических процессов железнодорожного транспорта особо важное место занимают технологические телефонные связи (ТТС). Следует отметить,