



Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)
190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

СОГЛАСОВАНО

ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Е.О. СИЭРРА

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Проектирование участка Москва – Казань высокоскоростной
железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург
со скоростями движения до 400 км/ч

РАЗРАБОТАНО

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВПО ПГУПС




Т.С. Титова

Санкт-Петербург 2014

Список исполнителей СТУ

Руководитель разработки

Заведующий кафедрой «Изыскания и проектирование железных дорог»
ФГБОУ ВПО ПГУПС, к.т.н.



С.В. Шкурников

Научный консультант

Профессор кафедры «Строительство дорог транспортного комплекса»
ФГБОУ ВПО ПГУПС, д.и.н.



И.П. Киселев

ФГБОУ ВПО ПГУПС

Н.С. Бушуев, Е.С. Свинцов, А.В. Бенин, В.А. Алпысова, Е.И. Прищепа, В.А. Голубцов, Д.О. Миненко, Ю.И. Ефименко, В.В. Костенко, А.В. Романов, Л.С. Блажко, А.А. Бекиш, В.П. Бельтюков, А.А. Гапоненко, В.Б. Захаров, Е.В. Черняев, А.Ф. Колос, В.Н. Смирнов, А.А. Барановский, Г.И. Богданов, Л.К. Дьяченко, А.П. Ледяев, Д.М. Голицынский, В.Н. Кавказский, Э.С. Карапетов, Р.О. Креер, А.М. Уздин, Ю.С. Фролов, А.К. Канаев, В.К. Котов, А.К. Лебединский, А.А. Павловский, Е.В. Казакевич, А.А. Привалов, Е.В. Опарин, В.В. Виноградов, Д.Н. Роевков, А.А. Зайцев, В.В. Шматченко, П.А. Плеханов, В.Г. Иванов, Я.В. Соколова, А.Б. Никитин, О.А. Наседкин, О.К. Дрейман, Д.Е. Абрамов, М.Я. Брынь, В.А. Коугия, А.А. Никитчин, А.Т. Бурков, В.М. Саввов, В.В. Сероносков, М.А. Шарпилова.

ОАО «Ленгипротранс»

Г.Е. Елисеев, М.Н. Румянцева, К.В. Горбунов, А.П. Петров, Н.Н. Саенко

ОАО «Ленметрогипротранс»

Г.В. Захаров, В.А. Маслак, А.А. Салан, А.Н. Соловьев

ООО «Мостовые сооружения и путь»

В.В. Кондратов

МГУПС (МИИТ)

Ю.А. Быков, В.А. Копыленко, Е.С. Ашпиз, А.В. Замуховский

УрГУПС
Г.Л.Аккерман

Дв ГУПС
В.С. Шварцфельд

ОАО «ВНИИЖТ»
В.А. Певзнер, П.И. Дыдышко

ООО МП «Центр экспертиз и проектирования»
С.Г. Шугаев, Н.А. Ключин, О.Д. Малахов

ЗАО «Мостовое бюро»
Н.А. Разживин

ООО «СК Стройкомплекс-5»
С.А. Шульман

ЗАО «Корпорация «Пентакон»
В.М. Крылов

ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО»
А.В. Мизинцев

ЗАО «Универсал-контактные сети»
Е.В. Кудряшов

РГУПС
Ю.И. Жарков, Е.П. Фигурнов

ОАО «ЦНИИС»
А.А. Прямицын

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	5
2 Термины и определения	8
3 Нормативные ссылки	14
4 Габариты приближения строений	21
5 План пути	23
6 Продольный профиль пути	25
7 Земляное полотно	26
8 Верхнее строение пути	29
9 Искусственные сооружения	35
10 Раздельные пункты	36
11 Защита пути и сооружений	42
12 Полоса отвода земель	46
13 Примыкания и пересечения	47
14 Железнодорожное электроснабжение	48
15 Система сигнализации и автоматизированного управления	51
16 Железнодорожная электросвязь	56
17 Комплексная система обеспечения безопасности	62
18 Инженерно-геодезическое обеспечение	63
19 Противопожарные требования	66
20 Охрана окружающей среды	66

1 Общие положения

1.1 Наименование и адрес объекта

Участок Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург.

1.2 Сведения о заказчике

Открытое акционерное общество "Скоростные магистрали" (ОАО "СМ")

Юридический адрес: 107078, г. Москва, ул. Каланчевская, д. 35

Фактический адрес: 107078, г. Москва, ул. Маши Порываевой, д. 34, блок 1, эт. 16

Генеральный директор – Мишарин Александр Сергеевич
ИНН 7708609931

1.3 Сведения о генеральной проектной организации

1.4 Сведения о разработчике СТУ

Федеральное агентство железнодорожного транспорта. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I" (ФГБОУ ВПО ПГУПС).

Юридический и фактический адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9.

Ректор: Панычев Александр Юрьевич
ИНН 7812009592

1.5 Основания для строительства

Сетевой план-график реализации проекта строительства высокоскоростной магистрали Москва–Казань, утверждённый Председателем Правительства Российской Федерации Д. А. Медведевым 30 сентября 2013 г., № 5858п-П9.

1.6 Основания для разработки СТУ

1.6.1 Федеральный закон № 384-ФЗ от 30 декабря 2009 г. "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" п. 8 ст. 6.

1.6.2 "Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию", утверждённое Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. № 87 пункт 5.

1.6.3 Приказ Минрегиона России от 01.04.2008 г. № 36 "О порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства".

1.7 Необходимость разработки СТУ

1.7.1 Необходимость разработки СТУ обоснована отсутствием Российских нормативных документов, регламентирующих требования по проектированию, строительству и эксплуатации специализированных железнодорожных линий для движения высокоскоростных пассажирских поездов с максимальной скоростью до 400 км/ч;

1.7.2 Специальные технические условия для проектирования, строительства и эксплуатации высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург, согласованные Госстроем России 27 ноября 2013 г., были разработаны на стадии обоснования инвестиций проекта "Высокоскоростная железнодорожная магистраль "Москва – Казань – Екатеринбург" (ВСМ-2). Участок Москва – Казань. Этап строительства" и требуют уточнения.

1.8 Область применения

Настоящие Специальные технические условия (далее - СТУ) содержат нормы и требования на проектирование участка Москва – Казань новой высокоскоростной железнодорожной магистрали "Москва – Казань – Екатеринбург" (далее – ВСМ), предназначенной для движения высокоскоростных пассажирских поездов со скоростью до 400 км/ч, пассажирских поездов со скоростью до 200 км/ч, специальных контейнерных поездов до 160 км/ч.

1.9 Краткое описание объекта

1.9.1 ВСМ проектируется как технологический комплекс, включающий в себя совокупность подсистем железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава.

1.9.2 Трасса участка Москва – Казань высокоскоростной магистрали Москва-Казань-Екатеринбург проходит по территории семи субъектов Российской Федерации: города Москвы, Московской, Владимирской, Нижегородской областей, республик Чувашии, Марий-Эл, Татарстана.

Трасса соединяет крупные города: Москва, Нижний Новгород, Чебоксары, Казань.

1.9.3 Район строительства располагается на Восточно-Европейской (Русской) платформе и в геологическом отношении состоит из кристаллического фундамента, не выходящего на поверхность, и осадочного чехла. В составе кристаллического фундамента – граниты и гнейсы архейского и протерозойского возраста, в составе осадочного чехла – отложения палеозойской, мезозойской и кайнозойской эр. Ледники оставили после себя моренные суглинки с галькой и валунами различных пород (граниты, гнейсы, кварциты, доломиты, известняки, песчаники); особенно заметные следы на территории области оставило днепровское оледенение (мощность морены достигает 15 м). На территории Нижегородской области в местах прохождения трассы ВСМ развиты карстовые формы рельефа (пещеры, провалы и др.).

1.9.4 Климат района строительства – умеренно континентальный, сезонность чётко выражена: лето тёплое, зима умеренно холодная. Самый холодный месяц – январь, самый тёплый – июль.

Основные реки района строительства – Волга, Ока, Клязьма, Сура, Тёша, Илеть. Большинство рек относится к бассейну Волги.

1.9.5 ВСМ проектируется двухпутной с шириной колеи 1520 мм на скорость движения высокоскоростных пассажирских поездов до 400 км/ч при максимальной статической нагрузке на ось не более 170 кН, с возможностью пропуска пассажирских поездов со скоростью до 200 км/ч, специальных контейнерных поездов со скоростью до 160 км/ч.

Максимальная статическая нагрузка на ось электровозов для скоростных пассажирских и специальных контейнерных поездов принимается 226 кН, а вагонов-платформ для контейнерных поездов и пассажирских вагонов 210 кН.

1.9.6 ВСМ проектируется с электрической тягой.

1.9.7 Все подсистемы железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава должны быть совместимы между собой.

1.9.8 При проектировании объектов инфраструктуры ВСМ на участках, на которых реализуемые скорости поездов менее 200 км/ч, используется существующая нормативная база. При проектировании станционных путей (кроме главных и приёмоотправочных), существующая нормативная база используется независимо от реализуемой скорости на участках. Исключение составляют объекты или их составные части, для которых применяются инновационные проектные решения, специфические для ВСМ.

1.9.9 Основные данные Обоснований инвестиций:

- длина участка Москва - Казань составляет 770 км;
- максимальный уклон 24 ‰.

2 Термины и определения

В настоящих СТУ применяются следующие термины с соответствующими определениями и сокращениями:

Безбалластное верхнее строение пути (БВСП) – составная часть подсистемы железнодорожный путь инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта, конструкция верхнего строения пути, состоящая из рельсовых плетей, упругих промежуточных рельсовых скреплений, подрельсовых опор, несущего основания из плит или монолитного бетона, гидравлически связанного несущего слоя;

Безопасность инфраструктуры железнодорожного транспорта – состояние инфраструктуры железнодорожного транспорта, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, а также окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений;

Верхнее строение пути – составная часть подсистемы железнодорожный путь инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта, предназначенная для обеспечения пространственной стабильности рельсовой колеи и направляющей функции для колёс подвижного состава, распределения нагрузки от подвижного состава на нижнее строение пути и снижение генерируемых подвижным составом вибраций до приемлемого уровня. Может быть представлено безбалластной конструкцией (БВСП) или конструкцией на балласте;

Внешнее электроснабжение ВСМ – генерирующие источники электроэнергии, национальная электрическая сеть Российской Федерации и сети региональных энергосистем, обеспечивающие для потребителей первой категории надежности подведение электрической энергии к тяговым подстанциям высокоскоростной магистрали на уровне высшего напряжения не ниже 220 кВ в объёме, удовлетворяющем движение поездов со скоростью до 400 км/ч и мощностью электропотребления до 3 МВА на один километр ВСМ;

Высокоскоростная железнодорожная магистраль (ВСМ) – железнодорожная линия, на которой на всей ее длине или на отдельных участках обращаются пассажирские поезда со скоростями свыше 200 до 400 км/час;

Габарит подвижного состава ВСМ – поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, в котором, не выходя наружу, должен помещаться установленный на прямом горизонтальном пути как в порожнем, так и в нагруженном состоянии не только высокоскоростной, но и новый подвижной состав, но и подвижной состав, имеющий максимально нормируемые износы;

Габарит приближения строений ВСМ - предельное поперечное, перпендикулярное оси пути очертание, внутрь которого помимо подвижного

состава не должны заходить никакие части сооружений и устройств, а так же лежащие около пути материалы, запасные части и оборудование;

Гидравлически связанный несущий слой – слой тощего бетона, укладываемый на основную площадку земляного полотна на участках укладки безбалластного верхнего строения пути, предназначенный для обеспечения надёжности несущей бетонной плиты;

Диспетчерский пост – отдельный пункт, состоящий из пары разносторонних диспетчерских съездов и служащий для перевода движения с одного главного пути на другой в нештатной ситуации или при производстве ремонтных работ;

Железнодорожный путь – подсистема инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта, включающая в себя верхнее строение пути, земляное полотно, водоотводные, водопропускные, противодеформационные, защитные и укрепительные сооружения земляного полотна, расположенные в полосе отвода, а также искусственные сооружения;

Защитные слои – слои грунта, укладываемые в верхней части земляного полотна с целью увеличения несущей способности и морозостойкости, а также снижения деформативности основной площадки земляного полотна;

Защитные сооружения железнодорожного пути – постоянные или временные, поверхностные или заглублённые сооружения и устройства, предназначенные для защиты от неблагоприятных природных воздействий материалов или конструкций строений, входящих в комплекс железнодорожного пути;

Инженерно-технические системы и средства обеспечения транспортной безопасности – инженерные сооружения и конструкции, а также технические средства, применяемые в системах охраны объектов с целью обеспечения необходимых условий силам охраны (безопасности) для выполнения задач по недопущению актов незаконного вмешательства;

Инженерные сооружения обеспечения транспортной безопасности – защитные и преграждающие средства и конструкции, обеспечивающие задержку или блокирование совершения акта незаконного вмешательства с целью воздействия или проникновения на охраняемый объект или в зону. Цель применения инженерных сооружений обеспечения транспортной безопасности – остановка или максимальная задержка продвижения нарушителя к своей цели;

Конечная пассажирская станция – отдельный пункт, располагаемый в крупном городе, где начинают или заканчивают своё следование все высокоскоростные пассажирские поезда;

Контактные провода железнодорожного электроснабжения ВСМ – специальные контактные провода, обеспечивающие требуемые электрические и механические свойства контактной подвески при скорости движения электроподвижного состава до 400 км/ч и удельной мощности устройств электроснабжения до 3 МВА на один километр ВСМ;

Координация нормативных документов в области высокоскоростного движения пассажирских поездов – согласование технических регламентов, правил и отраслевых стандартов в области российского железнодорожного транспорта с международными нормами и стандартами по ВСМ;

Междупутье ВСМ – кратчайшее (по нормали) расстояние между осями соседних путей, обеспечивающее безопасное движение поездов по соседним путям с учётом взаимодействия встречных высокоскоростных и высокоскоростного и обычного поездов;

Напорный режим работы водопропускной трубы – режим, при котором на всем протяжении труба работает полным сечением;

Обгонный пункт – отдельный пункт с путевым развитием, обеспечивающим обгон высокоскоростными поездами других категорий поездов, а также при необходимости пересадку пассажиров из неисправного в исправный поезд;

Обратная электротяговая сеть – комплекс электросетевых устройств тягового электроснабжения, предназначенный для обеспечения надёжной обратной электрической связи ЭПС со сборными шинами тяговых подстанций и автотрансформаторных пунктов через точки касания колёсных пар и тяговых рельсов;

Обратный провод (обратной электротяговой сети) – провод, подвешиваемый на опорах контактной сети и выполняющий функцию пропуска обратного тока, организации контура заземления опор контактной сети, снижения электрических потенциалов рельсов относительно земли, а также создания условий электромагнитной совместимости с другими техническими средствами железной дороги;

Опасные природные и техногенные процессы и явления – проявления природных (техногенных) процессов, оказывающих вредное или разрушительное воздействие на живые организмы, народнохозяйственные объекты и среду обитания;

Оптимальная температура - температура закрепления рельсовых плетей с установленными допусками, при которой обеспечивается прочность рельсов, рельсовых стыков, устойчивость пути, а также создаются наиболее благоприятные условия для проведения путевых работ;

Остаточная деформация земляного полотна – изменения во времени первоначальной формы, размеров и литологического строения земляного полотна, вызываемые неблагоприятным воздействием природных и антропогенных факторов;

Пассажирская промежуточная станция – отдельный пункт с путевым развитием, на котором высокоскоростные пассажирские поезда имеют остановку для выполнения пассажирских операций и затем следуют далее по установленному маршруту;

Пассажирская техническая станция – отдельный пункт (или парк крупной станции) с соответствующим путевым развитием и служащий для комплексного технического обслуживания высокоскоростных поездов;

Подтопление временное - подтопление насыпи, при котором уровень поверхностных вод сохраняется не более 30 суток;

Рабочая зона земляного полотна – толща грунтов ниже основной площадки земляного полотна до глубины 3,5 м от подошвы шпал;

Рельсовая плеть - элемент составной части верхнее строение пути подсистемы железнодорожный путь инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта. Рельс, имеющий длину более стандартной, изготовленный сваркой рельсов стандартной длины;

Рельсы новые железнодорожные - элемент составной части верхнее строение пути подсистемы железнодорожный путь инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта. Рельсы железнодорожные первично укладываемые (уложенные) в железнодорожный путь;

Специальный контейнерный поезд – специальный подвижной состав, предназначенный для перевозки контейнеров при максимальной статической нагрузке на ось локомотивов до 230 кН и максимальной динамической нагрузке от колеса на рельс не более 160 кН;

Специальный стрелочный перевод – стрелочный перевод, обеспечивающий скорость движения по прямому направлению 400 км/ч;

Структурированная кабельная система – законченная совокупность кабелей связи и коммутационного оборудования, отвечающая требованиям соответствующих нормативных документов;

Температура закрепления плети - температура рельсовой плети, при которой она была закреплена на подрельсовых опорах;

Технические средства обеспечения транспортной безопасности – технические средства, применяемые в системах охраны объектов с целью обеспечения необходимых условий силам охраны (безопасности) для выполнения задач по недопущению актов незаконного вмешательства;

Участок переменной жёсткости (УПЖ) – элемент составной части верхнее строение пути подсистемы железнодорожный путь инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта. Специальная конструкция пути с плавным изменением жёсткости, предусматриваемая в местах сопряжения безбалластного верхнего строения пути и пути на балласте, а также в других необходимых случаях.

