СП 84.13330.2016 Трамвайные пути Актуализированная редакция СНиП III-39-76 (с Изменением N 1)

Свод правил

СП 84.13330.2016

Трамвайные пути

Актуализированная редакция СНиП III-39-76

Tramways

Дата введения - 17 июня 2017 г.

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛИ - ЗАО "ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ", ООО "НТЦ НИИ Горэлектротранспорта"

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство"

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 958/пр и введен в действие с 17 июня 2017 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 84.13330.2011 "СНиП III-39-76 Трамвайные пути"

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет

Изменение N 1 к СП 84.13330.2016 "СНиП III-39-76 Трамвайные пути" утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 5 июля 2018 г. N 394/пр, дата введения с 06 января 2019 г.

Введение

Настоящий свод правил разработан с учетом обязательных

требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" [1], Федерального закона от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" [2].

Актуализация свода правил выполнена авторским коллективом: ЗАО "ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ" (В.А. Сидяков, Л.А. Андреева, И.П. Потапов), ООО "НТЦ НИИ ГЭТ" (О.В. Григорьева, А.И. Комаров, вед. О.А. Кропоткин).

Изменение N 1 к СП 84.13330.2016 было разработано авторским коллективом АО "Научно-исследовательский центр "Строительство", ООО "Научно-технический центр НИИ Горэлектротранспорта", ФГБОУ ВПО "Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I.

1 Область применения

Свод правил распространяется на вновь строящиеся и реконструируемые трамвайные пути (с шириной рельсовой колеи на прямых участках 1524 мм) обычные (городские), скоростные (обособленные), грузовые и служебные, а также располагаемые на территории депо и ремонтных мастерских (заводов).

Настоящий свод правил не распространяется на капитальный ремонт трамвайных путей (с шириной рельсовой колеи на прямых участках 1524 мм) обычных, скоростных, грузовых и служебных, а также располагаемых на территории депо и ремонтных мастерских (заводов).

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил приведены ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 9.602-2005 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности

ГОСТ 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

ГОСТ 21174-75 Шпалы железобетонные предварительно напряженные для трамвайных путей широкой колеи

ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия

ГОСТ 33320-2015 Шпалы железобетонные для железных дорог. Общие технические условия

СП 35.13330.2011 "СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы"

СП 45.13330.2012 "СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты"

СП 48.13330.2011 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства"

СП 70.13330.2012 "СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции"

СП 98.13330.2012 "СНиП 2.05.09-90 Трамвайные и троллейбусные линии"

СП 122.13330.2012 "СНиП 32-04-97 Тоннели железнодорожные и автодорожные"

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **балластный слой:** Дренирующий сыпучий материал, укладываемый на основную площадку земляного полотна и предназначенный для обеспечения устойчивости рельсошпальной решетки в пространстве под действием сил, действующих на нее, с минимальным накоплением остаточных деформаций, для передачи давления от подрельсового основания на основную площадку земляного полотна и упругой переработки ударов колес трамвайного вагона.

3.2 **верхнее строение трамвайного пути:** Рельсы, контррельсы, стыковые и промежуточные скрепления, противоугоны, путевые и междупутные тяги, температурные компенсаторы (уравнительные приборы), подрельсовые основания - шпалы, брусья, рамы, лежни, балласт, монолитные и сборные железобетонные конструкции, а также спецчасти - стрелочные переводы и глухие пересечения; элементы шумо- и виброзащиты: виброзащитные маты, рельсовые кожухи и прирельсовые прокладки; кроме того, на совмещенном и обособленном полотнах - дорожное покрытие пути, а на мостах, путепроводах, эстакадах и насыпях - охранные рельсы и брусья.

3.3 **защитные сооружения трамвайного пути:** Постоянные или временные, поверхностные или заглубленные сооружения и устройства, предназначенные

для защиты от неблагоприятных природных воздействий материалов или конструкций строений, входящих в комплекс трамвайного пути.

3.4 **земляное полотно: (здесь):** Сооружение, служащее основанием верхнего строения трамвайного пути, которое воспринимает нагрузку от верхнего строения пути и трамвайного вагона, равномерно распределяет ее на нижележащий естественный грунт, выравнивает неровности земной поверхности и защищает верхнее строение пути от расстройств, вызываемых изменениями природно-климатической среды.

3.5 **контактная подвеска:** Система подвешивания контактного провода (проводов) к поддерживающим устройствам.

