

*Куцевол Николай Анатольевич, студент, ФГАОУ ВО Российский университет транспорта РУТ (МИИТ), Институт транспортной техники и систем управления, ИТТСУ*

*Морозов Владислав Олегович, студент, ФГАОУ ВО Российский университет транспорта РУТ (МИИТ), Институт транспортной техники и систем управления, ИТТСУ.*

*Филиппов Евгений Павлович, студент, ФГАОУ ВО Российский университет транспорта РУТ (МИИТ), Институт транспортной техники и систем управления, ИТТСУ*

## **СРАВНЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ И РОССИЙСКОЙ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ**

**Аннотация:** в статье рассмотрены системы, обеспечивающие один из главных показателей работы железнодорожного транспорта – безопасность движения поездов. Описано сравнение отечественной и европейской систем. Изложен принцип их работы и основные контролируемые параметры.

**Ключевые слова:** безопасность движения поездов, железнодорожный транспорт, устройства СЦБ.

**Abstract:** The article discusses systems that provide one of the main indicators of the work of railway transport - train traffic safety. Comparison of domestic and European systems. The principle of their operation and the main controlled parameters are stated.

**Keywords:** train traffic safety, railway transport, signalling control.

Безопасность движения на транспорте является основным фактором, обеспечивающим эффективность работы перевозочного процесса. Проблемы

безопасности движения возникли одновременно с появлением первых транспортных средств. Для их решения сегодня требуется более высокий уровень организаторской работы и современных технических решений. Изучение накопленного опыта и многих факторов, связанных с безопасностью движения на железнодорожном транспорте, позволит четко сформулировать понятия организации безопасности движения и ее обеспечения.

Автоматическая блокировка - наиболее распространенная система интервального регулирования движения поездов в России, позволяющая отправить на перегон несколько поездов. При автоблокировке перегон делится на несколько блок-участков, на каждом может одновременно находиться не более одного поезда. На границах блок-участков расположены путевые автоматически действующие светофоры, там же располагается оборудование сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), связанное между собой воздушными или кабельными линиями. Оно в свою очередь взаимодействует с электрическими рельсовыми цепями, контролируя занятость блок-участков. При занятости или повреждении рельсовой нити блок-участка светофор, ограждающий этот участок, автоматически закрывается и ограждает возникшее препятствие на пути попутно следующего поезда.

Основным регулирующим средством при автоблокировке являются сигнальные показания путевых светофоров. Но вкупе с ними работает автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС), которая передаёт сигнальные показания на пост управления подвижного состава (например, в кабину локомотива) [1]. В состав системы АЛС входят напольные передающие устройства, приёмные и дешифрующие устройства на подвижном составе, а также устройства, согласующие работу АЛС с другими компонентами сигнализации и блокировки, индикаторы, датчики и исполнительные устройства на подвижном составе. В настоящее время получило широкое распространение комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ), которое реализует целый спектр обеспечения безопасности движения – от приема и отображения показаний напольных светофоров, автоматической остановки при запрещающем

сигнале, потере бдительности машинистом и т.д., регистрации более 40 параметров под. состава до приёма и обработки сигналов цифрового радиоканала (РК), что позволяет говорить о цифровизации регулирования движения поездов в России [2].

В европейском союзе (ЕС) насчитывалось около 30 нац. систем ж/д. сигнализации. Для преодоления тех. проблем на границах таких систем был разработан стандарт управления, командования, сигнализации, связи – ERTMS, устанавливающий совместимую железнодорожную структуру на всей территории ЕС. Установленный как на пути, так и на борту, он состоит из европейской системы управления поездом (ETCS), обеспечивающей, чтобы поезд не превышал безопасную скорость и расстояние от других поездов, и глобальной системы мобильной связи на железных дорогах (GSM-R), представляющей стандарт радиосвязи для железнодорожных перевозок [3]. Уровень ETCS определяет оснащенный путь и способ передачи информации между путем и транспортным средством:

- Уровень 0: имеющиеся напольные устройства СЦБ не включены в ETCS. машинист визуально следит за сигналами Бортовая система контролирует только соблюдение скоростного режима для данного типа под. состава на проследуемом участке. Данный уровень реализации не применим на международных маршрутах, поскольку из-за того, что видимые сигналы в разных странах отличаются, при прохождении границы обязательна смена локомотивных бригад [4].

- Уровень 1: информация передается через евробализы или евролуп (излучающий кабель) на поезд передаются показания светофоров и данные о пути. Вся информация кодируется путевым электронным блоком и затем поступает на бализы. Специальный считыватель под днищем поезда принимает её, бортовой компьютер дешифрует поступившие данные, рассчитывает оптимальную скорость, кривую торможения и выводит все сведения на пульт машиниста. Информация обновляется при каждом последующем прохождении бализы. Для контроля проследования поездом границы блок-участка в полном

составе, то есть фактического освобождения блок-участка, применяются устройства счёта колёсных пар.