Принятые сокращения:

- DMR – Digital Mobile Radio – Цифровое мобильное радио;
- GPS – Global Positioning System – глобальная система позиционирования;
- GSM-R – Global System for Mobile communications – Railways – Глобальная система мобильной связи для железных дорог;
- LTE – Long Term Evolution – «Развитие на длительный период»: Технология подвижной связи четвёртого поколения;
- Wi-Fi – Wireless Fidelity – дословно «Беспроводная точность» – стандарт беспроводной связи;
- АБ – автоматическая блокировка;
- АЗУ – абонентское защитное устройство;
- АЛС – автоматическая локомотивная сигнализация;
- АНВ – акт незаконного вмешательства;
- АРМ – автоматизированное рабочее место;
- БСПД – беспроводная система передачи данных;
- ВЗУ – сеть вводно-защитное устройство;
- ВОЛП – волоконно-оптическая линия;
- ВСМ – высокоскоростная железнодорожная магистраль (линия);
- ГЛОНАСС – Глобальная навигационная спутниковая система;
- ЕСМА - единая система мониторинга и администрирования;
- ЖАТ–железнодорожная автоматика и телемеханика;
- ИРДП–система интервального регулирования движения поездов;
- ИСОТБ – инженерные сооружения обеспечения транспортной безопасности;
- ИТСОТБ – инженерно-технические системы и средства обеспечения транспортной безопасности;
- ИУС – информационно-управляющая система;
- ЛСО – локальная система оповещения;
- ЛТ – линейный тракт;
- МТО – материально-техническое обеспечение;
- ОбТС – сеть общетехнологической телефонной связи;
- ОбТС МС - местная сеть общетехнологической телефонной связи;
- ОК - оптический кабель;
- ОТИ – объект транспортной инфраструктуры
- ОТС - сеть оперативно-технологической связи;
- ОУ - оптический усилитель;
- ПО – программное обеспечение;
- ПРС – поездная радиосвязь;
- РОРС – ремонтно-оперативная радиосвязь;
- РЦС – региональный центр связи;
- РЭС – радиоэлектронное средство;
- СВТ – средства вычислительной техники;
- СИП – система информирования пассажиров;
- СКС – структурированная кабельная система;

СМА – система мониторинга и администрирования;
СОБИ – система обеспечения безопасности информации;
СОРМ – система технических средств по обеспечению функций оперативно-розыскных мероприятий;
СПД - сеть передачи данных;
СПД ОТН - СПД оперативно-технологического назначения;
СТДМ–система технического диагностирования и мониторинга;
СЦБ–сигнализация, централизация и блокировка;
ТДМ–техническое диагностирование и мониторинг;
ТД–техническое диагностирование;
ТКС – телекоммуникационная сеть;
ТО – техническое обслуживание;
ТП – тяговая подстанция;
ТС – транспортное средство;
ТСОТБ – технические средства обеспечения транспортной безопасности;
ТСС - система тактовой сетевой синхронизации;
ЦСТР – цифровая система технологической радиосвязи;
ЦТО – центр технического обслуживания;
ЦУП – центр управления перевозками;
ЭМС – электромагнитная совместимость;
ЭЦ–электрическая централизация.

3 Нормативные ссылки

В настоящих СТУ использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- | | | |
|------|--|---|
| [1] | ФЗ РФ от 09.02.2007 г. № 16-ФЗ | О транспортной безопасности. |
| [2] | ФЗ РФ от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ | О железнодорожном транспорте в Российской Федерации (с изменениями на 28 июля 2012 года), (редакция, действующая с 1 января 2013 года). |
| [3] | ФЗ РФ от 26.03.2003 № 35-ФЗ | Об электроэнергетике. |
| [4] | ФЗ РФ от 24.04.1995 г. № 52-ФЗ | О животном мире. |
| [5] | ФЗ РФ от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ | О пожарной безопасности. |
| [6] | ФЗ РФ от 21.07.1997 г. № 122-ФЗ | О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним (с изменениями от 5 марта, 12 апреля 2001 г., 11 апреля 2002 г., 9 июня 2003 г.). |
| [7] | ФЗ РФ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ | Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. |
| [8] | ФЗ РФ от 07.07.2003 N 126-ФЗ
(ред. от 02.04.2014) | О связи. |
| [9] | ФЗ РФ от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ | О техническом регулировании. |
| [10] | ФЗ РФ от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ | Градостроительный кодекс Российской Федерации. |
| [11] | ФЗ РФ от 23.11.2009 № 261-ФЗ | Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации. |
| [12] | ФЗ РФ № 384-ФЗ от 30 декабря 2009 года | Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. |
| [13] | Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. № 87 | Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. |
| [14] | Постановление Правительства РФ от 03 марта 2007 года № 139 | Правила установления местных систем координат. |

- | | | |
|------|---|---|
| [15] | Постановление
Правительства РФ от
15 июля 2010 года №
525 | Технический регламент о безопасности
инфраструктуры железнодорожного
транспорта. |
| [16] | Постановление
Правительства РФ от
28 декабря 2012 года
№ 1463 | О единых государственных системах
координат. |
| [17] | Постановление
Правительства
России от 12 октября
2006 г. № 611 | О порядке установления и использования
полос отвода и охранных зон железных
дорог (с изменениями на 4 апреля 2011 года). |
| [18] | ГОСТ 15150-69 | Машины, приборы и другие технические
изделия. Исполнения для различных
климатических районов. Категории, условия
эксплуатации, хранения и
транспортирования в части воздействия
климатических факторов внешней среды (с
Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5). |
| [19] | ГОСТ 721-77
(СТ СЭВ 779-77) | Системы электроснабжения, сети, источники,
преобразователи и приёмники электрической
энергии. Номинальные напряжения свыше
1000 В. |
| [20] | ГОСТ 14228-80 | Дизели и газовые двигатели
автоматизированные. Классификация по
объёму автоматизации. |
| [21] | ГОСТ 12.1.030-81 | Система стандартов безопасности труда.
Электробезопасность. Защитное заземление,
зануление. |
| [22] | ГОСТ 9238-83 | Габариты приближения строений и
подвижного состава железных дорог колеи
1520 мм (1524) мм. |
| [23] | ГОСТ 2584-86 | Провода контактные из меди и её сплавов.
Технические условия. |
| [24] | ГОСТ 26.205-88 | Комплексы и устройства телемеханики.
Общие технические условия. |
| [25] | ГОСТ 28338-89 | Соединения трубопроводов и арматура.
Проходы условные (размеры номинальные).
Ряды. |
| [26] | ГОСТ 29205-91 | Совместимость технических средств
электромагнитная. Радиопомехи
индустриальные от электротранспорта.
Нормы и методы испытаний. |

- | | | |
|------|---|---|
| [27] | ГОСТ 29322-92
(МЭК 38-83) | Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех. |
| [28] | ГОСТ Р 50571.10-96
(МЭК 364-5-54-80) | Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 54. Заземляющие устройства и защитные проводники. |
| [29] | ГОСТ Р 50923-96 | Дисплей. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения. |
| [30] | ГОСТ 13109-97 | Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. |
| [31] | ГОСТ 26775-97 | Габариты подмостовые судоходных пролётов мостов на внутренних водных путях. Нормы и технические требования |
| [32] | ГОСТ Р 12.3.047-98 | Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. |
| [33] | ГОСТ 8.567-99 | Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения времени и частоты. Термины и определения. - Введ. 01.01.2001 г. |
| [34] | ГОСТ Р 50571.21-2000 (МЭК 60364-5-548-96) | Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Раздел 548. Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках, содержащих оборудование обработки информации. |
| [35] | ГОСТ Р 50571.22-2000 (МЭК 60364-7-707-84) | Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации. |
| [36] | ГОСТ Р 12.4.026-2001 | Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний. |
| [37] | ГОСТ 31185-2002
(ИСО 10815:1996) | Вибрация. Измерение вибрации внутри железнодорожных тоннелей при прохождении поездов. |

- [38] ГОСТ РМЭК 60050-2005 Заземление и защита от поражения электрическим током.
- [39] ГОСТ Р ИСО 14837-1-2007 Вибрация. Шум и вибрация, создаваемые движением рельсового транспорта. Часть 1. Общее руководство.
- [40] ГОСТ Р 51901.12-2007 Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов.
- [41] ГОСТ Р 52868-2007 Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей. Общие технические требования и методы испытаний
- [42] ГОСТ Р 52892-2007 Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка её воздействия на конструкцию.
- [43] ГОСТ Р 61508-2-2007 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 2. Требования к системам.
- [44] ГОСТ Р 61508-3-2007 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 3. Требования к программному обеспечению.
- [45] ГОСТ 21.1101-2009 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
- [46] ГОСТ Р 53261-2009 Техника пожарная. Самоспасатели фильтрующие для защиты людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний.
- [47] ГОСТ Р 53685-2009 Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения.
- [48] ГОСТ Р 54149-2010 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- [49] ГОСТ Р 53953-2010 Электросвязь железнодорожная. Термины и определения.
- [50] ГОСТ Р 50571-4-44-2011 (МЭК 60364-4-44:2007) Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех.

- [51] ГОСТ Р ИСО 14813-1-2011 Интеллектуальные транспортные системы. Схема построения архитектуры интеллектуальных транспортных систем. Часть 1. Сервисные домены в области интеллектуальных транспортных систем, сервисные группы и сервисы.
- [52] ГОСТ Р 54747-2011 Шпалы железобетонные для железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия.
- [53] ГОСТ Р 54748-2011 Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия.
- [54] ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.
- [55] ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.
- [56] ГОСТ Р 54899-2012 Системы диспетчерской централизации и диспетчерского контроля движения поездов. Требования безопасности и методы контроля.
- [57] ГОСТ Р 54984-2012 Освещение наружное объектов железнодорожного транспорта. Нормы и методы контроля.
- [58] ГОСТ Р 54933-2012 Шум. Методы расчёта уровней внешнего шума, излучаемого железнодорожным транспортом.
- [59] ГОСТ Р 54938-2012 Железнодорожная электросвязь. Правила защиты проводной связи от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока.
- [60] ГОСТ Р 54899-2012 Системы диспетчерской централизации и диспетчерского контроля. Требования безопасности и методы контроля.
- [61] ГОСТ Р 51685-2013 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия.
- [62] ГОСТ Р 55980-2014 Управление рисками на железнодорожном транспорте. Классификация опасных событий.
- [63] СНиП 2.06.04-82 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов).
- [64] СП 115.13330.2011 Геофизика опасных природных процессов. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95
- [65] СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
- [66] СП 2.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

[67]	СП 3.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.
[68]	СП 4.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям.
[69]	СП 5.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
[70]	СП 6.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.
[71]	СП 7.13130.2009	Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.
[72]	СП 8.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.
[73]	СП 9.13130.2009	Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.
[74]	СП 10.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.
[75]	СП 12.13130.2009	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
[76]	СП 52.13330.2011	Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95.
[77]	СП 20.13330.2011	Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
[78]	СП 14.13330	Строительство в сейсмических районах.
[79]	СП 35.13330.2011	Мосты и трубы. Актуализированные нормы СНиП 2.05.03-84.
[80]	СП 46.13330.2012	Правила производства и приёмки работ. Актуализированные нормы СНиП 3.06.04-91.
[81]	СП 59.13330.2012	Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.
[82]	СП 33-101-03	Определение основных расчётных гидрологических характеристик. Утверждены постановлением Госстроя РФ №218 от 26.12.2003, действуют с 01.01.2004.

- [83] СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.
- [84] СП 119.13330.2012 Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция СНиП 32-01-95.
- [85] СП 122.13330.2012 Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализированная редакция СНиП 32-04-97.
- [86] СП 153.13130.2013 Инфраструктура железнодорожного транспорта. Требования пожарной безопасности.
- [87] ТР ТС 002/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта" Утверждён решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 года № 710.
- [88] СТУ ВСМ 27.11.2013 Специальные технические условия для проектирования, строительства и эксплуатации высокоскоростной железнодорожной магистрали "Москва – Казань – Екатеринбург", утверждённые 02.12.2013г. (за исключением раздела пожарной безопасности).

4 Габариты приближения строений

4.1 Все объекты и сооружения, входящие в инфраструктуру высокоскоростной железной дороги должны обеспечивать безопасный пропуск подвижного состава габарита Т в соответствии с ГОСТ 9238-83.

4.2 Габарит приближения строений на участках, предназначенных для пропуска высокоскоростных поездов со скоростью более 200 км/ч, должен соответствовать габариту С400 и приведённому на рисунке 4.1.

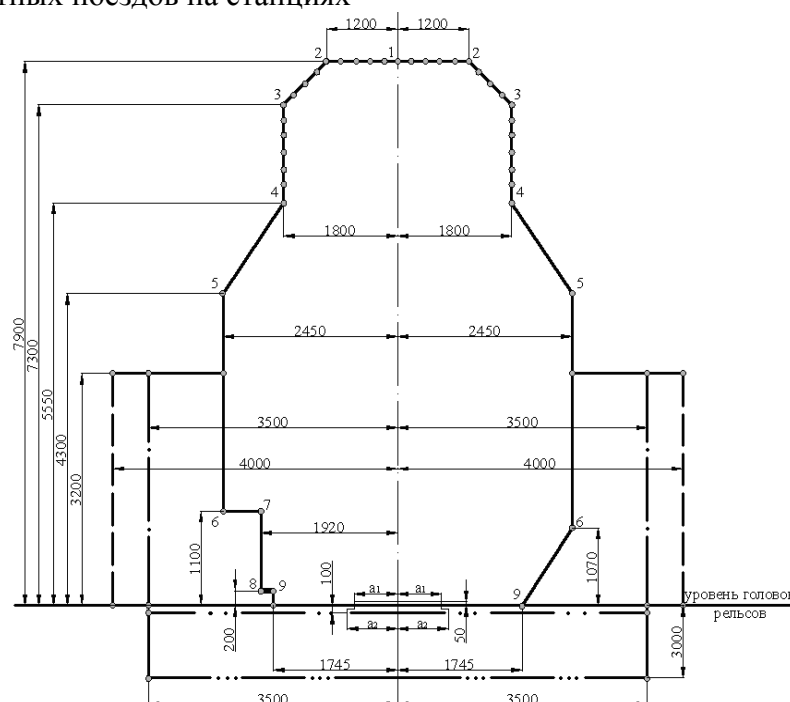
4.3 На железнодорожных путях, по которым не будет осуществляться высокоскоростное движение поездов габарит должен соответствовать габариту "С", в соответствии с ГОСТ 9238-83.

4.4 Приведённый ниже габарит приближения строений С400Т (рисунок 4.2), должен применяться в железнодорожных тоннелях при осуществлении высокоскоростного движения поездов.

4.5 Междупутье между осями главных путей на прямых участках перегонов и станций должно быть:

- до 250 км/ч включительно – не менее 4100 мм;
- свыше 250 до 300 км/ч – не менее 4500 мм;
- свыше 300 до 350 км/ч – не менее 4800 мм;
- свыше 350 до 400 км/ч – не менее 5000 мм.

4.6 В кривых участках пути должно предусматриваться уширение междупутья и габаритных расстояний до прирельсовых объектов. Величины уширений и расстояний должны быть установлены на основании геометрического расчёта для конкретного подвижного состава.



- Линия приближения пролётных строений мостов, платформ, настилов переездов, механизмов стрелочных переводов и расположенных в их пределах устройств СЦБ, а также устройств, располагаемых на междупутьях.
- . — Размер 3500 мм – линия приближения мачт светофоров, опор контактной сети, а также зданий, сооружений и устройств (кроме пролётных строений мостов, платформ), расположенных с внешней стороны крайних путей перегонов и отдельно лежащих путей на станциях.
- — — — — — Линия, ограничивающая пространство для размещения устройств контактной сети и токоприёмника.
- — — — — Линия приближения опор путепроводов, перил на мостах, шумозащитных экранов.
- . . — — — Линия, выше которой на перегонах и в пределах полезной длины путей на станциях не должно подниматься ни одно устройство, кроме настилов переездов, индукторов локомотивной сигнализации, а также механизмов стрелочных переводов и расположенных в их пределах устройств СЦБ.
- . . . — — — Линия приближения фундаментов зданий и опор, кабелей, трубопроводов и других, не относящихся к пути сооружений на перегонах и станциях, за исключением инженерных сооружений и устройств СЦБ в местах расположения сигнальных и трансляционных точек.

Рисунок 4.1 – Габарит приближения строений С400

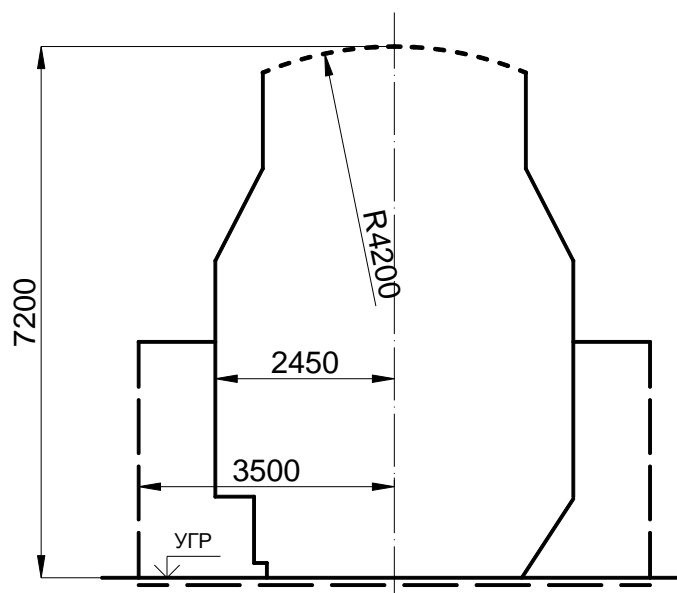


Рисунок 4.2 – Габарит приближения строений С400Т
Условные обозначения те же, что на рисунке 4.1

4.7 Минимальное расстояние между осями главных путей ВСМ, соединительными главными путями, а также путями ВСМ и главными путями железных дорог общего пользования при скоростях от 251 до 400 км/ч следует принимать 10 метров. Для скоростей 250 км/ч и менее – 7650 мм в соответствии с действующей нормой.

