

- пропуск скоростных международных поездов на направлении Москва – Брест ночного и дневного следования;
- назначение пассажирских поездов бизнес-класса обслуживания пассажиров;
- модернизация пассажирских вокзалов с учётом повышения уровня безопасности нахождения и обслуживания на них пассажиров;
- внедрение информационных технологий в транспортный процесс, что уменьшает продолжительность нахождения пассажиров и их количество в опасных зонах.

Комплексное обеспечение безопасности перевозок пассажиров на железнодорожном транспорте позволит более успешно ему конкурировать с другими видами транспорта, что обеспечит стабильность выполнения объёмных показателей железной дороги по пассажирским перевозкам, которая позволит гарантировать ей необходимую доходность для успешного функционирования пассажирской системы.

УДК 656.08:629.43

## **ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ В ПАССАЖИРСКИХ БИМОДАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ «ТРАМВАЙ-ПОЕЗД»: ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

*К. Ю. НИКОЛАЕВ*

*Институт экономики и развития транспорта, Российский университет транспорта (МИИТ),  
г. Москва, Российская Федерация*

«Трамвай-поезд» представляет собой специальное транспортное средство, которое движется как трамвай по городской инфраструктуре и как поезд по железнодорожной инфраструктуре. То есть пассажир использует одно и то же транспортное средство для передвижения по железной дороге и по городу. Подвижной состав, используемый в бимодальной транспортной системе «трамвай-поезд» должен отвечать повышенному количеству требований, так как ему предстоит работать на участках инфраструктуры с различными Правилами технической эксплуатации. Для определения свода требований к подвижному составу системы «трамвай-поезд» рассмотрены нормативные документы взаимодействующих инфраструктур железной дороги [1], трамвая [2] и технический регламент Таможенного союза для железнодорожного подвижного состава [3].

Сейчас в регламенте [3] выделяется пять видов железнодорожного подвижного состава: локомотивы; моторвагонный подвижной состав и его вагоны; пассажирские вагоны локомотивной тяги; грузовые вагоны; специальный железнодорожный подвижной состав.

На подвижной состав типа «трамвай-поезд» накладываются требования и ограничения по регламенту [3] в качестве моторвагонного подвижного состава и в качестве специального самоходного подвижного состава.

Для более полного учета условий эксплуатации на городских улицах и исключения явно избыточных, трудновыполнимых требований предлагается выделить в регламенте [3] отдельный тип подвижного состава – «трамвай-поезд», к которому будут предъявляться следующие основные требования [4]:

- наличие локомотивных устройств безопасности, применяемых на железной дороге;
- наличие средств сигнализации, предусмотренных правилами дорожного движения и инструкцией по сигнализации на железнодорожном транспорте;
- наличие автосцепного устройства или специальных переходников для обеспечения возможности оперативной сцепки в ситуации выхода из строя транспортного средства;
- наличие на борту системы радиосвязи с поездным диспетчером на железной дороге и диспетчером в городской сети;
- расположение кабины водителя, обеспечивающее обзор устройств путевого хозяйства и сигналов;
- наличие двух постов управления и пассажирских автоматических дверей с контролем положения на левую и правую стороны транспортного средства (на маршрутах, где нет устройств разворота подвижного состава);

– дизельный двигатель или аккумуляторная батарея для движения в автономном режиме, равно как и высоковольтное оборудование, должны размещаться в отдельном от людей отсеке транспортного средства или на крыше;

– прочностные характеристики кузова вагона, предусматривающие максимальную защиту пассажиров и водителя (в случае столкновения иного транспортного средства с передней или хвостовой частью вагона, а также при получении бокового удара);

– тормозные характеристики транспортного средства, обеспечивающие тормозное усилие, достаточное для остановки полностью нагруженного вагона на максимально допустимом уклоне, а также для удерживания вагона от самопроизвольного ухода при остановке на неблагоприятном профиле линии.

– подвижной состав должен соответствовать наименьшему габариту, применяемому на маршруте;

– кроме того, уровни шума, вибрации в кабине и салоне транспортного средства должны находиться в пределах действующих санитарных норм.

По условиям инфраструктуры: нагрузка на ось не более 14 тонн, ширина подвижного состава не более 2600 мм, высота 3300 мм (или меньше по местным требованиям), ширина колеи – 1520-1522 мм. Вышеназванные ограничения на существующую трамвайную инфраструктуру установлены нормативными документами. Они могут быть частично сняты в рамках проектов запуска бимодальной транспортной системы «трамвай-поезд» при модернизации или строительстве городской трамвайной инфраструктуры по стандартам путевого развития, применяемого на железнодорожном транспорте, или по стандартам «скоростного трамвая».

По условиям безопасности подвижной состав должен быть оборудован: автоматической пожарной сигнализацией и системой пожаротушения, спутниковой навигацией, системой сигнализации и информирования об исправности составных частей подвижного состава, крэш-системой, поездной радиосвязью. Также необходимо комплексное локомотивное устройство безопасности, включающее в себя: прибор контроля скорости движения, регистратор параметров движения, устройства автоматической локомотивной сигнализации, систему автоведения поезда, устройства контроля бдительности машиниста и автоматической остановки, автоматизированную систему управления, обеспечивающую контроль скорости движения и возможность получать (передавать) речевую информацию при подъездах к входным и выходным светофорам, железнодорожным переездам и станциям. Должно быть предусмотрено оборудование подвижного состава устройствами тормозов следующих видов: пневматические, автоматические, электропневматические, электродинамические, рельсовые, стояночные, ручные. В том случае, если потребное по нормативам тормозное усилие достигается ограниченным набором видов тормозов, и некоторые виды тормозов могут взять на себя несколько функций, возможно уточнение (сокращение) потребного перечня видов тормозов. Кроме того, необходимо установить устройства контроля плотности пневматической тормозной магистрали, стоп-краны [3].

