

УДК 656.2.

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ
ВИРТУАЛЬНОГО УЧАСТКА
ВЫСОКОСКОРОСТНОГО
ДВИЖЕНИЯ НА БАЗЕ 3D-
СИМУЛЯТОРА С
ПЕРСПЕКТИВОЙ
СОЗДАНИЯ
ВИРТУАЛЬНОГО
ТРЕНАЖЕРА ПО
ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ
ПОЕЗДОВ***

Котенко Алексей Геннадьевич
Петербургский государственный
университет путей сообщения
к.т.н. технических наук, профессор
e-mail: algenko@gmail.com

Ковалев Константин Евгеньевич
Петербургский государственный
университет путей сообщения
аспирант,
e-mail: kovalev_kostia@mail.ru

Васильев Алексей Борисович
Петербургский государственный
университет путей сообщения
аспирант,
e-mail: goodwin500@list.ru

Митрякова Валерия Олеговна
Петербургский государственный
университет путей сообщения
студент,
e-mail: lisa098@mail.ru

Решина Анастасия Владимировна
Петербургский государственный
университет путей сообщения
студент,
e-mail: chucha1966@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена проектированию виртуального участка высокоскоростного движения на базе 3D-симулятора. В статье дана оценка потенциальным возможностям использования 3D-симулятора в учебном процессе, при моделировании станций и объектов железнодорожного транспорта. Актуальность данного исследования заключается в обучении и визуализации работы дежурных по станции и поездных диспетчеров, а также отработке взаимодействий вышеперечисленных работников железных дорог.

Ключевые слова: виртуальная высокоскоростная магистраль, автоматизированное рабочее место поездного диспетчера, таблицы маршрутов станций, график сигнализации, пассажирское движение, пригородное движение, график движения поездов, пригородное движение, вагонопоток, железнодорожная инфраструктура.

* Представленное в статье исследование выполнено при поддержке Петербургского государственного университета путей сообщения. Грант ПГУПС 2012 «Разработка модели участка высокоскоростного движения на базе 3D-симулятора с перспективой создания виртуального тренажера по организации движения поездов», к приказу № УГ-12-08 от 28.05.2012.

Одно из направлений, по которому должно идти совершенствование управления эксплуатационной работой, является развитие и укрепление материально-технической базы железнодорожной инфраструктуры. Сюда относятся, в первую очередь, широкое внедрение технических средств обучения, оснащение лабораторий новейшим оборудованием и приборами, использование современного программного обеспечения, с учетом последних достижений науки и техники на современной компонентной базе.

Основным назначением виртуальной модели участка железной дороги будет являться выполнение задач обучения и визуализации работы дежурных по станции и поездных диспетчеров и отработка взаимодействий вышеперечисленных работников железных дорог.

Разработка модели виртуального участка высокоскоростного движения вызвана необходимостью углублённого изучения аспектов управления эксплуатационной работой на скоростных и высокоскоростных магистралях и внедрения в процесс обучения автоматизированных систем управления движением поездов нового поколения. Оно предполагает модернизацию средств, методов, технологий и материальной базы обучения, способствующих формированию инновационного мышления подготавливаемых специалистов и обеспечение выполнения современных требований ОАО «РЖД» к уровню подготовки оперативно-диспетчерского персонала дорог при организации скоростного и грузового движения, овладение навыками принятия решений и действиями в экстремальных, аварийных и нестандартных ситуациях, изучение методов и инструментов риск-ориентированного управления перевозочным процессом.

В итоге реализация проекта позволит повысить уровень профессиональной компетентности, инициативности и технологической грамотности [1], обучающихся по специальности «Эксплуатация железных дорог», и работников Дирекции управления движением поездов, проходящих повышение квалификации.

Разработка модели осуществляется с целью обеспечения условий для изучения правил и методов организации эксплуатационной работы на станциях и участках обращения высокоскоростных и скоростных поездов.