5 План пути

При проектировании плана безопасность и комфортабельность, надёжное взаимодействие рельсового пути и подвижного состава обеспечиваются при выполнении требований СНиП 32-01-95, а в части рассмотренных ниже вопросов – требований настоящего раздела.

5.1 План пути на перегонах.

5.1.1 План пути на перегонах проектируют с учётом топографических, ситуационных и иных условий в зависимости от скорости движения поездов по участку при обязательном обеспечении следующих требований:

- непогашенное поперечное ускорение на буксе при максимальной скорости движения по условиям комфортабельности проезда для пассажиров, плавности движения и допустимого динамического воздействия на путь не должно превышать:

для высокоскоростных пассажирских поездов:

- ~ плюс $0,4 \text{ м/с}^2$ – при скорости 400 км/ч;

- ~ плюс $0,5 \text{ м/с}^2$ – при скорости 350 км/ч;

- ~ плюс $0,6 \text{ м/с}^2$ – при скорости 300 км/ч;

- ~ плюс $0,7 \text{ м/с}^2$ – при скорости 250 км/ч и менее (промежуточных уровней скорости нормативные значения непогашенного поперечного ускорения определяются путём интерполяции);

для скоростных пассажирских поездов:

- ~ плюс $0,7 \text{ м/с}^2$;

для грузовых контейнерных поездов:

~ минус $0,3 \text{ м/с}^2$ (в трудных условиях: минус $0,4 \text{ м/с}^2$).

- возвышение наружного рельса в кривой не должно превышать 150 мм. Расчётное его значение определяется во взаимосвязи с уровнем скорости движения поездов и величиной радиуса круговой кривой исходя из условий обеспечения требований, указанных в данном пункте 5.1.1.

Уровень скорости движения поездов определяется с учётом возможных ограничений по результатам тяговых расчётов и проверяется на соответствие настоящим требованиям. При необходимости, соответствие настоящим требованиям достигается изменением возвышения наружного рельса, радиуса круговой кривой или уровня максимальной скорости движения поезда на данном участке магистрали.

5.1.2 Круговые кривые на всем протяжении должны иметь постоянное значение радиуса. Минимальная длина круговой кривой не должна быть менее 200 м при скоростях движения пассажирских поездов до 350 км/ч и не менее 250 м - при скоростях движения 351 – 400 км/ч.

5.1.3 Длину переходной кривой определяют исходя из обеспечения следующих требований:

а) допускаемое значение вертикальной составляющей скорости подъёма колеса по возвышению наружного рельса не должно превышать 28 мм/с;

б) допускаемые значения крутизны отвода возвышения наружного рельса не должны превышать величин, соответствующих допускаемому значению вертикальной составляющей скорости подъёма колеса в пределах отвода возвышения наружного рельса и реализуемой на данном участке максимальной скорости движения поездов;

в) допускаемая в пределах переходной кривой скорость нарастания непогашенного поперечного ускорения не должна превышать $0,4 \text{ м/с}^3$.

Из значений длины переходной кривой, установленных в соответствии с перечисленными требованиями, в качестве окончательного значения принимают наибольшую длину переходной кривой.

5.1.4 Длина прямой вставки между начальными точками соседних переходных кривых должна быть не менее 400 м; в трудных условиях при технико-экономическом обосновании длину прямой вставки допускается уменьшить до 300 м.

5.2 План пути на раздельных пунктах.

5.2.1 План линии главных путей на раздельных пунктах следует проектировать по нормам п.5.1 настоящего раздела.

Главные и приёмоотправочные пути в пределах пассажирских платформ следует располагать на прямом участке пути в плане. При соответствующем обосновании допускается расположение пассажирских платформ на кривых, отвечающих требованиям п. 5.1 настоящих СТУ.

5.2.2 Проектирование прочих станционных путей осуществляется с использованием действующих нормативных документов.

5.3 Расположение тоннелей в плане должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к открытым участкам трассы ВСМ.

6 Продольный профиль пути

При проектировании продольного профиля безопасность, комфортабельность, надёжное взаимодействие пути и подвижного состава обеспечиваются при соблюдении требований СНиП 32-01-95, СНиП 2.06.04-82*, СП 122.13330.2012, СП 33-101-03, а в части рассмотренных ниже вопросов, - требований настоящего раздела.

6.1 Продольный профиль пути на перегонах

6.1.1 Величина наибольшего уклона продольного профиля главных путей не должна превышать 24‰.

6.1.2 Прямолинейные элементы продольного профиля следует сопрягать вертикальной кривой.

Радиус вертикальной кривой определяют с учётом ограничения наибольшей величины вертикального ускорения при следовании поездов по этой кривой (для обеспечения пассажирам комфортных условий поездки и плавности движения поездов), которое принимают:

- для пассажирских поездов на выпуклых переломах профиля – не более $0,3 \text{ м/с}^2$;
- для пассажирских поездов на вогнутых переломах профиля – не более $0,4 \text{ м/с}^2$.

6.1.3 Расстояние между конечной и начальной точками соседних вертикальных кривых, т.е. длина участка пути с постоянным уклоном продольного профиля, должна быть не менее 300 метров.

В трудных условиях длина участка пути с постоянным уклоном продольного профиля, расположенного между смежными вертикальными кривыми, может быть уменьшена до 200 м, при условии, что на этом участке поезда следуют в режиме тяги или холостого хода.

6.1.4 Вертикальные кривые следует размещать:

- вне переходных кривых в плане;
- вне пролётных строений мостов длиной более 50 м;
- вне стрелочных переводов.

6.1.5 В выемках длиной более 400 м продольный профиль пути допускается проектировать одним и более элементами профиля направления уклонов которых должны обеспечивать беспрепятственный отвод поверхностных вод в стороны начала и конца выемки. Величина уклонов продольного профиля в выемках должна быть не менее 3 ‰.

6.1.6 На подходах к мостам и трубам, а также при расположении трассы ВСМ вдоль берегов рек и водоёмов, бровка основной площадки земляного полотна должна возвышаться над наивысшим уровнем воды вероятности превышения 0,33% с учётом подпора, ветрового нагона, наката волны на откос насыпи и ледовых явлений - не менее, чем на 0,9 м. Верхняя отметка незатопляемых регуляционных сооружений и берм должна

возвышаться над указанным наивысшем уровнем воды не менее, чем на 0,25 м.

6.1.7 Бровка основной площадки земляного полотна на снегозаносимых участках должна возвышаться над расчётным уровнем снежного покрова, вероятности превышения один раз в 50 лет не менее, чем на 1,0 метра.

6.1.8 В районах развития активного карста следует избегать проектировать продольный профиль пути в виде выемок.

6.2 Продольный профиль пути на отдельных пунктах

6.2.1 На отдельных пунктах профиль главных путей должен соответствовать нормам, установленным для главных путей на перегонах.

Главные и приёмоправочные пути в пределах пассажирских платформ следует располагать на площадке в продольном профиле. При соответствующем обосновании допускается расположение участков пассажирских платформ на вертикальных кривых, отвечающих требованиям п. 6.1.2 настоящих СТУ.

Профиль станционных путей, где возможна стоянка специальных контейнерных и хозяйственных поездов с отцепкой локомотивов, проектируется в соответствии с действующими нормативными документами.

6.2.2 Для станционных путей, кроме главных, приёмоправочных и соединительных, по которым будет осуществляться пропуск высокоскоростного подвижного состава, допускается применять радиус вертикальной кривой не менее 900 метров.

6.3 Уклон продольного профиля в тоннелях

Уклон продольного профиля на подъём в тоннелях должен соответствовать требованиям п. 6.1.1 настоящих СТУ и не превышать величины, позволяющей реализовать скорость 350 км/ч на всём протяжении тоннеля.

7 Земляное полотно

Общие положения

7.1 Земляное полотно ВСМ следует проектировать под максимально допустимую вертикальную динамическую нагрузку от колеса на рельс 160 кН (16,3 т), а также с учётом нагрузки от применяемого типа верхнего строения пути.

7.2 Проектирование земляного полотна следует выполнять в сочетании с конструкциями верхнего строения пути, искусственных сооружений и инженерных коммуникаций.

7.3 Земляное полотно должно проектироваться на основе результатов инженерно-геологических, инженерно-геодезических, инженерно-гидрометеорологических и гидрологических изысканий. При необходимости в трудных условиях дополнительно следует выполнять гидрогеологические, инженерно-сейсмологические и другие виды изысканий, а также натурные определения деформативных свойств грунтов основания.

7.4 При проектировании и строительстве необходимо обеспечить требуемый уровень надёжности по прочности, устойчивости и деформативности земляного полотна с учётом вибродинамического воздействия поездов при минимальных затратах, а также при максимальном сохранении ценных земель, наименьшем ущербе природной среде.

7.5 Грунты, используемые для земляного полотна, классифицируются в соответствии с ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».

7.6 В проекте сооружения ВСМ в обязательном порядке должно предусматриваться послойное уплотнение грунтов земляного полотна. Толщина отсыпаемых слоёв, число проходов уплотняющих машин по одному следу, продолжительность воздействия рабочих органов на грунт, и другие технологические параметры, обеспечивающие проектную плотность грунта должны определяться опытным путём.

7.7 При проектировании земляного полотна следует применять стандартные (групповые) решения. Данные решения разрабатываются проектной организацией для наиболее часто встречающихся условий строительства. Земляное полотно, сооружаемое по стандартным (групповым) решениям, не требует индивидуального обоснования для каждого объекта.

Земляное полотно проектируется в индивидуальном порядке в следующих случаях:

- насыпи высотой более 12 м, отсыпаемые раздробленными скальными грунтами, крупнообломочными грунтами, песками, а также глинистыми грунтами твёрдой и полутвёрдой консистенции;
- насыпи на поймах рек, на участках пересечения водоёмов и водотоков, а также на участках временного подтопления, на участках земляного полотна, расположенных вдоль водотоков, водоёмов и водохранилищ;
- насыпи на косогорах круче 1:5, сложенных скальными грунтами, на косогорах круче 1:3, сложенных нескальными грунтами, а также на косогорах крутизной от 1:5 до 1:3 при высоте низовых откосов более 12 м;
- насыпи на слабых основаниях, за исключением участков, где слабые грунты залегают с поверхности земли и имеют мощность до 4 м;
- насыпи на слабых основаниях на участках укладки безбалластного пути;
- насыпи в зоне сопряжения с искусственными сооружениями;
- земляное полотно, при сооружении которого используется гидромеханизация и взрывные способы производства работ;
- земляное полотно на участках выхода ключей в пределах основания;
- выемки при высоте откосов более 12 м в любых грунтах;
- выемки в скальных грунтах в трудных инженерно-геологических условиях, в том числе при залегании пластов горных пород с наклоном круче 1:3 в сторону пути;
- выемки в глинистых грунтах с показателем консистенции более 0,5 или вскрывающие водоносные горизонты;
- выемки глубиной более 6 м в глинистых и пылеватых грунтах в

районах избыточного увлажнения;

- выемки в грунтах, резко снижающих свои прочностные и деформативные характеристики при воздействии климатических факторов и динамических воздействиях (глинистые грунты с влажностью на границе текучести более 0,4);

- выемки на участках залегания уровня грунтовых вод выше подошвы второго защитного слоя;

- земляное полотно в местах активных склоновых процессов;

- земляное полотно на участках с развитием карстовых процессов;

- земляное полотно в местах пересечения его трубопроводами.

7.8 При проектировании земляного полотна должны быть рассмотрены варианты перехода пути с земляного полотна на эстакады и в тоннели. Решение о переходе на эстакады и в тоннели должно приниматься на основе технико-экономического сравнения вариантов конструктивных решений.

Конструкция земляного полотна

7.9 Земляное полотно ВСМ, за исключением отдельных пунктов, проектируется под два пути.

7.10 Конструкция сопряжения мостовых переходов с насыпями должна обеспечивать плавный съезд и въезд поезда на мост и исключать образование сверхнормативных местных просадок.

7.11 Конструкция земляного полотна главных путей станций и диспетчерских постов должна соответствовать нормам, принятым для главных путей перегонов.

7.12 При проектировании ВСМ для обеспечения безопасности движения поездов должны быть предусмотрены мероприятия по защите земляного полотна и водоотводных сооружений от прогнозируемых возможных неблагоприятных природных и техногенных процессов и явлений.

7.13 В пределах перегонов и отдельных пунктов следует проектировать устройства для отвода от земляного полотна поверхностных и в необходимых случаях грунтовых вод.

7.14 Земляное полотно, возводимое в районах с развитием карстовых процессов, следует проектировать преимущественно в виде насыпей в комплексе с противодеформационными мероприятиями, в том числе, исключающими активизацию карстовых процессов.

7.15 На сооружение земляного полотна разрабатывается технологический регламент, в составе которого должно быть предусмотрено ведение мониторинга в ходе строительства и последующей эксплуатации.

8 Верхнее строение пути

8.1 Общие требования

8.1.1 Конструкцию подрельсового основания следует выбирать в зависимости от максимальных скоростей движения по участку. Для главных путей ВСМ с максимальной скоростью движения высокоскоростных поездов более 200 км/ч следует предусматривать безбалластную конструкцию. При соответствующем обосновании допускается применение балластной конструкции пути. Между безбалластной и балластной конструкцией пути должны быть предусмотрены переходные участки.

8.1.2 Конструкцию верхнего строения пути определяют исходя из конкретных инженерно-геологических условий строительства, экономических и технических расчётов. На протяжении ВСМ могут применяться разные конструкции пути. Длина участка конструкции одного типа определяется проектом. Выбор конструкции пути осуществляют исходя из минимизации стоимости жизненного цикла при безусловном обеспечении надёжной эксплуатации с заданными нагрузками и скоростями движения поездов в соответствии с пунктом 1.9.5 настоящих СТУ.

8.1.3 Продукция, применяемая в конструкциях верхнего строения пути ВСМ подлежит сертификации или декларированию соответствия на основании собственных доказательств и доказательств, полученных с участием органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра) в соответствии с Приложениями № 3 и 4 Технического регламента ТС «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» [87] или документам его заменяющим.

8.1.4 Конструкция верхнего строения пути должна учитывать требования к минимизации вибрации и шума.

8.1.5 Конструкция верхнего строения пути должна обеспечивать требования по высокой точности её укладки и последующей эксплуатации.

8.2 Требования к элементам конструкции верхнего строения пути

8.2.1 На всем протяжении ВСМ (в том числе на искусственных сооружениях) укладывают бесстыковой путь.

Рельсовые плети бесстыкового пути должны быть закреплены при оптимальной температуре $35\pm 5^{\circ}\text{C}$. Оптимальная температура закрепления должна быть проверена по условиям прочности и устойчивости.

Конструкции и элементы верхнего строения пути (стрелочные переводы, уравнильные стыки, уравнильные приборы и другие) на главных путях ВСМ и на других путях, где осуществляется эксплуатация высокоскоростного подвижного состава со скоростями движения более 200 км/ч должны быть вварены в рельсовые плети бесстыкового пути. Длина рельсовых плетей, положение сварных стыков, уравнильных стыков, уравнильных приборов и т.д. определяется индивидуальным проектом.

Температурные подвижки концов рельсовых плетей, примыкающих к стрелочным переводам, не должны вызывать перемещений элементов

стрелочных переводов. Для компенсации температурных перемещений в местах примыкания к стрелочному переводу бесстыковых рельсовых плетей должны ввариваться уравнильные стыки. Количество и схемы расположения уравнильных стыков для защиты горловин станций, групп стрелочных переводов и отдельно расположенных стрелочных переводов определяют с учётом фактического расположения стрелочных переводов в пределах станции.

8.2.2 На главных путях ВСМ следует укладывать рельсовые плети, сваренные из новых рельсов длиной 100 м без болтовых отверстий с погонной массой не менее 60 кг/п.м.

Рельсы должны соответствовать следующим требованиям ГОСТ Р 51685-2013:

- по назначению – марке ВС;
- по термическому упрочнению – марке ДТ или ОТ;
- по качеству поверхности – норме Е;
- по прямолинейности – классу А.

Укладываемые в главные пути линии ВСМ рельсы и рельсовые плети должны удовлетворять условиям свариваемости.

Система контроля целостности рельсовых плетей должна обеспечивать вывод результатов контроля на пульт управления движения поездов. С целью обеспечения работы системы контроля целостности рельсовых плетей системами сигнализации, централизации и блокировки должно быть предусмотрено использование рельсовых плетей.

8.2.3 Конструкция безбалластного верхнего строения пути БВСП в общем случае состоит из рельсовых плетей, упругих промежуточных рельсовых скреплений, подрельсовых опор, несущего основания из плит или монолитного бетона, гидравлически связанного несущего слоя.

Решение о применении конкретного конструктивного типа БВСП принимают на основании технико-экономического обоснования с учётом оптимизации стоимости жизненного цикла конструкции.

Все элементы БВСП должны обеспечивать свои эксплуатационные параметры в диапазоне температур от минус 48 до плюс 67 °С.

Упругие элементы БВСП должны иметь расчётную жёсткость.

Рекомендуется применять упругие элементы, имеющие обратимое увеличение жёсткости при низких температурах не более 2 раз.

Для обеспечения долговечности элементов БВСП модуль упругости пути не должен превышать значения для конструкции на балласте.

Конструкция БВСП на искусственных сооружениях (на мостах, в тоннелях и т.п.) должна предусматривать установку охранных приспособлений.

Производителем БВСП должны быть разработаны и согласованы установленным порядком технические условия на проектирование, строительство и эксплуатацию безбалластной конструкции пути.

8.2.4 Промежуточные рельсовые скрепления БВСП должны обеспечивать: стабильность положения рельсовой колеи, прижатие рельса к

основанию с усилием не менее 20 кН, сопротивление продольному сдвигу рельса в узле скрепления не менее 14 кН.

При безбалластной конструкции пути должны применяться упругие скрепления, позволяющие производить регулировку по высоте до 10 мм, в плане до ± 4 мм.