3.6 **контактная сеть:** Совокупность устройств (опорные устройства, поддерживающие устройства, контактные подвески, специальные части, арматура), служащих для подведения электроэнергии непосредственно к токоприемнику подвижного состава.

3.7 **контррельс:** Устройство на железной дороге для предотвращения схода поездов с рельсов, а также для корректировки направления движения колесной пары при прохождении стрелочного перевода. Представляет собой дополнительный рельс, установленный внутри колеи рядом с основным рельсом, который входит в соприкосновение с колесом в случае его отклонения от траектории и удерживает его в заданном пространстве.

3.8 **нагорная канава:** Канава, служащая для перехватывания и отвода поверхностных вод, притекающих к полотну дороги, если дорога расположена на косогоре; они особенно необходимы для защиты от размыва откосов выемок. Нагорные канавы также устраивают для защиты траншей трубопровода от размыва. Выходы нагорных канав к искусственным сооружениям должны быть отведены от полотна дороги (трубопровода) возможно дальше, укреплены и расширены для предупреждения их размыва.

3.9 **опоры (стойки):** Специальные, отдельно стоящие конструкции для закрепления поддерживающих устройств контактной сети, питающих и усиливающих линий, сетей другого назначения.

3.10 **опорные устройства:** Устройства (конструкции), к которым закрепляются поддерживающие устройства контактной сети, питающих и усиливающих линий.

3.11 **обочина земляного полотна:** Часть основной площадки, располагающаяся между подошвой балластного слоя и бровкой земляного полотна.

3.12 **основная площадка земляного полотна:** Верх земляного полотна, включающий в себя границу раздела балластного слоя нормируемой толщины и грунтов земляного полотна, а также обочины.

3.13 **питающие линии:** Воздушные провода или кабельные линии, электрически соединяющие шины тяговых подстанций с контактными проводами и рельсами.

3.14 **поддерживающие устройства:** Гибкие или жесткие конструкции (тросовые и проволочные поперечины, кронштейны), к которым

подвешиваются контактные подвески, спецчасти и другие элементы контактной сети.

3.15 **правило:** Инструмент, предназначенный для проверки отсутствия вмятин или выпуклостей на различных видах плоскости.

3.16 **перегон:** Часть трамвайного пути, ограниченная смежными трамвайными остановками, разъездами, обгонными пунктами.

3.17 **подрельсовое основание:** Опоры для рельсов трамвайного пути, предназначенные для восприятия нагрузок от рельсов и передачи их на балластный слой или земляное полотно.

3.18 **приемка: (здесь):** Форма оценки соответствия объекта инфраструктуры наземного рельсового электротранспорта, строительство которого закончено, требованиям проекта и свода правил.

3.19 **реконструкция (модернизация) трамвайного пути:** В комплексе с реконструкцией проезжей части улиц, ливневой канализацией и другими обустройствами или самостоятельно:

- повышение мощности рельсового пути;

- изменение плана и профиля трассы;

- перекладка спецчастей;

- приведение котлована до установленных размеров.

3.20 **рельс:** Элемент конструкции верхнего строения пути, непосредственно воспринимающий нагрузку от колес трамвайного вагона и передающий ее на подрельсовое основание.

3.21 **рельсовые скрепления:** Элементы верхнего строения пути, предназначенные для соединения рельсов друг с другом и с подрельсовым основанием и предотвращающие перемещение рельса в горизонтальных поперечном и продольном направлениях.

3.22 **рельсошпальная решетка:** Рельсы и шпалы, соединенные между собой с помощью промежуточных скреплений.

3.23 **скрытые работы:** Работы, которые предъявляются строительной организацией к осмотру и приемке до их закрытия последующими работами; при этом акты на скрытые работы включаются в состав общей приемо-сдаточной документации.

3.24 **стрелочный перевод:** Устройство, служащее для соединения трамвайных путей друг с другом или ответвления путей и состоящее из стрелок, крестовин и соединительных путей между ними.

3.25 **строительство: (здесь):** Создание новых объектов инфраструктуры наземного рельсового электротранспорта.

3.26 **трамвайный путь:** Подсистема инфраструктуры наземного рельсового электротранспорта, включающая в себя верхнее строение пути, земляное полотно, водоотводные, водопропускные, противодеформационые, защитные

и укрепительные сооружения земляного полотна, расположенные в полосе отвода, а также искусственные сооружения.

3.27 **фиксатор:** Фиксирующее устройство, предназначенное для фиксации положения контактного провода в плане, воспринимающее усилие от излома контактного провода в горизонтальной плоскости.