Совершенствование учебного процесса направлено на создание нового содержания учебных программ, более полно учитывающего отрицательное воздействие человеческого фактора [2]. Существующее обучение охватывает уровень навыков по приготовлению маршрутов для пропуска поездов по станциям и участкам, ведению технической документации и позволяет демонстрировать возможные виды ошибок, связанные с забывчивостью или невнимательностью.

Новые учебные программы позволяют формировать профессиональные представления более высокого уровня, основанные на правилах работы персонала, касающиеся анализа поездного положения, принятия решений в нестандартных ситуациях и особенностей различных видов взаимодействия.

Разработка модели виртуального участка высокоскоростного движения на базе 3D - симулятора предполагает постановку и решение следующих задач:

1. Создание по разработанному схематическому плану высокоскоростной магистрали виртуальной 3D модели учебного полигона;
2. Выполнение дизайнерской работы для реализации максимального приближенной к реальности модели участка;
3. Разработка нормативного графика движения поездов на базе созданного виртуального макета;
4. Создание базы нестандартных ситуаций, возможных к реализации на данном учебном полигоне;

В ходе работы учтены особенности линии скоростной магистрали: отсутствие проходных светофоров ввиду больших скоростей движения и сложности восприятия сигналов машинистом, принудительное гашение сигналов автоблокировки на участке смешанного движения при пропуске скоростных поездов, сигнализация для движения по стрелкам с пологими крестовинами.

С целью наиболее полной имитации реальных условий эксплуатационной работы на разработанном участке планируется организовать движение различных категорий пассажирских поездов, рисунок 1.

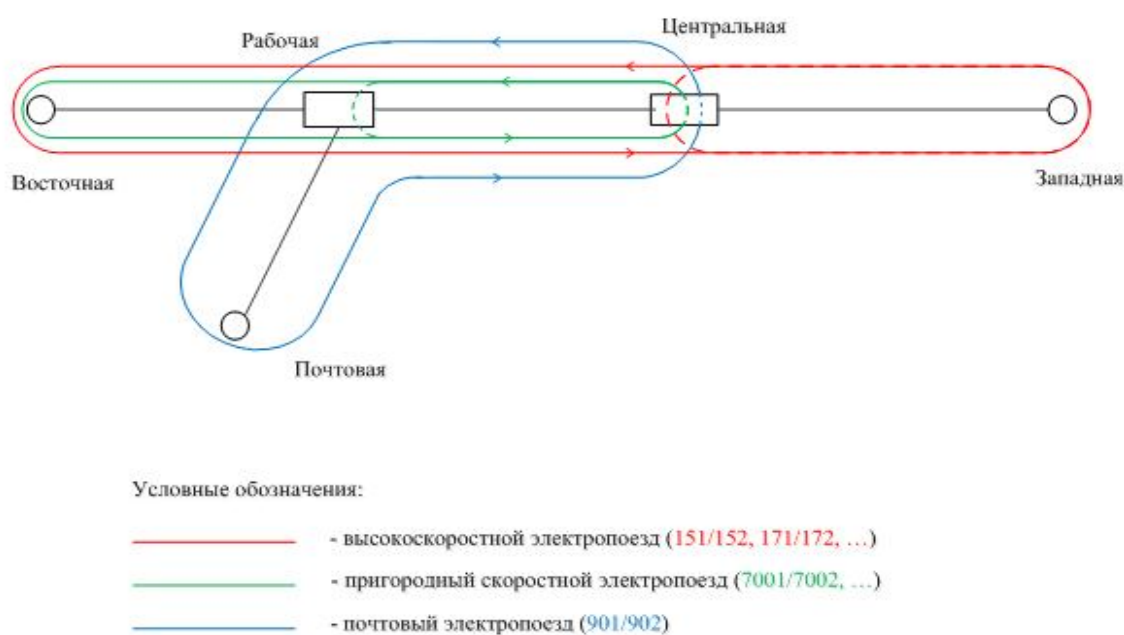


Рис. 1. Схема участков обращения поездов на полигоне скоростной магистрали

Проект предполагает создание полигона высокоскоростной магистрали, с четырьмя пассажирскими станциями Рабочая, Центральная, Западная, Почтовая, имитирующими оборот пассажирских составов, одной технической пассажирской станцией Восточная, обеспечивающей подготовку подвижного состава.