На подходах к искусственным сооружениям должны применяться специальные скрепления, позволяющие производить регулировку положения рельсов по высоте в больших размерах – до минус 4 мм и плюс 56 мм.

Промежуточные рельсовые скрепления должны иметь упругие клеммы. В узлах скреплений необходимая жёсткость обеспечивается за счёт применения упругих элементов. Упругие свойства этих элементов должны быть стабильны. Динамическая жёсткость не должна изменяться более чем на 50%, статическая не более чем на 20% при изменении температуры от плюс 20 °С до минус 48 °С.

На искусственных сооружениях и на участках с необходимостью виброгашения могут применяться дополнительные упругие элементы между подрельсовой опорой и её основанием.

На стрелочных переводах необходимо обеспечить равномерный прогиб рельсов и конструктивных элементов перевода под поездной нагрузкой.

Эпюра шпал (или иных подрельсовых опор) для БВСП независимо от плана должна быть не менее 1660 шт./км.

Электрическое сопротивление узла скрепления должно быть более 10 кОм.

8.2.5 Несущая конструкция БВСП может состоять из плит или монолитного бетона. Поперечное сечение и материал несущей конструкции определяют расчётом.

Для устройства несущей конструкции применяется бетон классом не ниже В 40. Содержание арматуры в поперечном сечении несущей конструкции должно быть больше 0,9 %.

При укладке пути отклонение по ширине колеи не должно превышать $\pm 0,5$ мм. Отклонение по высоте в узлах скрепления не должно превышать 0,5 мм.

8.2.6 В качестве материала гидравлически связанного несущего слоя применяют цементно-песчаную, бетонную или асфальтобетонную смесь. Толщину и материал слоя определяют расчётом.

Степень уплотнения укреплённого слоя должна быть не менее 98% (плотность по методу Проктора).

Укладка слоя должна производиться только после окончания процесса уплотнения земляного полотна по всему сечению. Осадка земляного полотна не допускается.

8.2.7 В местах сопряжения безбалластного верхнего строения пути и пути на балласте следует предусматривать специальную конструкцию пути с плавным изменением жёсткости (участок переменной жёсткости, далее – УПЖ).

Участки переходов следует выполнять автономно, не включая их в поточные работы по сооружению пути.

8.2.8 Конструкция верхнего строения пути на балласте состоит из рельсовых плетей, упругих промежуточных рельсовых креплений, шпал и балластного слоя.

Область применения конструкции верхнего строения пути на балласте определяется проектом с учётом обеспечения надёжной эксплуатации с установленными скоростями движения и осевыми нагрузками подвижного состава на участке проектирования при условии оптимизации стоимости жизненного цикла конструкции.

Конструкция верхнего строения пути на балласте применяется, как правило на участках с максимальными скоростями движения поездов 200 км/ч и менее или на мостах при любых скоростях движения.

8.2.9 Промежуточные рельсовые крепления конструкции пути на балласте должны обеспечивать стабильность положения рельсовой колеи.

Промежуточные рельсовые крепления должны обеспечивать сопротивление продольному сдвигу рельса в узле крепления не менее 14 кН, за исключением креплений, которые должны обеспечивать свободное скольжение рельсов относительно опор в конструкции пути (в маячных шпалах, уравнильных приборах и на искусственных сооружениях в местах, где предусмотрено такое условие).

Промежуточные рельсовые крепления должны обеспечивать сопротивление боковым силам не менее 50 кН.

Промежуточные рельсовые крепления должны иметь упругие элементы, обеспечивающие необходимую жёсткость пути. Упругие свойства этих элементов должны быть стабильны в диапазоне изменения расчётных температур рельсов от минус 48°C до плюс 67°C на протяжении нормативного ресурса эксплуатации.

Конструкция креплений должна обеспечить снижение резонансных колебаний в железобетонном основании шпал.

Упругие промежуточные крепления должны обеспечивать стабильность положения рельсовой колеи, возможность регулировки положения рельса по высоте до ± 10 мм, и до ± 4 мм на один узел крепления по ширине.

8.2.10 На участках ВСМ на балласте должны укладываться железобетонные шпалы.

Количество шпал на 1 км (эпюра шпал) на главных путях ВСМ принимается 1840 шт./км в прямых и кривых участках пути.

8.2.11 Материал балластного слоя, применяемый на главных путях ВСМ должен соответствовать категории I по ГОСТ Р 54748-2011.

В качестве материала балластного слоя, применяемого на путях ВСМ, где скорость движения поездов не превышает 200 км/ч, допускается использование щебня категории II по ГОСТ Р 54748-2011.

Модуль деформации балластной призмы на уровне подошвы шпал, определяемый в соответствии с ГОСТ 20276-2012 должен быть не ниже 180 МПа.

Толщина слоя балласта на главных путях под подошвой шпал в подрельсовом сечении на прямых и у концов шпал со стороны внутреннего рельса в кривых должна быть не менее 30 см. Со стороны наружного рельса толщина балластного слоя должна рассчитываться с учётом величины возвышения.

Поверхность балластной призмы должна быть ниже подошвы рельса не менее, чем на 30 мм.

Ширина плеча балластной призмы, независимо от плана линии, должна быть не менее 50 см. Крутизна откосов балластной призмы не круче 1:1,75.

Междупутье при расстоянии между осями соседних путей до 6500 мм заполняется балластом тех же характеристик, что и для балластировки пути.

Щебень на плечах балластной призмы с полевой стороны и со стороны междупутья, а также в шпальных ящиках должен быть уплотнён.

8.2.12 Для предотвращения аэродинамического подъёма щебёнок при проходе высокоскоростного поезда со скоростью более 200 км/ч поверхность балласта должна быть закреплена, например полимерным вяжущим материалом.

8.3 Требования к конструкции стрелочных переводов

8.3.1 Технические характеристики и конструкции применяемых видов стрелочной продукции (стрелочных переводов, съездов, уравнительных стыков и уравнительных приборов) должны обеспечивать безопасное и бесперебойное движение поездов в зависимости от установленных скоростей движения поездов.

8.3.2 Стрелочные переводы и отдельные элементы их конструкции (продукция), подлежат сертификации или декларированию соответствия на основании собственных доказательств и доказательств, полученных с участием органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра) в соответствии с приложениями 3 и 4 технического регламента ТС «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» [87] или документам его заменяющим.

8.3.3 Стрелочные переводы, эксплуатируемые в главных путях:

- диспетчерские съезды (как в пределах станций, обгонных пунктов, так и в диспетчерских пунктах) – съезды единой конструкции из специальных стрелочных переводов, обеспечивающих скорость движения по прямому направлению 400 км/ч, по боковому – не менее 220 км/ч;
- при следовании поездов ВСМ без отклонения на боковое направление – специальные стрелочные переводы, обеспечивающие скорость движения по прямому направлению 400 км/ч;
- при отклонении поездов ВСМ с главных на приёмоотправочные пути к пассажирским платформам для посадки/высадки пассажиров и при отклонении на соединительные пути с существующими железнодорожными линиями – специальные стрелочные переводы, обеспечивающих скорость

движения по прямому направлению 400 км/ч, по боковому – не менее 120 км/ч;

- на участках со скоростями движения поездов ВСМ до 200 км/ч (конечные станции при заходе поездов ВСМ в крупные города) – не круче марки 1/11.

8.3.4 Стрелочные переводы, эксплуатируемые в приёмоотправочных путях:

- при отклонении поездов ВСМ на соседний приёмоотправочный путь к пассажирской платформе для посадки/высадки пассажиров – не круче марки 1/18;

- при пропуске поездов ВСМ только по прямому направлению не круче марки 1/11;

- примыкание к приёмоотправочным путям прочих станционных путей – не круче марки 1/11;

- на прочем путевом развитии – не круче марки 1/9.

8.3.5 На главных путях высокоскоростной линии следует использовать стрелочные переводы с непрерывной поверхностью катания в крестовине (далее - НПК).

8.3.6 Гарнитуры переводных устройств стрелок и крестовин с НПК стрелочных переводов должны быть оборудованы внешними замыкателями и системами контроля положения остряков и сердечников крестовин.

8.3.7 Конструкции стрелок и крестовин с НПК должны обеспечивать безотказную работу стрелочного перевода без смазки рабочих поверхностей, по которым производится перемещение подвижных элементов стрелок и крестовин с НПК.

8.3.8 Конструкции переводных механизмов и устройств, обеспечивающих работу стрелочного перевода, а также устройств, контролирующих условия безопасности движения поездов по стрелочному переводу, должны обеспечивать возможность проведения выправочных работ на стрелочном переводе механизированным способом.

8.3.9 Стрелочные переводы, уложенные в главных путях и съезды главных путей, а также стрелки и крестовины с НПК стрелочных переводов приёмоотправочных путей по маршруту следования высокоскоростных поездов, должны быть оборудованы системой обогрева, в том числе элементов гарнитуры электроприводов и внешних замыкателей. Система обогрева должна обеспечивать работу стрелок и крестовин в пределах всего температурного диапазона зимнего периода.

8.3.10 Конструкция высокоскоростного стрелочного перевода должна обеспечивать возможность установки изолирующих стыков по боковому пути за корневой частью остряков.

8.3.11 Наклон поверхностей катания головок рельсовых элементов стрелочного перевода должен соответствовать наклону поверхностей катания рельсов (подуклонке) примыкающих путей.

8.3.12 Закрестовинные кривые стрелочных переводов должны иметь радиус не менее минимального радиуса переводной кривой стрелочного перевода.

8.3.13 Расположение стрелочных переводов и съездов в пределах вертикальных и горизонтальных круговых и переходных кривых не допускается.

9 Искусственные сооружения

9.1 Мостовые переходы

9.1.1 Габариты

Габариты приближения конструкций сооружений ВСМ должны соответствовать габариту приближения строений С400. Габариты сооружений для пропуска полевых дорог и прогона скота (миграции диких животных) при отсутствии специальных требований следует принимать, м:

а) для полевых дорог: высоту не менее 4.5, ширину – 6.0, но не менее максимальной ширины, увеличенной на 1.0 м, сельскохозяйственных машин, движение которых возможно на дороге;

б) для прогона скота: высоту не менее 3.0, ширину не менее 8.0.

Габариты подмостовых судоходных пролётов на внутренних водных путях следует принимать в соответствии с ГОСТ 26775-97.

На путепроводах через автомобильные дороги общего пользования расстояние от низа конструкций до проезжей части должно быть не менее 5,50 м. С обеих сторон сооружения должны устраиваться жёсткие габаритные ворота.

9.1.2 Верхнее строение пути на мостах

На мостах ВСМ укладывается только бесстыковой путь, при этом выбор схем и конструкций мостов должен определяться минимальными дополнительными напряжениями в рельсовом пути от температурных и силовых воздействий. Мостовое полотно на искусственных сооружениях должно соответствовать конструкции верхнего строения пути на подходах на длине 500 м от сооружения в каждую сторону и может устраиваться как на безбалластных железобетонных плитах, так и на балласте.

Отмечается, что размещение уравнильных приборов по длине моста длиной более 55 м должно определяться расчётом продольного взаимодействия элементов системы «мост-бесстыковой путь» на температурные и силовые воздействия. При этом силы, возникающие от совместной работы конструкций моста и рельсовых путей, должны быть учтены при расчёте пролётных строений, неподвижных опорных частей, опор, а также при определении усилий в бесстыковом рельсовом пути.

9.1.3 Сопряжение мостов с подходами

В зоне примыкания подходной насыпи к мостам и трубам следует обращать внимание на необходимость устройства переходных участков, обеспечивающих постепенное возрастание жёсткости подхода к сооружению.

9.1.4 Эксплуатационные обустройства

Для обеспечения безопасной эксплуатации сооружений, все мосты и путепроводы должны иметь двухсторонние служебные проходы шириной не менее 1 м, располагаемые вне габарита приближения строений. Для проведения работ по надзору за сооружением и его ремонту мосты должны иметь устройства, предназначенные для безопасного обслуживания самих сооружений и путей: специальные смотровые устройства и приспособления, мостовой настил, лестницы, сходы с перилами, оповестительную сигнализацию, средства энергоснабжения для ремонтного оборудования, механизированный инструмент, стационарные воздухопроводы, средства электроосвещения объекта, контрольно-габаритные устройства, судоходную сигнализацию и др.

9.2 Тоннельные пересечения

9.2.1 Требования безопасности при проектировании тоннелей ВСМ определяются требованиями СП 122.13330.2012, СП 119.13330.2012, СП 120.13330.2012, СП 32-106-2004.

9.2.2 Для тоннелей и притоннельных сооружений принимается класс КС-3. Согласно табл.2 Изменения №1 к ГОСТ Р 54257–2010 от 01.07.2014г уровень ответственности принимается повышенный.

9.2.3 Конструкции обделок тоннелей, порталов, сооружаемых в районах (зонах) сейсмичностью 7 баллов и более, должны удовлетворять требованиям СП 14.13330.2014.

9.2.4 Требования СП 119.13330.2012 и СП 51.13330.2011 применяются при проектировании природоохранных мероприятий.

9.2.5 Инженерно-геологические изыскания для разработки проекта и рабочей документации тоннелей должны выполняться в соответствии с требованиями СП 47.13330.2010, СП 22.13330.2011, СП 122.13330.2012.

9.2.6 Проектная документация должна включать в себя горно-экологический мониторинг при строительстве и эксплуатации.

10 Раздельные пункты

10.1 Размещение и техническое оснащение раздельных пунктов на проектируемой ВСМ Москва – Казань должны обеспечивать:

- заданную скорость и безопасность движения поездов и маневровой работы, а также личную безопасность работников ВСМ, пассажиров и населения. Выполнение этого требования достигают за счёт соблюдения потребных параметров плана, профиля путей, параметров стрелочных переводов, установленных габаритов, оборудованием раздельных пунктов электрической централизацией стрелок и сигналов, устройством пересечения путей с проходами для людей, автодорогами и другими железнодорожными путями только в разных уровнях, соответствующим размещением и размерами пассажирских платформ, ограждением территории, оборудованием раздельных пунктов системами визуального и звукового оповещения о приближении поездов;

- заданную пропускную и перерабатывающую способность, которая достигается укладкой необходимого числа путей, сооружением вокзальных комплексов, пассажирских платформ и переходов необходимых размеров, строительством потребного числа и мощности устройств для технического обслуживания и ремонта подвижного состава и инфраструктуры, экипировки и сервисного обслуживания составов поездов;

- комплексность проектного решения путём учёта размещения населённых пунктов, обеспечения удобной связи с существующей инфраструктурой смежных видов транспорта, требований экологии и БЖЧС;

- экономичность проекта за счёт технико-экономического обоснования вариантов обслуживания населённых пунктов, связей с существующей железнодорожной сетью, размещения баз технического обслуживания и ремонта устройств инфраструктуры и подвижного состава;

- учёт перспективы развития, который достигают резервированием размеров станционной площадки для возможности удлинения и увеличения числа путей, замены стрелочных переводов в горловинах на новые типы, обеспечением возможности примыкания новых подходов и дополнительных станционных устройств;

- технологичность проектного решения, означающую возможность и удобство выполнения всего комплекса технологических операций, включающего в себя приём, отправление и пропуск поездов, посадку, высадку и обслуживание пассажиров, техническое обслуживание, экипировку и ремонт подвижного состава, техническое обслуживание и ремонт устройств инфраструктуры, связь с существующей железнодорожной сетью, пересадку пассажиров на другие виды транспорта.

10.2 Для осуществления указанного комплекса технологических операций на участке Москва – Казань проектируемой ВСМ должны быть предусмотрены следующие виды отдельных пунктов:

- конечные пассажирские станции;

- пассажирские технические станции для комплексного технического обслуживания и ремонта высокоскоростного подвижного состава в конечных пунктах (с основным или оборотным депо);

- пассажирские промежуточные станции, на которых высокоскоростные пассажирские поезда имеют остановку для выполнения пассажирских операций и затем следуют далее по установленному маршруту.

Кроме этого, пассажирские промежуточные станции могут иметь примыкания соединительных линий с существующей железнодорожной сетью или соединительных линий для захода высокоскоростных пассажирских поездов в центральную часть городов на специально создаваемые вокзальные комплексы (узловые станции), устройства для оборота части составов высокоскоростных поездов (зонные станции), а также примыкания баз ремонта, технического обслуживания и отстоя подвижного состава, машин и механизмов для диагностики, текущего содержания и ремонта сооружений и устройств ВСМ (опорные станции);

- обгонные пункты для возможности обгона высокоскоростными поездами других категорий поездов, а также для обеспечения пересадки в резервный поезд пассажиров из технически неисправного поезда. При необходимости на обгонном пункте возможна организация базы ремонта, технического обслуживания и отстоя подвижного состава, машин и механизмов для диагностики, текущего содержания и ремонта сооружений и устройств ВСМ;

- диспетчерские посты, состоящие из пары разносторонних стрелочных съездов и служащие для перевода поездов с одного главного пути на другой при производстве работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту устройств ВСМ и в нештатных ситуациях. При необходимости устройства ответвлений от основной трассы ВСМ и нецелесообразности устройства в этом месте раздельного пункта с путевым развитием, примыкания соединительных путей могут быть совмещены с диспетчерскими постами.

10.3 Исходя из международного опыта, в зависимости от планируемой интенсивности движения, рекомендуемое среднее расстояние между раздельными пунктами, как правило, принимается 20-40 км, для раздельных пунктов с путевым развитием – 50-70 км, а для опорных станций – 200-250 км.

Количество и размещение на линии раздельных пунктов, характер их функций, состав проектируемых устройств и примыканий определить и обосновать проектом.

10.4 Конечные пассажирские и пассажирские технические станции должны проектироваться в составе транспортных узлов Москвы, Казани и Нижнего Новгорода в соответствии с действующими нормативными документами.

