

2. Кульба В.В., Сиротюк В.О. Формализованная методология повышения эффективности и качества патентных информационных фондов и опыт ее использования при формировании и развитии евразийского патентно-информационного пространства. – М.: ИПУ РАН, 2019. – 236 с.
3. Кульба В.В., Сиротюк В.О., Косяченко С.А. Информационная безопасность патентных ведомств: теория и практика. – М.: ИПУ РАН, 2017. – 166 с.
4. Сиротюк В.О. Проблемы и задачи обеспечения информационной безопасности патентно-информационных ресурсов // Патентная информация сегодня. – 2012. – № 1. – С. 3-10.
5. Сиротюк В.О. Методы и средства обеспечения информационной безопасности патентных ведомств // Патентная информация сегодня. – 2012 – №2. – С. 3-11.
6. Информационная безопасность систем организационного управления. Теоретические основы: в 2 т. / Н.А. Кузнецов, В.В. Кульба, Е.А. Микрин и др. – М.: Наука, 2006. – Т. 1. – 495 с. Т. 2. – 437 с.

Исакова А.И., Мещерякова А.С.

Особенности организации перевозочного процесса на строящейся высокоскоростной магистрали «Москва – Санкт-Петербург»

Аннотация: В работе рассмотрены принципы и общие аспекты эксплуатации на высокоскоростных участках магистральных железных дорог для стабильного перевозочного процесса на примере строящейся магистрали сообщением Москва – Санкт-Петербург.

Ключевые слова: высокоскоростная железнодорожная магистраль, перевозочный процесс, железнодорожная инфраструктура, подвижной состав, график движения

Реализация планов возведения транспортных магистралей на ближайшие 5 лет идет полным ходом. В частности, строительство

высокоскоростной железнодорожной магистрали (ВСМ), соединяющей «две столицы» Москва – Санкт-Петербург. Возведение сооружения такого вида обоснованы и имеют ряд аргументов:

- перемещения на определенные расстояния высокоскоростной железнодорожный транспорт привлекателен для пассажиров по соотношению цена/скорость;
- создание привлекательных условий с точки зрения комфорта и безопасности пассажиров;
- развитие экономики регионов и создание новых рабочих мест;
- рост инновационных технологий в различных сферах человеческой деятельности.

Размещение раздельных пунктов на ВСМ определяется требованиями по обеспечению обслуживания пассажиров и работ по текущему содержанию и ремонту объектов инфраструктуры, в которых основные узлы разделяются по категориям конечные/промежуточные и пассажирские/технические [1].

– Длина маршрута ВСМ «Москва – Санкт-Петербург» будет составлять 679 км, а примерное время в пути составит 2,25 часа. На всем пути следования по магистрали планируется 16 промежуточных станций-остановок в зависимости от конкретного поезда в расписании, что априорно увеличивает рост пассажиропотока.

Трудность в планировании и организации перевозочного процесса (ПП) не только в высокой скорости подвижного состава (ПС), но и в интенсивности движения, так как поезда с приблизительным интервалом «городской электрички», что требует особого уделения внимания составлению плановых графиков движения поездов (ПГД) и расчетам размеров движения (парности поездов).

Развитие транспортной отрасли синхронизировано с развитием информационных технологий и адаптируется в условиях цифровой трансформации, например, при обработке больших данных (*BigData*) и применении инструментов искусственного интеллекта. Весь прогресс в информационных технологиях приводит к тому, что рождаются новые критерии и политики для обеспечения безопасности и безотказности нормальной работы самих систем и их окружения в целом [2], а в рамках ВСМ формирования общего свода правил для стабильного и безопасного сообщения между городами,

как для пассажиров, так и для персонала и сотрудников, обслуживающих подвижной состав (ПС) или участки магистрали.

Функциональная безопасность напрямую зависит от качества перевозочного процесса, она обуславливается не только надежностью работоспособности элементов железнодорожной инфраструктуры, но и высоким уровнем комфорта, сохранности и защищенности пассажиров, при несоблюдении которой возможны отклонения от ПГД и другие различные непредвиденные ситуации, которые могут привести к «транспортному коллапсу». Поэтому для создания и поддержания выработанных условий в рамках свод правил и политик, необходимо грамотно планировать и организовывать ПП, техническое обслуживание ПС, а также проводить комплекс систематических диагностических работ компонентов инфраструктуры [3] и ПС для предотвращения износа эксплуатируемых элементов, иначе при отказе хотя бы одной составляющей используемой конструкции последует простой ПС на железнодорожных участках, что в свою очередь приведет в лучшем случае к финансовым потерям [4] и росту негативного отношения текущих и потенциальных пассажиров.