Требования в части устройств, используемых пассажирами: устройства связи «пассажир-машинист», автоматические двери с устройствами контроля их положения, система общего и аварийного освещения салона, наличие аварийных выходов из подвижного состава. Головные вагоны при эксплуатации на протяженных пригородных маршрутах необходимо оборудовать экологически чистыми туалетными комплексами, а также специально выделенными местами в салоне для проезда людей с инвалидностью и пассажиров с детьми. Подвижной состав типа «трамвай-поезд» должен быть включен в общую систему нумерации подвижного состава железных дорог; иметь на борту установленные знаки и надписи для подвижного состава, предназначенного для работы на железных дорогах Российской Федерации.

Сформированный выше перечень требований к подвижному составу типа «трамвай-поезд» носит обязательный характер. Кроме того, владельцы инфраструктур могут устанавливать дополнительные требования к этому виду подвижного состава на основе специфики местных условий. Поиск оптимальных конструктивных решений в области проектирования специального подвижного состава «трамвай-поезд», взаимодействующей с железнодорожными / трамвайными путями на колею 1520/1524 мм, является полем для дополнительных крупных теоретических и практических исследований.

#### Список литературы

1 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации : утв. приказом Минтранса России от 21.12.2010 № 286 (в ред. приказа Минтранса России от 25.12.2018 № 472) // СПС КонсультантПлюс.

2 Правила технической эксплуатации трамвая : утв. распоряжением Минтранса России от 30.11.01 № АН-103-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/1200069134>. – Дата доступа : 30.08.2021.

3 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава». Решение Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 № 710 (в ред. от 30.10.2018) // СПС КонсультантПлюс.

4 **Николаев, К. Ю.** Основные требования безопасности в пассажирских бимодальных транспортных системах // Тихомировские чтения: Синергия технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь. Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 285–288.

УДК 656.224.072.4.003

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ МАГИСТРАЛЯХ**

*Ю. О. ПАЗОЙСКИЙ, М. Ю. САВЕЛЬЕВ, А. А. СИДРАКОВ*  
*Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва*

Проекты создания высокоскоростных железнодорожных магистралей являются одними из наиболее значимых в стратегии развития транспорта Российской Федерации. Основным проектом, призванным соединить между собой центры четырех регионов: городов Москва, Тверь, Великий Новгород и Санкт-Петербург, является проект высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Санкт-Петербург (далее ВСЖМ-1). Высокая скорость, в сочетании с удобством расписания, надежностью и комфортностью привлекут на ВСЖМ-1 значительные пассажиропотоки.

Для прогнозирования пассажиропотоков на ВСЖМ-1 предложена методика прогноза, соответствующая принятой международной практике и основанная на методиках, использованных при разработке Обоснований инвестиций в строительство ВСМ «Москва – Казань – Екатеринбург» и ВСМ «Центр – Юг».

Методика оценки пассажиропотоков включает в себя следующие основные этапы:

- сбор данных о существующих пассажиропотоках в зоне тяготения ВСМ;
- прогноз социально-экономических факторов, влияющих на подвижность населения;
- прогноз суммарного спроса на передвижения;
- прогноз составляющих затрат на передвижения для ВСМ и конкурирующих видов транспорта;
- расчет обобщенных затрат на поездку на ВСМ и конкурирующих видах транспорта;
- распределение общего потока между видами транспорта на основе сравнения обобщенных затрат;
- расчет составляющих индуцированного спроса.

Прогноз спроса на передвижения опирается на сравнение затрат пассажиров на передвижения по ВСМ с затратами на передвижения на конкурирующих видах транспорта. Эти затраты включают затраты времени на передвижения и затраты на оплату проезда. Для обеспечения сравнимости затрат они приводятся к единому показателю обобщенных затрат, который впоследствии используется при расчете вероятностей использования пассажиром конкурирующих видов транспорта.

Затраты на передвижения складываются из затрат времени и затрат на оплату проезда.

В затратах времени были учтены:

- чистое время на проезд на общественном транспорте;
- чистое время проезда на автомобиле по автомагистралям;
- время доступа к/от терминалов различных видов транспорта;
- время проезда на автомобиле к автомагистралям от населенных пунктов в зоне тяготения;
- время на дополнительные процедуры;
- время на дополнительное ожидание, связанное с особенностями расписания;
- резерв времени, снижающий вероятность опоздания к моменту отправления основного транспорта.

При определении затрат времени следует учитывать цель поездки. Например, для деловых поездок на воздушном транспорте в затраты времени не включалось время на получение багажа, так как при деловых поездках багаж, как правило, ограничивается ручной кладью.

В затратах на оплату проезда учитываются:

- стоимость билета для данного вида транспорта;
- стоимость билета на транспорт доступа.