На пассажирских промежуточных станциях проектируемого участка Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург в соответствии с функциональным назначением должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие:

- пропуск поездов по главным путям со скоростями не ниже установленных на прилегающих перегонах;
- обгон пассажирских и контейнерных поездов;
- приём высокоскоростных поездов для посадки-высадки пассажиров к пассажирским платформам на специализированные приёмоотправочные пути;
- оборот (при необходимости) части высокоскоростных поездов;
- возможность безостановочного перехода высокоскоростных поездов со снижением скорости движения на другой главный путь;
- выполнение маневровых операций с высокоскоростными и специальными поездами (нштатные ситуации, выполнение ремонтов);
- отстой путевых машин для обслуживания пути, контактной сети, других сооружений и устройств.

На обгонных пунктах проектируемого участка ВСМ в соответствии с функциональным назначением должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие:

- пропуск поездов по главным путям со скоростями не ниже установленных на прилегающих перегонах;
- возможность безостановочного перехода высокоскоростных поездов со снижением скорости движения на другой главный путь;
- обгон пассажирских и контейнерных поездов;
- пересадку пассажиров из неисправного высокоскоростного поезда в исправный;
- отстой путевых машин и другой ремонтной техники (при необходимости) для обслуживания ВСМ.

Все станции должны быть оборудованы звуковым и световым оповещением работников и пассажиров о подходе высокоскоростного поезда.

На всех станциях для предотвращения несанкционированного выхода подвижного состава на главные и приёмootправочные пути ВСМ должны быть предусмотрены предохранительные устройства.

Предохранительными устройствами должны быть оборудованы места примыкания соединительных путей к станциям ВСМ и ОАО «РЖД».

10.5 В плане линии главные пути на пассажирских промежуточных станциях и обгонных пунктах должны быть размещены на прямых участках, а в профиле, в пределах размещения пассажирских платформ – на горизонтальных площадках.

При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается размещение в плане линии главных и приёмootправочных путей на пассажирских промежуточных станциях и обгонных пунктах в кривых участках с соблюдением требований к параметрам плана линии, принятых для главных путей на перегонах и приёмootправочных путей на станциях.

Стрелочные переводы должны быть расположены вне вертикальных кривых.

Радиусы закрестовинных кривых должны быть приняты не менее радиусов переводных кривых прилегающих стрелочных переводов.

10.6 Путевые схемы отдельных пунктов следует, как правило, проектировать однотипными по всей магистрали, отступления от этого принципа должно быть обосновано в проекте.

Пассажирские промежуточные станции и обгонные пункты предусматриваются с параллельным расположением основных путей с укладкой по паре диспетчерских съездов на подходах с каждого из направлений.

На промежуточных пассажирских станциях должно быть предусмотрено по два приёмootправочных пути в каждом направлении, для приёма и отправления высокоскоростных, обычных пассажирских и контейнерных поездов, с расположением между ними высоких островных

платформ. При необходимости предусматриваются пути для отстоя путевых машин и другой ремонтной техники.

На опорных станциях в составе баз текущего содержания и ремонта устройств ВСМ предусматриваются специальные приёмоотправочные пути для техники, путевых машин, пожарного и восстановительного поездов. Путевые схемы баз разрабатываются в проекте.

Путевое развитие узловых станций должно обеспечивать одновременный приём и отправление поездов по главному и примыкающему подходам.

На обгонных пунктах должно быть предусмотрено с одной стороны от главных путей устройство двух приёмоотправочных путей с высокой платформой между ними для пересадки пассажиров из неисправного поезда в резервный и одного приёмоотправочного пути с другой стороны. Чётная и нечётная сторонность расположения путей с платформой должна, как правило, чередоваться по трассе ВСМ. При необходимости предусматриваются пути для отстоя путевых машин и другой ремонтной техники.

Если на первом этапе реализации проекта будет предусмотрено меньшее количество съездов или приёмоотправочных путей, чем в типовом решении, при выделении станционных площадок необходимо исходить из полного путевого развития раздельного пункта.

10.7 Норма полезной длины приёмоотправочных путей на промежуточных пассажирских станциях и обгонных пунктах должна составлять не менее 650 м и учитывать возможность размещения пассажирских платформ длиной не менее 400 м; окончательная величина должна быть принята в проекте с учётом длины всех возможных типов поездов, предусмотренных к обращению на ВСМ.

Полезная длина специальных приёмоотправочных путей опорных станций обосновывается в проекте на основании принятой системы эксплуатации ВСМ.

10.8 Принимая во внимание недопустимость нахождения в междупутьях людей в период организованного движения высокоскоростных поездов с установленными скоростями, расстояние между осями смежных путей на промежуточных станциях и обгонных пунктах ВСМ следует принимать исходя из очертания габарита приближения строений С400, с учётом размещения в междупутьях необходимых устройств:

- между главными путями – равным расстоянию между осями путей на примыкающих перегонах;

- между главным путём и смежным с ним приёмоотправочным – 7650 мм. В трудных условиях, в случае отсутствия необходимости расположения в этих междупутьях опор контактной сети, пешеходных мостов, путепроводов и других сооружений, проектом может быть обосновано уменьшение этого расстояния до 5300 мм;

- между приёмоотправочными путями для движения поездов – по расчёту с учётом ширины и габарита высоких пассажирских платформ, а при их отсутствии - 5300 мм.

Ширина островных пассажирских платформ должна определяться в проекте исходя из необходимости устройства выходов из пассажирского тоннеля (лестничного, эскалаторного или лифтового), конструкции навеса над платформой, расчётного пассажиропотока, но во всех случаях должна быть принята не менее 8500 мм. При необходимости устройства боковой платформы её ширина должна быть принята не менее 6000 мм.

Расстояние между осями путей баз текущего содержания и ремонта устройств ВСМ должно быть установлено в проекте с учётом размещения технологического оборудования и очертания габарита Сп.

10.9 Стрелочные переводы, укладываемые на промежуточных пассажирских станциях, обгонных пунктах, и диспетчерских постах участка Москва – Казань высокоскоростной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург должны удовлетворять условиям, приведённым в разделе 8.3 «Требования к конструкции стрелочных переводов» настоящих СТУ.

Если на первом этапе реализации проекта будут временно применены стрелочные переводы, не обеспечивающие указанные выше значения скорости (такая ситуация может возникнуть из-за отсутствия в настоящее время необходимых конструкций переводов), при выделении станционных площадок должна быть обеспечена возможность укладки в перспективе требуемых стрелочных переводов.

Прямые вставки между последовательно уложенными стрелочными переводами (между передними вылетами рамных рельсов, либо между передним вылетом рамных рельсов и торцом крестовины смежных стрелочных переводов) должны составлять:

- на главных путях ВСМ – не менее 50 м;
- на приёмоотправочных путях для движения высокоскоростных поездов – не менее 25 м.

Прямая вставка между передним вылетом рамных рельсов (или торцом крестовины) и началом переходной кривой (при ее отсутствии – круговой кривой) на главных путях ВСМ должна составлять не менее 50 м».

Требования к стрелочным переводам, укладываемым на конечных пассажирских, пассажирских технических станциях, участках с максимальной скоростью движения менее 200 км/ч определяются по действующим нормам.

10.10 В проекте следует разработать график движения поездов для согласования основных параметров проектируемой инфраструктуры и подвижного состава, проверки выполнения целевых показателей высокоскоростной линии, устанавливаемых заказчиком (времени доставки пассажиров, объёмов пассажирских и грузовых перевозок, пропускной и перерабатывающей способности), при безусловном выполнении требований безопасности.

Так как проектируемая линия Москва – Казань является, прежде всего, высокоскоростной пассажирской магистралью, размеры движения и порядок пропуска грузовых поездов должны быть определены исходя из реальной возможности их пропуска после прокладки в графике всех типов пассажирских поездов (высокоскоростных и скоростных региональных). Прокладка ниток графика грузовых поездов не должна требовать усиления таких элементов инфраструктуры, как количество главных путей на перегонах и станциях, количество приёмоотправочных путей, число тяговых подстанций и др.

Для определения перегонных времён хода и энергетических затрат на движение поездов в проектной документации необходимо выполнить тяговые расчёты на основании тяговых и тормозных характеристик подвижного состава.

Размеры движения пассажирских поездов следует определить в проекте на основании утверждённых заказчиком прогнозных пассажиропотоков на расчётные сроки с учётом сезонной неравномерности. Обоснование межпоездных и станционных интервалов для построения графика движения поездов выполняется в проекте на основании тяговых расчётов и с учётом характеристик и ограничений систем регулирования и управления движением, тягового энергоснабжения и других.

При разработке графика движения поездов в проекте также должны быть установлены обоснованные требования и ограничения по организации безопасного движения поездов различных категорий по смежным путям (во встречном или попутном направлениях) и определён порядок предоставления и продолжительность "окон" для текущего содержания и ремонта устройств инфраструктуры.

Проектный график движения поездов, как сводный документ, объединяющий основные конструктивные и эксплуатационные параметры магистрали, должен быть согласован разработчиками всех разделов проектной документации и после выполнения всех необходимых корректировок утверждён заказчиком. Выполнение утверждённых показателей проектного графика движения поездов необходимо использовать как критерий проверки качества всех проектных решений.

11 Защита пути и сооружений

11.1 Защита пути и сооружений от неблагоприятных природных и техногенных процессов и явлений

11.1.1 Для обеспечения безопасности движения поездов в соответствии с требованиями ТР ТС 002/2011 "О безопасности движения высокоскоростного железнодорожного транспорта" должны быть предусмотрены мероприятия и (или) сооружения, обеспечивающие защиту ВСМ от неблагоприятных природных и техногенных процессов и явлений.

11.1.2 Защита пути и сооружений от снежных заносов проектируется в соответствии с требованиями ФЗ РФ № 384-ФЗ [12].

11.1.3 К снегозаносимым участкам следует относить: станционные территории, выемки любой глубины, нулевые места, насыпи на новых линиях, высота которых над уровнем расчётной толщины снежного покрова не более 0,7 м – на однопутных и 1,0 м – на двухпутных линиях, а также открытые площадки тяговых и электрических подстанций.

11.1.4 Проектирование системы защиты железнодорожного пути и сооружений от снежных заносов осуществляют в зависимости от: снегоотложения при снегопадах разной интенсивности, скорости ветра при метелях.

11.1.5 Защиту железнодорожного пути от снежных заносов следует предусматривать вдоль всех снегозаносимых участков перегонов отдельно для каждой стороны железнодорожного пути, а также вокруг железнодорожных станций и, при необходимости, внутристанционных территорий.

11.1.6 Защита железнодорожного пути и его сооружений от размывов поверхностными и грунтовыми водами должна осуществляться в соответствии с СП 32-104-98.

11.1.7 Требования к отводу воды, защите от водоразмыва и укреплению принимают в соответствии с требованиями СП 32-104-98.

11.1.8 На участках развития опасных геологических процессов (оползней, обвалов, карста, пучения, образования наледей, подтопления и затопления территорий, переработки берегов водохранилищ, озёр и рек) предусматривается проектирование защитных мероприятий и сооружений. Проектирование выполняется в соответствии с СП 116.13330.2012 как для защиты особо опасных зданий и сооружений ФЗ РФ № 384-ФЗ [12] с выполнением наиболее жёстких норм.

11.1.9 Ширина полосы отвода под ВСМ назначается в соответствии с действующим ФЗ "О землепользовании" (№ 112-ФЗ) и необходимой для обеспечения безопасности движения поездов площади, с учётом размещения защитных сооружений от неблагоприятных природных и техногенных воздействий.

На участках развития опасных природных и техногенных явлений и процессов кроме полосы отвода в соответствии с действующим ФЗ "О железнодорожном транспорте" (№ 17-ФЗ) определяются специальные охранные зоны, в которых влияние этих процессов может вызывать негативное воздействие на безопасность ВСМ, и устанавливаются требуемые ограничения на их использование.

11.1.10 При проектировании ВСМ должны быть определены места вдоль пути, подверженные воздействию сильных ветров (бури, ураганы, смерчи, вертикальные вихри) со скоростью более 15 м/с и выше. В таких местах в проектной документации должны быть предусмотрены мероприятия, сооружения, проектные решения плана и профиля трассы, предотвращающие риск опрокидывания и схода подвижного состава.

11.1.11 На всем протяжении ВСМ для предотвращения несанкционированного проникновения на железнодорожные пути

посторонних людей и животных предусматривается сплошное ограждение железнодорожного пути.

11.1.12 В сейсмически опасных районах проектирование ВСМ должно проводиться в соответствии требованиями СП 14.13330.2014.

11.2 Перечень угроз, связанных с актами незаконного вмешательства

11.2.1 Угрозами, связанными с актами незаконного вмешательства (далее – АНВ) на объекты транспортной инфраструктуры (далее – ОТИ) ВСМ и их критические элементы, являются:

- угроза захвата – возможность захвата ОТИ ВСМ, установления над ними контроля силой или угрозой применения силы, или путём любой другой формы запугивания;

- угроза взрыва – возможность разрушения ОТИ ВСМ или нанесения им и/или пассажирам, персоналу и другим лицам, а также грузам, перевозимым по ВСМ, повреждений путём взрыва;

- угроза размещения или попытки размещения на ОТИ ВСМ взрывных устройств (взрывчатых веществ) – возможность размещения или совершения действий в целях размещения каким бы то ни было способом на ОТИ ВСМ взрывных устройств (взрывчатых веществ), которые могут разрушить ОТИ ВСМ, нанести им и/или пассажирам, персоналу и другим лицам, а также грузам, перевозимым по ВСМ, повреждения;

- угроза поражения опасными веществами – возможность загрязнения ОТИ ВСМ или его критических элементов опасными химическими, радиоактивными или биологическими агентами, угрожающими жизни или здоровью персонала, пассажиров и других лиц;

- угроза захвата критического элемента ОТИ ВСМ – возможность захвата критического элемента ОТИ ВСМ, установления над ним контроля силой или угрозой применения силы, или путём любой другой формы запугивания;

- угроза взрыва критического элемента ОТИ ВСМ – возможность разрушения критического элемента ОТИ ВСМ или нанесения ему повреждения путём взрыва, создающего угрозу функционированию ОТИ ВСМ, жизни или здоровью персонала, пассажиров и других лиц;

- угроза размещения или попытки размещения на критическом элементе ОТИ ВСМ взрывных устройств (взрывчатых веществ) – возможность размещения или совершения действий в целях размещения каким бы то ни было способом на критическом элементе ОТИ ВСМ взрывных устройств (взрывчатых веществ), которые могут разрушить критический элемент ОТИ ВСМ или нанести ему повреждения, угрожающие безопасному функционированию ОТИ ВСМ, жизни или здоровью персонала, пассажиров и других лиц;

- угроза блокирования – возможность создания препятствия, делающего невозможным функционирование ОТИ ВСМ, угрожающего жизни или здоровью персонала, пассажиров и других лиц;

– угроза хищения – возможность совершения хищения элементов ОТИ ВСМ, которое может привести его в негодное для эксплуатации состояние, угрожающее жизни или здоровью персонала, пассажиров и других лиц.

11.3 Перечень защитных сооружений и устройств для предотвращения актов незаконного вмешательства

11.3.1 Совокупность защитных сооружений и устройств для предотвращения актов незаконного вмешательства на ОТИ ВСМ представляет собой комплекс инженерно-технических систем и средств обеспечения транспортной безопасности (далее – ИТСОТБ), включающий в себя технические средства обеспечения транспортной безопасности (далее – ТСОТБ) и инженерные сооружения обеспечения транспортной безопасности (далее – ИСОТБ). Также в состав ИТСОТБ входят автоматизированные рабочие места (далее – АРМ) по ГОСТ Р 50923-96 [29] работников сил обеспечения транспортной безопасности.

11.3.2 Перечень защитных сооружений и устройств, входящих в комплекс ТСОТБ, является следующим:

- системы периметрального ограждения;
- системы охранной сигнализации;
- системы охранного телевидения;
- системы контроля и управления доступом;
- системы досмотра;
- системы сбора и отображения информации;
- системы постовой связи и тревожно-вызывной сигнализации.

11.3.3 Перечень защитных сооружений и устройств, входящих в комплекс ИСОТБ, является следующим:

- дверные конструкции;
- оконные конструкции;
- вентиляционные короба, люки и другие технологические каналы;
- запирающие устройства;
- ворота и калитки;
- проходы для охраны;
- средства локализации взрывных устройств.

11.3.4 Оборудование и программное обеспечение ИТСОТБ должны быть российского производства, если они удовлетворяют технико-экономическим требованиям проекта.

11.4 Организация и управление системой защиты от актов незаконного вмешательства

11.4.1 Для наиболее эффективного обеспечения предотвращения АНВ на ОТИ ВСМ необходима организация двух контуров реагирования на угрозы:

– контур своевременного реагирования – блокирование действий нарушителя, пытающегося осуществить АНВ на ОТИ ВСМ, ущерб от действий нарушителя минимален;

– контур чрезвычайного реагирования – максимально быстрое блокирование действий нарушителя, сумевшего осуществить АНВ на ОТИ ВСМ, ущерб от действий нарушителя может быть весьма значительным.

12 Полоса отвода земель

12.1 Полоса отвода железной дороги необходима для обеспечения требований безопасности при строительстве и эксплуатации всех объектов инфраструктуры.

Границы полос отвода и охранных земель железных дорог, отводимых для ВСМ, устанавливают проектом в соответствии с постановлением Правительства России от 12.10.2006 № 611 и "Нормами отвода земельных участков, необходимых для формирования полосы отвода железных дорог, а также нормами расчёта охранных зон железных дорог".

Размеры земельных участков, для размещения полос отвода и охранных зон, определяются в соответствии с законодательством в области землепользования.

12.2 Полоса отвода на перегонах должна обеспечить размещение и безопасную эксплуатацию двухпутного земляного полотна с водоотводящей системой, устройств тягового энергоснабжения, линий и устройств СЦБ и связи.