- Уровень 2: информация передается через GSM-R. Бортовая система постоянно определяет местоположение состава на основании последних полученных координат с бализы и пройденного после этого пути, вычисленного одометром. В центре радиоблокировки производится сравнение поступивших данных с плановым графиком движения поезда. Результаты сравнения по сети цифровой радиосвязи передаются в бортовую информационно-управляющую систему подвижного состава для информирования машиниста об отклонениях от графика движения для последующего принятия решений. Это позволяет полностью удалить напольные светофоры, но контроль проследования поезда в полном составе, также, как и на первом уровне, осуществляется напольными устройствами СЦБ.

- Уровень 3: информация передается через GSM-R. Транспортное средство автоматически сообщает о своем местоположении, направлении движения и целостности в центр управления и получает разрешения на движение. Это позволяет полностью удалять сигнальную часть на боковой части путей.

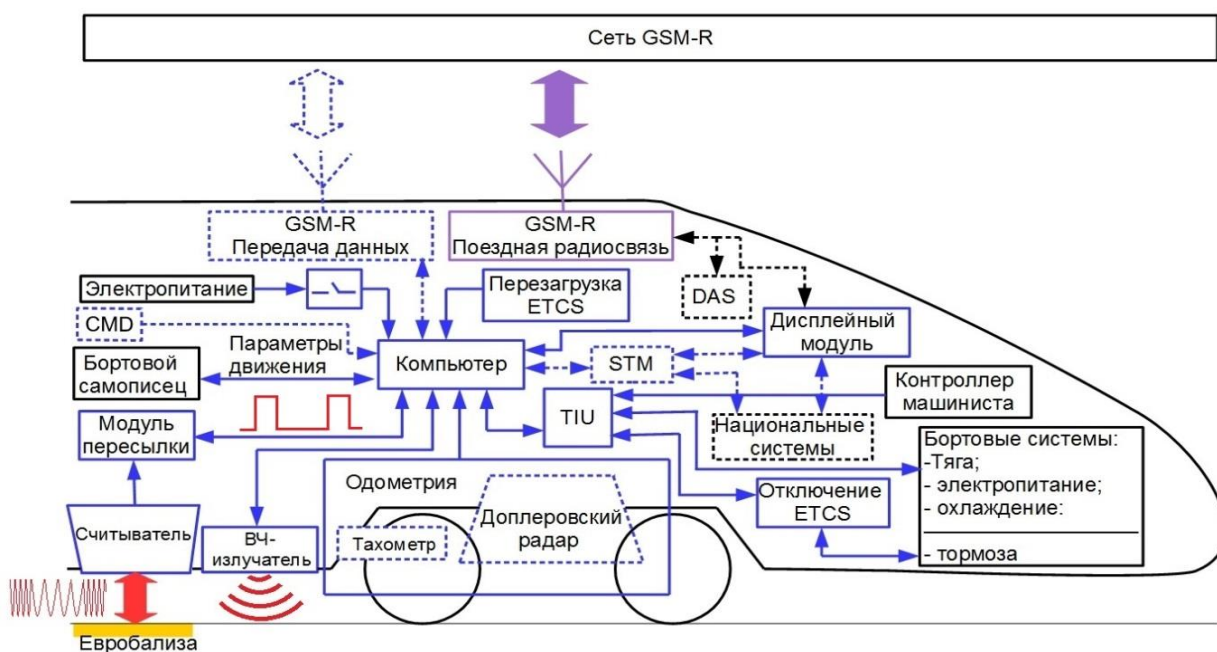


Рис. 1. Блок-схема элементов бортового оборудования подвижного состава, оснащённого ETCS [5]

ERTMS позволяет добиться не только безопасного движения поездов, но и максимально эффективного использования инфраструктуры железной дороги, что неминуемо приводит к положительным экономическим результатам.

### **Библиографический список:**

1. Буканов М. А. Безопасность движения поездов / Буканов М. А. // – М.: Транспорт – 1990 – 112 с.
2. Унифицированное комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ-У): Учебное пособие / В.И. Астрахан, В.И. Зорин, Г.К. Кисельгоф и др.; Под ред. В.И. Зорина и В.И. Астрахана. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 177 с.
3. Система ETCS уже реальность. // Железные дороги мира, №11, 2004.
4. Wolfgang Jakob, Danilo Alba, Hannes Boyer, Patrick Clipperton, Ralf Kaminsky, Nigel Major, Cabeza Lopez Paco, Jacques Pore. ERTMS/ETCS – A Powerful Tool to make Rail Traffic More Efficient (нем.) // Signal + Draht. — Берлин, 2006. — Н. 98. — S. 40-43.
5. URL:[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/ETCS\\_onboard\\_equipment.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/ETCS_onboard_equipment.jpg)