Станции Восточная, Рабочая и Западная предполагается оборудовать пассажирскими устройствами соответствующих вокзалов, станция Центральная – пересадочным транспортным узлом, имитирующим работу по обслуживанию пассажиров и организацию их пересадки на другие вида транспорта

(железнодорожный вокзал – аэропорт – автовокзал). На проектируемом участке предполагается устройство нескольких высоких пассажирских платформ.

Схематический план полигона скоростной магистрали составлен с учетом всех особенностей движения скоростного транспорта на сети железных дорог Российской Федерации и применяемых устройств сигнализации, централизации и блокировки.

Составлена схема путевого развития, состоящая из:

1. Обезличенное движение по всем путям и перегонам;
2. Четырехзначная сигнализация для пологих стрелок 1/18;
3. Автоблокировка:

3.1 Участок Центральная – Западная и Рабочая – Восточная без проходных светофоров;

3.2 Участок Рабочая – Центральная по путям 1 и 2 двусторонняя автоблокировка с проходными светофорами в правильном направлении, по 3 пути двусторонняя автоблокировка с проходными светофорами в обоих направлениях.

4. 28 проходных, 36 поездных и 3 маневровых светофора
5. 8 тупиковых повторителей
6. 31 стрелочных перевод.

Разработаны таблицы маршрутов станций, где учтены все возможные варианты движения для высокоскоростных электропоездов дальнего следования, пригородных и скоростных пригородных электропоездов, скоростного почтового поезда, а также маневровых передвижений по станциям.

На основании разработанного схематического плана полигона высокоскоростной магистрали осуществлено построение графиков сигнализации, руководствуясь которыми будет обеспечено корректное осигнализирование в соответствии с инструкцией [3].

На данный момент на основе схематического плана участка, с учетом всех вышеперечисленных особенностей высокоскоростного движения создан виртуальный участок дороги, заканчиваются дизайнерские работы. В ближайшее время будут осуществлены работы по построению нормативного графика движения и создания демонстрационного ролика полигона. Дальнейшие работы предполагают создание автоматизированного рабочего места поездного диспетчера и дежурных по станциям.

Список литературы:

1. Ковалев В.И., Осьминин А.Т., Кудрявцев. «Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте» Учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта. В 2-х томах. Т.1. Москва 2009 г. 263 с.
2. Концепция комплексного управления надежностью, рисками, стоимостью жизненного цикла на железнодорожном транспорте (утв. 31.07.2010 г.).
3. Правила Министерства путей сообщения РФ «Инструкция по сигнализации на железных дорогах РФ (ИСИ)» от 26.05.2000 № ЦРБ - 756.

4. Кокурин И.М., Ковалев К.Е. Влияние экономического развития центрального федерального округа на работу железнодорожного транспорта в регионе // Современная экономика: проблемы, тенденции, перспективы. – 2011. - №5.

**THE DEVELOPMENT TO MODELS OF THE VIRTUAL AREA OF THE
SPEEDIEST MOTION ON THE BASE 3D-PROGRAM WITH PROSPECT OF
THE MAKING THE VIRTUAL SIMULATOR ON ORGANIZATIONS OF
THE MOTION TRAIN**

Kotenko Aleksey Gennad'evich
Kovalev Konstantin Evgenievich
Vasilev Aleksey Borisovich
Reshina Anastasia Vladimirovna
Mitracova Valeria Olegovna

Saint-Petersburg State Railway Transport University

Abstract. Given article is dedicated to designing the virtual area of the speediest motion on the base 3D-симулятора. Estimation potential possibility use 3D-симулятора is given in article in scholastic process, at modeling station and object of the rail-freight traffic. Urgency given studies is concluded in education and visualizations of the work man on duty on stations and train traffic manager, as well as отработке interaction afore-mentioned workman of the railways.

Key words: the virtual speediest pathway automated worker place train traffic manager, tables route station, graph to signalizing, passenger motion, suburban motion, graph of the motion train, suburban motion, вагонопоток, railway infrastructure.