12.3 На станциях в полосу отвода железных дорог должны входить земли, занятые железнодорожными путями и, непосредственно примыкающими к ним сооружениями, устройствами, зданиями, станциями со станционными путями, пассажирские вокзалы, искусственные сооружения, здания и сооружения сигнализации и связи, энергетического, локомотивного, вагонного, путевого, грузового и пассажирского хозяйств, водоснабжения и канализации, служебные здания, сервисные автодороги и иные сооружения, обеспечивающие деятельность высокоскоростной железной дороги.

12.4 В охранные зоны должны входить участки земли, на которых будут размещаться сооружения, необходимые для обеспечения сохранности, прочности, устойчивости объектов инфраструктуры, а также для обеспечения охраны от негативных воздействий высокоскоростной железной дороги:

- устройства защиты от снежных заносов в выемках, на нулевых местах и насыпях при высоте менее 1,00 метра;
- ограждение территории железной дороги на всем протяжении для предотвращения попадания на пути животных и несанкционированного выхода людей;
- шумопоглощающие устройства в населённых пунктах по всей трассе высокоскоростной железной дороги;
- устройства защиты железной дороги от опасных природных и техногенных явлений;
- устройства, обеспечивающие безопасность высокоскоростной железной дороги в чрезвычайных ситуациях, такие как патрульные

автомобильные дороги, посты охраны, пункты размещения аппаратуры для наблюдения за территорией и другие.

Размеры земель, отводимых под охранную зону определяются расчётом на основе действующего законодательства

12.5 Проектируемые полосы отвода и охранные зоны высокоскоростной железной дороги, не допускается располагать на участках полос отвода существующих линейных объектов, зданий и строений.

13 Примыкания и пересечения

13.1 Высокоскоростная железнодорожная магистраль должна иметь собственную развитую инфраструктуру, однако в отдельных случаях при проектировании должна быть предусмотрена возможность примыкания к существующей инфраструктуре железнодорожного транспорта общего пользования для следующих целей:

- реализации возможности отклонения маршрутов скоростных контейнерных поездов на другие направления;
- передачи высокоскоростных пассажирских, скоростных контейнерных, специальных поездов для производства технических операций, которые не могут быть осуществлены с использованием инфраструктуры линии ВСМ, на другие направления;
- доставки нового и ввода-вывода с инфраструктуры ВСМ подвижного состава; специальных подвижных единиц (вагонов, моторис), осуществляющих мониторинг состояния инфраструктуры;
- подвижного состава, проводящего исследования состояния пути, земляного полотна, мостов (нагрузочных поездов);
- при необходимости, пожарных и восстановительных поездов, размещённых на линиях общего пользования.

13.2 Пути общего пользования должны примыкать к путям линии ВСМ соединительными путями в горловинах станций. Примыкание соединительных линий к главным железнодорожным путям не допускается.

Примыкание путей необщего пользования к железнодорожным путям ВСМ не допускается.

13.3 Все пересечения ВСМ с железными дорогами должны осуществляться в разных уровнях. При невозможности устройства пересечения под прямым углом, при технико-экономическом обосновании, допускается косое пересечение.

13.4 Пересечение ВСМ с автомобильными дорогами должно осуществляться в разных уровнях. При невозможности устройства пересечения под прямым углом, при технико-экономическом обосновании, допускается косое пересечение.

13.5 Все организованные места пересечения железной дороги пешеходами должны располагаться либо в тоннелях, либо на пешеходных мостах. Пересечение в одном уровне не допускается.

13.5 В случае устройства пересечения ВСМ поверху (путепроводом или пешеходным мостом), в обязательном порядке, должна предусматриваться защита пути, устройств контактной сети и подвижного состава от попадания посторонних предметов.

13.6 Пересечения ВСМ инженерными сетями должны выполняться в соответствии с действующими нормативными документами, определяющими условия пересечения железных дорог общего пользования, а так же предусмотренными в соответствующих СТУ на проектирование.

13.7 Для уменьшения количества пересечений ВСМ различными сетями, при технической возможности их совмещения, подземные инженерные сети должны быть проложены в одном коллекторе.

13.8 При пересечении ВСМ действующих железных дорог любого назначения, автомобильных дорог и инженерных сетей, должны быть получены технические условия и согласования от их владельцев.

13.9 В соответствии с требованиями Федерального Закона "О животном мире" в местах пересечения высокоскоростной магистралью путей миграции диких животных должны быть предусмотрены специальные переходы.

14 Железнодорожное электроснабжение

Инфраструктура железнодорожного управления является составной частью инфраструктуры железнодорожного транспорта и служит для энергетического обеспечения движения высокоскоростных поездов. Как составная часть инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта система электроснабжения должна быть согласована по своим параметрам с другими объектами инфраструктуры и железнодорожным подвижным составом. Система электроснабжения должна обеспечивать питание потребителей первой категории.

14.1 Железнодорожное электроснабжение как один из комплексов инфраструктуры ВСМ включает в себя систему тягового электроснабжения и систему электроснабжения нетяговых потребителей.

14.1.1 Для системы тягового электроснабжения должна быть использована система переменного тока 2×25 кВ, 50 Гц с уровнем высшего напряжения тяговых подстанций не ниже 220 кВ и мощностью трёхфазного короткого замыкания на вводах в систему тягового электроснабжения не менее 2000 МВ·А. Система тягового электроснабжения должна осуществлять передачу электроэнергии к тяговому электроподвижному составу, обеспечивая минимальный уровень напряжения на токоприёмнике не ниже 21 кВ.

14.1.2 Система электроснабжения нетяговых потребителей должна обеспечивать электрическое питание только железнодорожных нетяговых потребителей от отдельных силовых двухобмоточных трансформаторов с вторичным (низшим) напряжением до 20 кВ, устанавливаемых на тяговых

подстанциях, и трёхфазных кабельных линий, прокладываемых в кабельных лотках вдоль железнодорожной линии.

14.2 При проектировании инфраструктуры ВСМ должны определяться основные параметры тягового электроснабжения: расстояния между тяговыми подстанциями; мощность и количество силовых трансформаторов; номинальный ток коммутационных аппаратов; марка, сечение и количество проводов контактной сети, проводов и кабелей питающих и отсасывающих линий; мощность и количество автотрансформаторных пунктов; виды и мощность устройств, обеспечивающих повышение качества электроэнергии в электротяговой сети.

14.2.1 Удельная мощность электропотребления в электротяговой сети должна определяться по результатам тяговых и электрических расчётов.

14.2.2 Допустимое напряжение на шинах тяговых подстанций должно удовлетворять нормируемым значениям: номинальное 27500 В, наибольшее 29000 В.

14.2.3 На тяговых подстанциях переменного тока должно быть предусмотрено 100-процентное резервирование силовых понижающих трансформаторов.

14.2.4 Сооружаемые тяговые подстанции должны располагаться, как правило, на станциях. При выборе площадок для строительства тяговых подстанций должны выполняться следующие условия:

- площадка должна размещаться вблизи центра электрических нагрузок;
- должна обеспечиваться возможность сооружения подъездной автомобильной дороги и подъездного железнодорожного пути к территории тяговой подстанции;
- площадка должна располагаться вне зон природных и техногенных загрязнений, активного карста, вне зон промышленных разработок, радиоактивно заражённых участков, на территориях с уровнем грунтовых вод ниже заложения фундаментов и инженерных коммуникаций.

14.3 Для обоснованного варианта размещения тяговых подстанций вся линия ВСМ должна быть разделена на определённое количество межподстанционных зон питания электротяговой сети.

14.3.1 Электротяговая сеть межподстанционной зоны должна обеспечивать двустороннее питание контактной сети от смежных тяговых подстанций.

14.3.2 Контактная сеть должна иметь продольное и поперечное электрическое секционирование.

14.3.3 Подключение контактной подвески к шинам тяговой подстанции должно осуществляться с применением нейтральной вставки, длина которой должна определяться, исходя из параметров обращающегося электроподвижного состава по условию размещения крайних токоприёмников.

14.3.4 Контактная сеть, как нерезервируемый объект инфраструктуры, для обеспечения безопасности, надёжности и ремонтпригодности должна разделяться на анкерные участки с помощью изолирующих и неизолирующих сопряжений.

14.3.5 На межподстанционных зонах должны быть предусмотрены посты секционирования, автотрансформаторные пункты и пункты параллельного соединения. Автотрансформаторные пункты, как правило, должны совмещаться с постами секционирования и пунктами параллельного соединения.

14.3.6 Контактная сеть должна включать контактную подвеску из высокопрочных и износостойких проводов и тросов, узлы анкеровок проводов, поддерживающие и фиксирующие конструкции, опорные конструкции (раздельные металлические стойки и фундаменты), жёсткие поперечины, полимерные изоляторы повышенной электрической прочности, коммутационные и защитные устройства.

14.3.7 Габарит опор контактной сети по ходу движения поездов должен составлять не менее 3500 мм.

14.3.8 В электротяговой сети должна предусматриваться обратная электротяговая сеть, создаваемая на основе параллельного включения тяговых рельсов, имеющих электрическое соединение в продольном направлении посредством рельсовых соединителей и дроссель-трансформаторов, а в поперечном направлении – посредством междупутных соединителей, и обратного провода, прокладываемого о опорам контактной сети с полевой стороны опор.

14.4 С целью обеспечения качества токосъёма при скоростях до 400 км/ч контактная подвеска и токоприёмники при проектировании ВСМ должны рассматриваться как единая электромеханическая система, динамические характеристики и качество скользящего электрического контакта которой обусловлены параметрами и токоприёмника, и контактной подвески.

14.4.1 Минимальный допускаемый вертикальный габарит контактного провода принимается равным 5620 мм от уровня головок рельсов.

14.4.2 Максимальная длина пролётов контактной сети должна ограничиваться по критериям надёжного токосъёма, но не должна превышать 70 м.

14.4.3 Натяжения проводов контактной сети должны обеспечивать скорость распространения поперечной волны о контактной подвеске, превышающую максимальную скорость движения электроподвижного состава не менее чем в 1,43 раза.

14.4.4 Рабочая высота полоза токоприёмника при движении электроподвижного состава по участкам ВСМ со скоростью выше 200 км/ч и до 400 км/ч должна находиться в диапазоне от 5570 мм до 6200 мм от уровня головок рельсов, при выходе на действующие участки контактной сети со скоростями ниже 250 км/ч токоприёмник должен обеспечивать токосъём при

максимальной высоте контактного провода 6800 мм от уровня головок рельсов.

14.4.5 Статическое нажатие токоприёмника на переменном токе должно составлять 70_{-10}^{+20} Н.

14.4.6 Контактная сеть ВСМ должна быть рассчитана на эксплуатацию электроподвижного состава с одним или двумя одновременно поднятыми токоприёмникам. Расстояние между двумя рабочими токоприёмниками должно составлять не менее 150 м и не более 400 м.

15 Система сигнализации и автоматизированного управления

15.1 Системы ЖАТ высокоскоростной магистрали должна создаваться на базе российских систем СЦБ и перспективных образцов зарубежной техники, адаптированной под требования российских железных дорог.

15.2 Система управления движением поездов высокоскоростной магистрали (СУДП ВСМ) включает три уровня:

- *верхний* – диспетчерский, включает:
 - системы диспетчерской централизации (ДЦ);
 - системы технической диагностики и мониторинга (СТДМ) ЖАТ;
 - увязки с другими системами управления устройствами инфраструктуры (электроснабжения, мониторинга объектов);
- *средний* – станционный уровень, включает:
 - средства автоматической идентификации;
 - системы интервального регулирования движения поездов (ИРДП);
 - системы электрической централизации (ЭЦ);
 - интерфейсы со вспомогательными системами (электрообогрев стрелок, пневмоочистка);

увязки с верхним уровнем, а также с другими устройствами и подсистемами (заграждения, оповещения работающих на путях, информирования пассажиров и т.п.);

- *нижний* – уровень включает:
 - бортовые устройства подвижных объектов;
 - напольное оборудование (стрелки, светофоры, устройства рельсовых цепей и др.).

15.3 Информация от станций должна передаваться в ЦДУ ВСМ по резервированным каналам ТУ-ТС ДЦ участков, содержать, необходимые для принятия управляющих решений, данные о местоположении подвижных единиц (ПЕ), состоянии объектов подсистем электрической централизации, интервального регулирования и других устройств.

15.4 Подсистемы СУДП объединяются в единый комплекс посредством магистральной сети передачи информации на основе ВОЛС в соответствии с требованиями по защите информации и предотвращению киберугроз.

Для связи с бортовыми устройствами подвижных высокоскоростных транспортных средств должны использоваться резервированные цифровые радиоканалы, а также индуктивные рельсопроводные каналы доставки информации от традиционных подсистем ЖАТ.

15.5 Архитектура СУДП должна предусматривать 100% резервирование всех узлов системы, включая модули сопряжения по контролю и управлению или резервирование функций независимыми техническими средствами. Безопасная структура всех микропроцессорных систем безопасности ЖАТ должна быть реализована по архитектуре $2^2 \times 2^2$.

15.6 Аппаратно-программное обеспечение систем ЖАТ должно предусматривать возможности обслуживания, ремонта, модернизации системы, изменения технологических процессов без прекращения действия СУДП.

15.7 СУДП должна обеспечивать безопасное взаимодействие ВСМ с соединительными линиями железных дорог общей сети исходя из приоритетного обеспечения условий высокоскоростного движения.

15.8. Основным режимом управления движением поездов должно являться диспетчерское управление из Центра диспетчерского управления (ЦДУ ВСМ).

15.9 На конечных станциях ввода в города, если используются общие элементы путевого развития с магистральным транспортом проектируется только режим телеконтроля объектов инфраструктуры с передачей в ЦДУ ВСМ.

15.10 Каналы передачи телеуправления и телесигнализации ДЦ должны резервироваться с целью обеспечения бесперебойного централизованного управления и контроля движением поездов на ВСМ.

15.11 Устройства ДЦ должны обмениваться данными с информационными системами диспетчерского регулирования ЦДУ ВСМ (разработки графиков движения, формирования ограничений скоростей движения и т.п.).

15.12 Устройства ДЦ должны обеспечивать другие оперативные диспетчерские системы инфраструктуры (энергоснабжения, информирования пассажиров и др.) исходной информацией о местоположении подвижных средств и состоянии путевых объектов.

15.13 В ДЦ должны проектироваться ответственные команды.

15.14 Участок должен оборудоваться системой управления состоящей из двух уровней, функционирующих постоянно:

- управление движением посредством цифрового радиоканала на основе информации поступающей в РБЦ от электрической централизации на базе МПЦ и системы интервального регулирования на основе тональных рельсовых цепей без проходных светофоров;

- управление движением посредством напольных светофоров станций и локомотивной сигнализации (АЛСН и многозначной АЛС) системы интервального регулирования.

Выбор уровня системы управления ИРДП (в том числе при возникающих неисправностях) осуществляется локомотивными устройствами безопасности установленными на локомотивах специализированных под соответствующие категории поездов.

15.15 Система ИРДП должна быть реализована на станционном уровне. Станционный уровень ЖАТ, построенный с безопасной структурой, должен быть дополнен функциями ИРДП.

15.16 Многофункциональность функционирования и кодирования рельсовых цепей должна обеспечиваться цифровыми электронными и микропроцессорными аппаратными средствами путём программного управления.

15.17 В рамках традиционных функций ИРДП, должна обеспечивать взаимодействие с бортовыми устройствами путём кодирования рельсовых цепей сигналами автоматической локомотивной сигнализации АЛСН и многозначной автоматической локомотивной сигнализации АЛС-ЕН.

15.18 Радиоблокировка с координатным регулированием должна использовать цифровые сети связи, спутниковые радионавигационные средства и другие системы с аппаратно-программными средствами определения координат подвижного состава с определением параметров движения по принципу «расстояние до цели».

15.19 ИРДП проектируется без проходных светофоров с функциями многозначной локомотивной сигнализации на основе кода АЛС-ЕН и дополненная кодированием АЛСН числового кода.

15.20 ИРДП должны обеспечивать двухстороннее движение поездов по каждому из перегонных путей без снижения функциональных возможностей.

15.21 Для контроля целостности рельсовой линии должны применяться тональные рельсовые цепи на микропроцессорной основе.

15.22 Подсистема электрической централизации на станциях интегрируется в составе технического комплекса станционного уровня.

15.23 На станциях проектируется светофорная сигнализация для поездных и маневровых передвижений. Высокоскоростное движение на станциях организуется посредством РБЦ, при переходе на резервную систему регулирования движения по станции осуществляется по светофорам.

15.24 На всех вновь строящихся отдельных пунктах ВСМ должна применяться ЭЦ микропроцессорного типа (МПЦ) с распределённой архитектурой, когда управляющий вычислительный комплекс (УВК) проектируется на опорной станции, а объектные контроллеры (ОК) могут располагаться на соседних станциях (блок-постах).

15.25 Должна применяться резервированная безопасная архитектура УВК и ОК, включая модули управления и контроля. Каналы связи УВК и ОК должны резервироваться.

15.26 Подсистема МПЦ должна проектироваться в комплексе со средствами диагностики и мониторинга технического состояния устройств ЖАТ и логического контроля работы технических средств и действий оперативного персонала.

15.27 Стрелочные переводы, по маршрутам пропуска высокоскоростных поездов, должны быть оборудованы стрелочными электроприводами (СЭП) и стрелочными гарнитурами с внешними замыкателями. Внешние замыкатели должны быть оборудованы контрольными устройствами. Не допускается применение в СЭП открытой контактной системы автопереключателя.

15.28 На железнодорожных станциях должны применяться светооптические светодиодные светофоры – мачтовые и карликовые.

15.29 Стрелки, другие устройства занимающее охранное положение для маршрутов высокоскоростного движения после использования должны автоматически возвращаться в охранное положение.

15.30 Электроснабжение стационарных устройств (станционных и пунктов концентрации) должно быть предусмотрено как потребителей электрической энергии I категории надёжности, особой группы. Фидеры электроснабжения переменным током устройств ЖАТ должны соответствовать требованиям, изложенным в ПТЭ.