В целях обеспечения эффективного управления движением поездов на ВСМ «Москва – Санкт-Петербург» необходимо применять алгоритмы централизованного управления, обладающими такими достоинствами, как:

- определением пропускной способности участков магистрали, расположенных между соседними остановочными пунктами с ресурсом «регулировки» при учете ограничений, накладываемых на управление;

- определением максимального количества транспортных единиц на промежуточном участке магистрали [5].

При реализации масштабного и первого такого рода проекта для страны, стоит заимствовать опыт у стран с развитой инфраструктурой ВСМ. Одной из передовых дружественных стран является Китайская Народная Республика, в которой железнодорожная сеть является одной из самых крупных и сложных систем. С точки зрения эффективности ПП Китай достиг эффективного использования ресурсов пропускной способности и обеспечения гарантии безопасности перевозок, благодаря трехуровневой системе управления железнодорожным движением,

которая основывается на архитектуре «полигон – дорога – центральный узел» и достигается принятием решений на основе данных и точным исполнением команд датчиками и передаточными устройствами [6].

В настоящее время необходимо определить алгоритмы и действия для введения в эксплуатацию ВСМ, а также проанализировать и внедрить опыт использования высокоскоростного транспорта других стран для обеспечения максимального уровня информационной и функциональной безопасности, и понижения уровня риска динамических характеристик при эксплуатации, минимизируя факторы возникновения сбоев различного типа при организации перевозочного процесса на ВСМ.

Литература:

1. Проектирование инфраструктуры высокоскоростных железных дорог. – Санкт-Петербург: Петербургский Государственный Университет Путей Сообщения Императора Александра I, 2019. – 160 с.
2. Иконников А.С., Сафонов А.И. Анализ отечественного и зарубежного опыта обеспечения информационной безопасности с целью определения направлений развития интеллектуальных транспортных систем на магистральных железных дорогах / Интеллектуальные транспортные системы: Материалы IV Международной научно-практической конференции (Москва, 22 мая 2025 года). – М.: РУТ, 2025. – С. 726-734.
3. Иконников А.С. Сафонов А.И. Интеллектуальная автоматизированная система прогнозирования износа контактной сети на электрифицированных полигонах магистральных железных дорог // Электротехника. – 2025. – № 9. – С. 66-73.
4. Новиков В.Г. Обеспечение безопасности движения поездов при координатном способе интервального // Проблемы управления безопасностью сложных систем: Материалы XXXII международной конференции, посвященной памяти Владимира Васильевича Кульбы, Заслуженного деятеля науки РФ, д-ра техн. наук, профессора (Москва, 13 ноября 2024 года). – М.: ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, 2024. – С. 369-379.

5. Иконников С.Е., Ермакова А.Е., Мао Цзэчэнь. Алгоритмы централизованного управления интеллектуальных транспортных систем / Интеллектуальные транспортные системы: Материалы IV Международной научно-практической конференции (Москва, 22 мая 2025 года). – М.: РУТ, 2025. – С. 201-204.

6. Иконников С.Е., Ц. Мао Интеллектуальные алгоритмы централизованного управления и их применение на железных дорогах КНР // Наука и техника транспорта. – 2025. – № 2. – С. 80-84.

Сомов С.К.

Безопасность и надежность сложных технических систем

Аннотация: В докладе рассматриваются методы повышения безопасности и надежности работы сложных технических систем различного масштаба и назначения

Ключевые слова: техническая система, ее надежность и безопасность, резервирование

Применительно к сложным техническим системам задачу обеспечения безопасности можно рассматривать как задачу обеспечения максимальной надежности функционирования системы с точки зрения минимизации степени нанесения ущерба здоровью и жизни людей, а также окружающей среде. Например, многие системы управления процессами на космических кораблях, должны обладать высокой степенью безопасности (надежности). Если такая управляющая система даже временно, на короткий срок, перестанет выполнять свои функции в заданных режимах, то это может привести к катастрофическим последствиям.

Надежность объекта, в том числе и сложной технической системы, в соответствии с [1], это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.