15.31 Электропитающие устройства (ЭПУ) ЖАТ должны предусматривать ввод и коммутацию не менее двух внешних независимых источников переменного тока, причём в качестве дополнительного источника переменного тока на станциях должна использоваться РАЭС. В постовых ЭПУ промежуточных станций также должна предусматриваться возможность использования мобильной электростанции.

15.32 Система электроснабжения и заземления оборудования ЖАТ выбирается в зависимости от типа питаемого оборудования, технической возможности и экономической целесообразности.

15.33 Для исключения перерыва электропитания устройств ЖАТ, на работоспособность которых влияет время переключения фидеров и время запуска резервной автономной электростанции (РАЭС), а также для обеспечения качества электроэнергии должна применяться системы бесперебойного питания с ёмкостью аккумуляторных батарей, обеспечивающей работу устройств СУДП не менее 2 часов.

15.34 Преобразователи СБП должны резервироваться на случай отказа для резервирования электропитания УВК и приборов, обеспечивающих восстановление действия указанных систем без дополнительного вмешательства персонала после переключений фидеров и включения РАЭС.

15.35 Питание подсистем должно быть организовано от разных вторичных источников с резервированием.

15.36. Ввод кабеля питания и его прокладка в зданиях постов ЭЦ и ДЦ для кабелей автоматики и телемеханики, связи и электроснабжения должно быть отдельным.

15.37 Устройства СЖАТ должны отвечать требованиям электромагнитной стойкости (ЭМСТ) к атмосферным и коммутационным перенапряжениям и электромагнитной совместимости (ЭМС) к помехам, создаваемым электроподвижным составом, электротехническим

оборудованием и остаточным напряжением на выходе систем защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

15.38 Меры обеспечения ЭМСТ должны снижать мощность и напряжение атмосферных и коммутационных перенапряжений до уровней помех безопасных для изоляции и вводов устройств СЖАТ.

15.39 Меры обеспечения ЭМС должны обеспечить способность устройств СЖАТ функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам, к которым относятся системы передачи данных и связи.

15.40 Служебно-технические здания СЖАТ должны быть защищены от воздействий молнии. В зависимости от места удара молнии относительно сооружения необходимо учитывать: разряд в служебно-техническое здание (СТЗ); разряд вблизи СТЗ; разряд в коммуникации, входящие в СТЗ; разряд вблизи коммуникаций, входящих в СТЗ.

15.41 Меры защиты от электромагнитного воздействия тока молнии должны быть адекватны электромагнитной обстановке в которой находится техническое средство.

В основу выбора схем защиты и разработки систем защиты от перенапряжений устройств СЖАТ положена зонная концепция с учётом структуры систем ЖАТ, представляющая для внешних атмосферных и коммутационных перенапряжений электрическую систему с несколькими уровнями рабочих напряжений и токов, попадающих в аппаратуру, как правило, по следующим входам: от линии электроснабжения устройств СЖАТ; от напольных устройств автоматики (рельсовые цепи, стрелочные приводы, сигналы); от сигнально-блокировочных линий связи и линий сопряжения с другими устройствами.

15.42 Расположение элементов СЖАТ в зонах с электромагнитной обстановкой разной степени жёсткости предопределяет каскадный принцип защиты, при котором каждый каскад должен обеспечить снижение напряжения до уровня, допустимого для следующего каскада защиты и элементов СЖАТ.

15.43 СТДМ должны автоматизировать процессы контроля, диагностирования и мониторинга технического состояния устройств ЖАТ, а также работы по техническому обслуживанию устройств ЖАТ и функции слежения за процессом движения поездов и действиями оперативного персонала.

15.44 Структура распределённой стационарной СТДМ устройств ЖАТ должна строиться по иерархическому принципу с передачей дискретной и аналоговой диагностической информации на:

- АРМ электромеханика СЦБ на станции;
- АРМ диспетчера (инженеров по мониторингу) дистанции СЦБ;
- АРМ инженеров по мониторингу центра диагностики и мониторинга.

15.45 Контролируемые аналоговые величины должны позволять обнаруживать нарушения работы устройств СЦБ, а также прогнозировать

предотказные состояния с целью своевременной регулировки и упреждения возможных задержек движения поездов.

16 Железнодорожная электросвязь

16.1 Проводные сети и системы железнодорожной электросвязи

16.1.1 Проводные сети и систем связи железнодорожной электросвязи на участке ВСМ должны включать в себя:

сети: сеть транспортную; сеть оперативно-технологической связи; сеть общетехнологической телефонной связи; сеть передачи данных оперативно-технологического назначения;

системы: систему технологической аудиоконференц-связи; систему технологической видеоконференц-связи; систему документированной регистрации служебных переговоров;

функциональные подсистемы: сеть тактовой сетевой синхронизации; систему единого времени; систему обеспечения информационной безопасности; систему мониторинга и администрирования; систему электроснабжения узлов железнодорожной связи.

16.1.2 Транспортная сеть связи.

Технологической основой транспортной сети связи (для первого - физического уровня модели OSI) должна являться технология мультиплексирования со спектральным разделением по длинам волн WDM.

Аппаратура ядра транспортной сети должна обеспечить мультисервисность и многофункциональность на базе современных цифровых технологий IP, MPLS-TP, Ethernet операторского класса, NGN SDN и DWDM.

16.1.3 Интегральная сеть оперативно-технологической связи (ОТС) и общетехнологической связи (ОбТС) с пакетной коммутацией.

Интегральная сеть ОТС и ОбТС должна представлять собой мультисервисную сеть, предоставляющую услуги абонентам ОТС и ОбТС на основе технологии пакетной коммутации. В интегральной сети ОТС и ОбТС должны использоваться общие ресурсы транспортной сети и единые средства управления коммутацией (обслуживание вызовов, установление соединений).

Для выполнения требований по предоставлению услуг абонентам ОТС и ОбТС в интегральной сети должно предусматриваться логическое разделение процессов установления соединений.

В интегральной сети для абонентов ОТС при обслуживании вызовов должны действовать приоритеты, исключающие потери вызовов для абонентов наиболее ответственных видов связи или превышение нормы времени на установление соединения.

Система ОТС высокоскоростной магистрали должна быть увязана с существующей системой оперативно-технологической связи ОАО «РЖД» и дорожного центра управления перевозками и резервным центром управления, определяемым проектной документацией.

16.1.4 Система технологической связи аудиоконференц-связи

Система технологической аудиоконференц-связи (СТАКС) должна обеспечивать ведение совещаний по принципу «Говорит один из участников совещания – остальные слушают» с правом перебоя руководителем совещания любого из участников. СТАКС должна быть подключена к СТАКС ОАО «РЖД». Система технологической аудиоконференц-связи должна входить в состав IP-ОТС.

16.1.5 Система технологической видеоконференц-связи

Система технологической видеоконференц-связи (СТВКС) предназначена для передачи видео и аудио информации между участниками, находящимися в студиях или служебных помещениях при проведении селекторных совещаний или переговоров. Система технологической видеоконференц-связи должна входить в состав IP-ОТС.

16.1.6 Система документированной регистрации служебных переговоров

Система документированной регистрации переговоров предназначена для обеспечения автоматизированной документированной записи служебных переговоров, ведущихся по сетям технологической связи и передачи данных участниками перевозочного процесса, автоматического архивирования записей и воспроизведения сохранённых записей с целью осуществления контроля (прослушивания) исполнения регламента ведения переговоров, соблюдения технологии и норм безопасности движения. Система документированной регистрации служебных переговоров должна входить в состав IP-ОТС.

16.1.6 Сеть передачи данных (СПД) технологического сегмента

СПД оперативно-технологического назначения должна обеспечивать передачу данных по выделенным каналам связи для каждой информационно-управляющей системы, предъявляющей повышенные требования по показателям оперативности, достоверности и надёжности.

СПД общетехнологического назначения должна обеспечивать передачу данных, непосредственно не связанных с безопасностью и своевременностью железнодорожных перевозок, для организации взаимодействия информационных систем различных подразделений и служб ОАО «РЖД».

16.1.7 Сеть тактовой сетевой синхронизации

Сеть ТСС должна обеспечивать установление и поддержание определённого значения тактовой частоты цифровых сигналов в цифровых сетях связи, которые служат для цифровой коммутации, транзита и синхронного объединения цифровых потоков информации;

Система единого времени создаётся для синхронизации во времени всех технологических процессов, должна принимать, хранить, распространять и выдавать потребителям сигналы времени с точностью соответствующей шкале координатного времени UTC (SU) Государственного первичного эталона единиц.

16.1.8 Требования к системе реализующей обеспечение информационной безопасности

Защита информационных ресурсов сетей связи в составе подсистемы управления ВСМ в процессе накопления, обработки и хранения информации должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов РФ в области информационной безопасности.

СОБИ должна состоять из двух подсистем: системы информационной безопасности; системы физической безопасности.

16.1.9 Требования к оборудованию автоматизированных систем мониторинга и управления.

Требования к оборудованию автоматизированных систем мониторинга и управления предъявляются в части: мониторинга и управления неисправностями, мониторинга и управления конфигурациями, мониторинга и управления параметрами работы, следующих цифровых транспортных систем.

Все сети, систем и функциональные подсистемы железнодорожной электросвязи должны иметь встроенную систему мониторинга и администрирования, которая должна быть включена в Единую Систему Мониторинга и Администрирования технологической связи ОАО «РЖД».

16.1.10 Электроснабжение устройств проводной электросвязи

Электроснабжение устройств проводной железнодорожной электросвязи должно производиться от двух независимых фидеров как электроприёмников первой категории, особой группы.

В качестве дополнительного независимого источника электроснабжения должны быть предусмотрены аккумуляторные батареи, обеспечивающие время автономной работы устройств связи не менее 8 часов при пропадании электроснабжения по внешним фидерам. Предусмотреть возможность использования возимой дизельной электростанции, которая может быть доставлена и запущена в работу в течение не более восьми часов.

16.2 Железнодорожная радиосвязь

16.2.1 Железнодорожная радиосвязь в проекте ВСМ Москва – Казань – Екатеринбург должна включать следующие системы радиосвязи:

- цифровые системы технологической радиосвязи (ЦСТР) (основная – стандарта GSM-R и резервная – стандарта DMR).

- система технологической ремонтно-оперативной радиосвязи (РОРС) на базе сетей подвижной связи коммерческих операторов (по данным радиосетям может передаваться только информация, не связанная с безопасностью движения поездов);

- цифровая беспроводная система передачи данных (БСПД) для информационно-управляющих систем (ИУС).

16.2.2 Для обеспечения пассажиров услугами связи во время поездки по ВСМ должны использоваться сети цифровой беспроводной связи коммерческих операторов.

16.2.3 Подвижной состав любого типа, эксплуатируемый на линии ВСМ, должен быть оснащён следующими средствами радиосвязи:

– трёхдиапазонными радиостанциями передачи речи с приёмопередатчиками диапазонов 900 МГц (стандарт GSM-R), 160 МГц (стандарт DMR и аналоговая радиосвязь), 2 МГц (аналоговая радиосвязь). При этом аналоговая радиосвязь необходима для обеспечения радиосвязи с подвижным объектом при его выезде за пределы ВСМ на железнодорожные участки, оснащённые соответствующими аналоговыми системами технологической радиосвязи;

– радиостанциями для организации РОРС на базе сетей подвижной связи коммерческих операторов;

– радиостанциями передачи данных для работы ИУС.

Для обеспечения работы систем управления движением поездов, а также иных систем, требующих определения местоположения подвижного объекта, подвижной состав должен оснащаться модулями ГЛОНАСС/GPS.

Рабочие места начальников пассажирских поездов должны оснащаться двухдиапазонными радиостанциями передачи речи диапазонов 900 МГц (стандарт GSM-R) и 160 МГц (стандарт DMR и аналоговая связь).

Пассажирский подвижной состав должен оснащаться широкополосными репитерами стандарта GSM для обеспечения функционирования абонентских устройств пассажиров поезда, а также радиостанциями спутниковой связи.

16.2.4 Электропитание средств радиосвязи на подвижных объектах должно осуществляться от источников напряжением 48 В с допустимыми отклонениями от номинального напряжения не более $\pm 20\%$.

16.2.5 Электроснабжение стационарных средств радиосвязи должно осуществляться как электроприёмников I категории особой группы. Электроснабжение должно осуществляться от двух независимых фидеров. Кроме того, должна быть предусмотрена установка аккумуляторной батареи, обеспечивающей не менее 8 часов непрерывной работы при пропадании электроснабжения по внешним фидерам.

16.2.6 В цифровых сетях технологической радиосвязи на участке ВСМ должны выполняться технические требования к системе технических средств по обеспечению функций оперативно-розыскных мероприятий на сетях подвижной радиотелефонной связи.

16.2.7 В ЦСТР должны выполняться требования обеспечения информационной безопасности в соответствии с действующими нормативными документами в области информационной безопасности. Функциональные требования по защите информации должны реализовываться системой обеспечения безопасности информации (СОБИ), разрабатываемой дополнительно.

16.3 Проверка действия и контроль параметров поездной радиосвязи и беспроводных систем передачи данных

16.3.1 Целью проверки действия и контроля параметров ПРС и БСПД является повышение безопасности движения поездов за счёт обеспечения системы периодического контроля за основными параметрами стационарных РЭС, а также за состоянием инфраструктуры, обеспечивающей

распространение вдоль участков железных дорог радиосигналов от РЭС, используемых для управления перевозочным процессом.

16.3.2 Проверяться и контролироваться должны все основные функции ПРС и БСПД по передаче речи и передаче данных, реализуемые в сетях радиосвязи на участке ВСМ.

16.3.3 Периодической проверке и контролю подлежат все средства радиосвязи (стационарные, возимые, носимые), а также каналы радиосвязи между возимыми и стационарными радиостанциями, смежными стационарными радиостанциями, а в необходимых случаях и между каналами с участием носимых радиостанций.

16.3.4 Основными видами проверок и контроля ПРС и БСПД являются:

- 1) Оперативный контроль (с помощью ЕСМА);
- 2) Периодические (плановые) проверки (вагон – лаборатория по графику);
- 3) Контрольные проверки (вагон – лаборатория проверки устранения ранее выявленных замечаний);
- 4) Внеплановые проверки

16.3.5 Устройства поездной радиосвязи, имеющие техническую возможность, должны быть включены в систему мониторинга и администрирования (СМА) поездной радиосвязи, предназначенную для контроля и администрирования параметров системы радиосвязи владельца инфраструктуры.

16.3.6 СМА поездной радиосвязи должна входить в ЕСМА технологической сети связи владельца инфраструктуры.

16.3.7 В зависимости от технических возможностей и решений о порядке проведения измерений с подвижной единицы в интересах других железнодорожных хозяйств (электроснабжение, СЦБ и др.), радиотехническое измерительное оборудование может быть размещено в отдельном или совмещённом с другими хозяйствами вагоне-лаборатории, в специальном измерительном поезде или на типовом составе, используемом на участке ВСМ. Конкретный вариант размещения измерительного оборудования должен быть определён с учётом выбора конкретного вида поезда для ВСМ, а также потребностей других хозяйств в проведении измерений с подвижного состава.

16.4 Требования к проектированию кабельных линий связи

16.4.1 По назначению кабельные линии связи следует подразделять на: магистральные кабельные линии связи; зонные кабельные линии связи; местные и объектовые кабельные линии связи.

16.4.2 Организация связи на кабельных линиях связи - должна осуществляться с применением двух волоконно-оптических кабелей разнесённых по разным сторонам пути и в обоснованных случаях с применением третьего кабеля проложенного по отдельной трассе.

16.4.3 Прокладка кабельных линий должна быть выполнена одним из следующих способов: в кабельных лотках соответствующих требованиям ГОСТ Р 52868-2007; непосредственно в грунт; в кабельной канализации; по

(или в) искусственным сооружениям (мосты тоннели путепроводы). В исполнительной документации по результатам строительства, прокладываемые кабельные линии должны иметь как плановую, так и высотную привязку в той же системе координат, что и пути ВСМ.

16.4.4 Для обеспечения устойчивости функционирования сетей связи в проекте должна быть предусмотрена возможность использования ВОЛП, из числа существующих на сетях связи ОАО «РЖД», линейный тракт которой территориально разнесён с трассой проектируемой магистральной линии связи ВСМ.

16.4.5 Организация оперативно-технологических видов связи на перегоне – АВС, ПГС, а так же для организации подключения представителей органов государственного управления в ЧС (ФСО, МЧС) должна быть выполнена на основе зонного ВОК с монтажом оконечного оборудования на перегонах, для обеспечения возможности связи с ближайшими станциями, ограничивающими перегон.

16.4.6 Местная кабельная сеть при условии нового строительства объекта железнодорожного транспорта выполняется как структурированная кабельная система групп абонентов на станции в зданиях с применением оптического кабеля между зданиями. При этом размер охватываемого локально охватываемого объекта не должен превышать площадь диаметром до 3000 м, при полезной площади обслуживания до 1000000 м² и количестве пользователей до 50000.

16.4.7 Система мониторинга ВОЛС должна обеспечивать обнаружение, идентификацию и локализации отказов или изменение передаточных характеристик оптических волокон с заданной точностью и оперативностью.

16.4.8 В системе мониторинга ВОЛС должна быть предусмотрена возможность интеграции с действующей единой системой мониторинга и администрирования (ЕСМА) сетей связи ОАО «РЖД».

16.5 Основные требования к организации системы информирования пассажиров и оповещения работающих на железнодорожных путях

16.5.1 В состав автоматических систем оповещения о приближении железнодорожного подвижного состава должны входить:

- устройства сбора и обработки информации от источников информации о приближении железнодорожного подвижного состава;
- сигнализаторы, предназначенные для предупреждения работников, производящих работы на путях о приближении железнодорожного подвижного состава.

16.5.2 На двухпутных (многопутных) железнодорожных участках информация о приближении железнодорожного подвижного состава должна поступать со всех путей такого участка.

16.5.3 Системами оповещения работников, производящих работы на путях (далее системы оповещения), должны быть оборудованы все станции и перегоны ВСМ.

16.5.4 Бригады, работающие на путях, должны иметь при себе коллективные и (или) индивидуальные сигнализаторы, оповещающие о приближении поезда.

16.5.5 Сигналы оповещения для коллективных и индивидуальных сигнализаторов должны передаваться по радиоканалу.

16.5.6 СИП оборудуются платформы, мимо которых предусматривается безостановочный пропуск высокоскоростных, скоростных пассажирских поездов и специальных контейнерных поездов.

16.5.7 Если пропуск высокоскоростных, скоростных пассажирских поездов и специальных контейнерных поездов предусматривается с двух сторон платформы, то для каждой из сторон проектируется независимая СИП.

16.5.12 Применение локальных систем оповещения (ЛСО).

Оборудование локальных систем оповещения должно устанавливаться: в помещении диспетчерской, на узлах связи объектов ВСМ, на пассажирских перронах, а также в зданиях на объектах высокоскоростной железнодорожной магистрали, в точках обмена (места включения в сети ГО и ЧС или ЛСО потенциально опасных объектов).

17 Комплексная система обеспечения безопасности

17.1 Общие положения

17.1.1 Процессы проектирования и строительства объектов инфраструктуры ВСМ должны учитывать требования по обеспечению безопасности следующих подсистем:

- железнодорожного пути;
- железнодорожного электроснабжения;
- железнодорожной автоматики и телемеханики;
- железнодорожной электросвязи;
- станционных сооружений и устройств.

Эти требования подразделяются на общие, относящиеся ко всей инфраструктуре, и специальные, относящиеся к той или иной её подсистеме или компонентам этой подсистемы.

17.1.2 Общие требования по безопасности

17.1.2.1 Проектирование, строительство, монтаж, техническое обслуживание и мониторинг систем (подсистем, компонентов), связанных с безопасностью, и участвующих в обеспечении движения поездов, должны обеспечивать гарантированную безопасность на этапе эксплуатации.

17.1.2.2 Конструкция зданий и сооружений инфраструктуры, подвижного состава и используемые материалы должны быть устойчивы к возникновению пожара, обладать сейсмостойкостью, устойчивостью к ветровым нагрузкам и другим факторам в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Проектирование служебно-технических зданий, их размещение на ВСМ, размеры и другие технические параметры регламентируются действующими нормативными техническими документами.

17.1.2.3 Любые используемые устройства должны быть спроектированы таким образом, чтобы при любом штатном и возможном нештатном обращении с ними не происходило снижение их безопасности.

17.1.2.4 Средства диагностирования и мониторинга объектов инфраструктуры и подвижного состава должны обеспечивать контроль предотказных состояний.

17.1.2.5 Средства технического обслуживания и ремонта объектов инфраструктуры и подвижного состава должны быть достаточными для обеспечения условий безопасности объектов после планового (не планового) технического обслуживания и требуемого ремонта.

17.1.2.6 При проектировании должны применяться устройства, системы создаваемые на базе сертифицированных, либо задекларированных на соответствие на основании собственных доказательств и доказательств полученных с участием органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра), российских или зарубежных систем (устройств).

17.1.2.7 При проектировании, для обеспечения безопасности движения поездов необходимо предусмотреть создание комплексной системы безопасности движения поездов, состоящей из мер и действий при возникновении критической ситуации по обеспечению безопасности, комплекса управления движением с интеллектуальной системой поддержки управляющих решений, контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры, соблюдения технических норм и требований представленных в настоящем СТУ, центра диагностирования и мониторинга.

17.1.2.8 Все микропроцессорные системы, применяемые в системе управления обеспечения безопасности движения, диагностирования мониторинга и передачи данных должны быть защищены от кибератак (киберугроз). Защита может быть организована как программными, так и аппаратными средствами.

18 Инженерно-геодезическое обеспечение

18.1 Для выполнения требований безопасности должно осуществляться геодезическое обеспечение на основе создания высокоточной координатной системы (далее – ВКС) с целью эффективного получения и использования достоверных, актуальных и точных пространственных данных при проектировании, строительстве и эксплуатации сооружений и устройств ВСМ, осуществлении систематического высокоточного контроля геометрических параметров пути, а также комплексной диагностики пути и мониторинга состояния объектов железнодорожной инфраструктуры в едином координатном пространстве.

18.2 При проектировании, строительстве и эксплуатации ВСМ использование ВКС обеспечит:

- на первом этапе (проектирование) выполнение инженерных изысканий и выпуск проектной и рабочей документации;
- на втором этапе (строительство) производство геодезических разбивочных работ, мониторинг строительства сооружений, выполнение функций геометрической основы закрепления проектного положения пути в плане и профиле и приведения фактического положения пути к проектному положению, выполнение исполнительных съёмов;
- на третьем этапе (эксплуатация) мониторинг состояния, в том числе и геодезический мониторинг, объектов инфраструктуры ВСМ;
- координатно-метрическую основу геоинформационной системы ВСМ;
- выполнение работ с применением путеизмерительной техники, комплекса выправочно-подбивочно-отделочных машин и вагонов-лабораторий автоматики, телемеханики и связи.

18.3 ВКС должна включать в себя:

- Дифференциальную подсистему геодезических навигационно-спутниковых систем (сеть базовых станций, сетевой центр).
- Опорную геодезическую сеть (базовые станции, главные и промежуточные пункты). Базовые станции должны располагаться вблизи железнодорожной магистрали на удалении до 50 км друг от друга. Главные пункты, оборудованные устройствами принудительного центрирования, закладываются через 4 – 5 км. Промежуточные пункты при необходимости закладываются попарно через 250 – 750 м с обеспечением видимости между пунктами пары.

Средняя квадратическая погрешность смежных пунктов опорной геодезической сети не должна превышать 8 мм в плане и 5 мм по высоте (в Балтийской системе высот).

Каждый пункт опорной геодезической сети привязывается одиночными ходами геометрического нивелирования III класса к реперам главной высотной основы РФ.

- Коммуникационный сегмент (система пространственных данных РЖД, канал подвижной радиосвязи).
- Пользовательский сегмент (двухчастотные ГЛОНАСС /GPS/ ГАЛИЛЕО – приёмники, модемы для приёма дифференциальных поправок, контроллеры).

18.4 При создании ВКС следует учитывать этапы и виды работ, приведённые в п.18.2.

До начала производства инженерных изысканий для подготовки проектной документации должен быть подготовлен проект создания ВКС, обеспечивающий выполнение работ на этапах проектирования, строительства и эксплуатации ВСМ, в котором должно быть предусмотрено:

- создание сети, обеспечивающей в полном объёме получение материалов инженерных изысканий необходимых для выпуска проектной и рабочей документации.

- установка дополнительных геодезических пунктов и включение их в сеть при изменении положения оси трассы при проектировании, либо взамен утраченных для производства геодезических разбивочных работ, мониторинга строительства сооружений, выполнения функций геометрической основы закрепления проектного положения пути в плане и профиле и приведения фактического положения пути к проектному положению, выполнения исполнительных съёмок.

- создание ВКС в полном объёме. Установка дополнительных пунктов взамен утраченных, установка пунктов на построенных сооружениях по требованиям нормативных документов и включение их в сеть для обеспечения мониторинга состояния, в том числе и геодезического мониторинга объектов инфраструктуры ВСМ; обеспечения координатно-метрической основы геоинформационной системы ВСМ; выполнения работ с применением путеизмерительной техники, комплекса выправочно-подбивочно-отделочных машин и вагонов-лабораторий автоматики, телемеханики и связи.

Созданная сеть должна отвечать требованиям пункта 18.3 настоящих СТУ.

18.5 Система координат и проекция – В.А. Коугия. Проекция представляет собой косую эквидистантную проекцию, позволяющую для протяжённой, произвольно направленной трассы ввести плоскую систему координат и с высокой точностью изображать трассу на плоскости. Система высот – Балтийская 1977 г. Создание проектных решений и документации необходимо осуществлять в указанных системах координат и высот на основе ВКС.

18.6 В составе инженерно-геодезических изысканий выполнить съёмку полосы местности вдоль проектируемой трассы, с подготовкой на её основе цифровой модели рельефа, топографических планов масштаба 1:1000 и высотой сечения рельефа 1 м.

В черте городов, населённых пунктов, на участках строительства малых и средних мостов, труб, пересечения ВСМ железными и автомобильными дорогами дополнительно выполнить съёмку масштаба 1:500 с высотой сечения рельефа 0,5 м.

Методы получения материалов определяется в программе работ. Требования к точности измерений, составу и перечню материалов изысканий, отчётов по инженерно-геодезическим изысканиям принять на основе действующих нормативных документов и технического задания.

18.7 Пункты ВКС являются геодезической основой геодезических разбивочных работ. Точность выноса оси трассы должна быть не менее 10 мм. Точность выноса элементов инфраструктуры определяется соответствующими нормативными документами.

18.8 Геодезические разбивочные работы и пооперационный геодезический контроль при строительстве мостов, эстакад длиной более 300 м, вантовых мостов, мостов, эстакад на кривых, мостов, эстакад с опорами высотой более 15 м., путевой железнодорожной части, а также в иных случаях предусмотренных нормативными документами и законодательством РФ следует выполнять по проекту производства геодезических работ, разрабатываемому генеральной проектной организацией в составе рабочей документации на строительство сооружений.

18.9 После подготовки проекта на объектах инфраструктуры ВСМ (мосты, тоннели, эстакады, высокие насыпи, глубокие выемки), а также участках трассы, характеризующихся сложными геологическими условиями, такими как широкое развитие ландшафтных форм оползневого и вторично-эрозионного рельефа, высокая тектонодинамическая активность и экзогенные проявления (обвалы, осыпи, выветривание, подтопление, карсты, лавины, сели) на этапе строительства и эксплуатации необходимо осуществлять геодезический мониторинг путём создания автоматизированных систем мониторинга, опираясь при этом на пункты ВКС.

19 Противопожарные требования

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности проектируемых объектов инфраструктуры участка Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург должны быть разработаны в соответствии с действующими нормативными правовыми и нормативными техническими документами в области пожарной безопасности.

20 Охрана окружающей среды

20.1 Экология и охрана окружающей среды

Мероприятия по охране окружающей среды при проектировании участка Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург должны быть разработаны в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами в области охраны окружающей среды.

20.2 Защита от шума. Краткий перечень основных положений

20.2.1 Определение шумовых характеристик потоков железнодорожного транспорта проводят с целью получения исходных данных для расчёта шума, создаваемого высокоскоростным железнодорожным транспортом на примагистральных территориях.

Специфической особенностью шумообразования при движении поездов со скоростями свыше 250 км/ч является, наряду с шумом силовых установок (двигателей) и шумом качения колёс по рельсам, резкое

увеличение аэродинамического шума, генерируемого, в основном, обтеканием воздушными массами кузовов локомотивов, вагонов и токоприёмников. Аэродинамический шум возрастает с увеличением скорости, и на скоростях свыше 300 км/ч превалирует над шумом силовых установок и шумом качения колёс по рельсам.

Общий уровень шума поезда включает в себя следующие субисточники:

- двигатель;
- система «колесо-рельс» – шум качения;
- аэродинамические источники.

Источниками аэродинамического шума являются:

- носовая часть поезда;
- подвагонное пространство;
- пантограф.

В СТУ «Шумозащитные мероприятия для участка Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург. Технические нормы и требования к проектированию и строительству» проведён анализ воздействия всех вышеперечисленных источников и разработаны мероприятия по шумозащите.

Шумовыми характеристиками потоков железнодорожного транспорта являются эквивалентный L_{Aeq25} , эквивалентный за время оценки $L_{Aeq25,k}$, максимальный L_{Amax25} и максимальный за время оценки $L_{Amax25,k}$ уровни звука А, эквивалентные за время оценки $L_{eq25,k}$ уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 63 до 8000 Гц, определяемые в соответствии с ГОСТ 20444-85 на расстоянии 25 м от оси ближнего магистрального железнодорожного пути на высоте 1,5 м от поверхности земли.

Шумовой характеристикой высокоскоростных поездов является уровень экспозиции шума SEL.

20.2.2 Шумовые характеристики отдельных поездов определяются в зависимости от длины поезда, скорости и интенсивности движения.

При определении максимальных значений шумовых характеристик учитывают, в том числе, звуковые сигналы, подаваемые поездами на рассматриваемом участке пути.

20.2.3 Расчёт шума на примагистральной территории выполняют с целью оценки шума на селитебной территории в соответствии с санитарными нормами, утверждёнными Госкомсанэпиднадзором России, СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки, определения санитарных разрывов для железнодорожных магистралей в соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 (с изменениями) «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», утверждёнными

постановлением Главного санитарного врача РФ, составления оперативных шумовых карт по ГОСТ Р 53187-2008 и разработки шумозащитных мероприятий.

Расчёт шума производят с учётом снижения шума на пути распространения, в том числе за счёт геометрической дивергенции, поглощения звука атмосферой, поверхностью грунта, ограничения угла видимости, затухания звука в жилой застройке, влияния экранирующих сооружений и зелёных насаждений, отражения звука от зданий.

20.2.4 Для снижения шума высокоскоростных магистралей проводится ряд мероприятий (как по отдельности, так и в комплексе), таких как установка акустических экранов, сооружение искусственных выемок или насыпей, применение звукоизолирующего остекления в защищаемых зданиях, использование принципа снижения шума в источнике и другое.

20.2.5 Акустические экраны применяются для снижения шума, возникающего при движении высокоскоростных поездов, на защищаемой территории. Акустические экраны, устанавливаемые вдоль ВСМ, не должны противоречить требованиям ГОСТ Р 54931-2012 «Экраны акустические для железнодорожного транспорта. Технические требования», за исключением требований, описанных в настоящих СТУ.

20.2.6 Акустический экран для ВСМ состоит из следующих основных элементов:

- несущих элементов конструкции: металлических стоек, выполняемых согласно ГОСТ 21.502-2007 и, в случае размещения экрана на естественном основании, фундамента;
- шумозащитного заполнения – акустических панелей;
- элементов заземления конструкции.

Фундамент – часть акустического экрана, воспринимающая основные нагрузки на экран и распределяющая их на основание (земляное полотно). Фундамент экрана может иметь различные конструктивные и технологические характеристики в зависимости от места установки и геологического строения основания. При установке акустического экрана на искусственных сооружениях (мостах, подпорных стенах и пр.) роль фундамента выполняют элементы конструкции, на которой устанавливается экран; нагрузки, передающиеся от экрана, должны быть учтены в них при проектировании.

Стойки экрана могут иметь любую форму в зависимости от архитектурного проекта и конструктивных возможностей применяемых элементов экрана, и располагаются в вертикальном либо наклонном положении в зависимости от продольных и поперечных уклонов.

Акустические панели выполняются в разной цветовой гамме в зависимости от архитектурного проекта и монтируются, как правило, между стойками с помощью дополнительных элементов.

Акустические экраны должны быть заземлены.

20.2.7 Второй особенностью высокоскоростного движения является значительное увеличение, по сравнению с движением поездов на меньших

скоростях, динамического знакопеременного аэродинамического воздействия на объекты и сооружения, расположенные вблизи скоростной железнодорожной магистрали.

Расчёт элементов экрана должен вестись с учётом условий его эксплуатации, т.е. с учётом не только постоянных нагрузок – ветрового давления и весовой нагрузки, но также с учётом значительных аэродинамических нагрузок, возникающих при движении вблизи экрана поезда на больших скоростях. Таким образом, совокупную горизонтальную нагрузку следует принимать как сумму сил и моментов от действия ветровой и аэродинамической нагрузок.

Минимальное расстояние от оси пути до акустического экрана 4,5 м в свету, максимальное расстояние от оси пути до акустического экрана определяется проектом и зависит: от необходимости акустической эффективности экрана при минимально возможной его высоте и безопасности движения поезда с расчётной скоростью; от размещённых в пределах основной площадки земляного полотна элементов железнодорожной инфраструктуры (опоры КС, кабельные лотки, напольное оборудование и т.д.).

20.2.8 Расчёт фундамента экрана производится на основании инженерно-геологической разведки участка строительства, а также проектных решений насыпи полотна. В зависимости от выбранного типа конструкции фундамента его расчёт выполняется согласно требованиям СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01–83* Основания зданий и сооружений» и СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03–85 Свайные фундаменты».

20.2.9. При размещении акустических экранов учитывают расположение водоотводных сооружений – кюветов, лотков, дренажей, – находящихся в зоне установки акустических экранов. Акустические экраны и их фундаменты не должны нарушать систему стока поверхностных и грунтовых вод от железнодорожных путей.

Акустический экран устанавливают таким образом, чтобы опоры контактной сети и средства сигнализации и связи (релейные шкафы, системы автоматики, телемеханики и пр.) находились между железнодорожными путями и акустическим экраном. При установке акустического экрана необходимо обеспечить видимость сигнальных элементов.

20.2.10 Контроль соответствия акустического экрана техническим требованиям следует осуществлять для отдельных элементов акустического экрана и при сдаче смонтированного акустического экрана в эксплуатацию согласно нормативным документам эксплуатирующей организации.

20.2.11 Для снижения уровня шума в тоннеле и притоннельных сооружениях следует применять звукоизолирующие и звукопоглощающие ограждения. В вентиляционных системах тоннеля следует предусматривать установку глушителей шума. Для снижения уровней шума создаваемого ВСМ на выходе из тоннеля необходимо применять звукопоглощающие облицовки, либо иные средства (резонаторы Гельмгольца и др).

Прошито, пронумеровано и скреплено печатью,

(69 страниц) *Иванов* страниц

Проректор по научной работе

ФГБОУ ВПО ЛПУИС *Иванов* Т.С. Титова



Иванов