3.28 **фиксирующая поперечина:** Составная часть цепной гибкой поперечины, выполненная из троса или проволоки, воспринимающая горизонтальные нагрузки от фиксации положения контактного провода.

3.29 **цепная гибкая поперечина:** Гибкое поддерживающее устройство, состоящее из несущей и фиксирующей поперечины.

3.30 **цепная контактная подвеска:** Контактная подвеска, в которой контактный провод подвешен к продольному несущему тросу, закрепленному к поддерживающему устройству.

3.31 **ширина сближения:** Расстояние между проекциями на горизонтальную плоскость влияющего провода и подверженного влиянию провода в зоне влияния.

4 Общие положения

4.1 Требования настоящего свода правил следует соблюдать при производстве и приемке работ по строительству (реконструкции) трамвайных путей колеи 1524 (1521) мм.

4.2 Строительство трамвайных путей следует выполнять специализированными строительными организациями. При этом должна быть обеспечена непрерывность и комплексная механизация производства путевых работ. Строительство мостов, труб, подпорных стен и других сооружений, расположенных в пределах земляного полотна, следует выполнять заблаговременно.

4.3 При создании геодезической разбивочной основы для строительства трамвайных путей должны быть закреплены на местности:

- знаки, определяющие в плане вдоль оси трамвайных путей вершины углов поворота и главные точки круговых и переходных кривых, а также створные точки на прямых участках пути не реже чем через 1 км для загородных путей и 500 м - для городских путей;

- реперы, расположенные вдоль трассы путей не реже чем через 1 км для загородных путей и 500 м - для городских путей.

4.4 При выносе проекта трамвайных путей в натуру от пунктов геодезической разбивочной основы следует выполнять следующие геодезические работы:

- разбивка и закрепление на местности пикетов, отметок, плюсовых точек и промежуточных точек кривых;

- установка, при необходимости, дополнительных реперов;

- разбивка водоотводных сооружений;

- разбивка центров стрелочных переводов.

4.5 На производство строительно-монтажных работ по реконструкции действующих трамвайных путей, а также работ, связанных с примыканием вновь сооружаемых путей к действующим, заказчик должен иметь разрешение организации, эксплуатирующей эти пути.

4.6 При производстве работ на трамвайных путях, по которым осуществляется пассажирское движение, за техническое состояние путей и безопасность работ несет ответственность подрядная строительная организация, а за безопасность движения - организация, эксплуатирующая пути.

4.7 Порядок и сроки выполнения работ по сооружению обходных трамвайных путей и однопутных участков движения, переключению движения на другие направления, ограничению или закрытию движения городского транспорта в зоне путевых работ, проводимых на улицах и площадях в общей полосе движения городского транспорта, должны быть согласованы заказчиком с органами исполнительной власти.

4.8 Зону путевых работ, выполняемых в условиях ограничения или закрытия движения городского транспорта, следует ограждать в соответствии с требованиями правил дорожного движения и в соответствии с проектом организации дорожного движения; при этом должна быть обеспечена возможность проезда к предприятиям и зданиям пожарных и санитарных машин и средств городского транспорта.

4.9 При производстве путевых работ на селитебной территории в выходные и праздничные дни следует принимать меры к снижению шума, регламентируемого местным законодательством, от работающих машин, механизмов и при разгрузке материалов.

4.10 Строительные конструкции, изделия и материалы следует укладывать в путь непосредственно с транспортных средств.

4.11 При разборке существующих дорожных покрытий и трамвайных путей дорожно-строительные материалы, пригодные для повторного применения, следует отсортировывать и размещать штабелями в удобных для последующего использования местах согласно Проекту организации строительства (ПОС); при этом следует учитывать требования безопасности движения городского транспорта.

4.12 Работы в зоне расположения контактных сетей электрифицированного транспорта, воздушных и кабельных линий электроснабжения, силовых и осветительных электрических сетей и воздушных и кабельных линий связи следует выполнять, соблюдая правила безопасности при работах вблизи токоведущих частей, а также правила охраны этих линий.

Требования к проведению работ в зоне прокладки газовых сетей приведены в [7].

4.13 Работы по устройству продольного путевого дренажа осуществляют до начала работ по земляному полотну трамвайных путей. При производстве работ по устройству земляного полотна, водоотводных устройств, верхнего строения и дорожных покрытий трамвайных путей следует выполнять также соответствующие требования СП 45.13330.

4.14 При устройстве контактной трамвайной сети и установке опор для ее подвески следует выполнять требования СП 45.13330.

4.15 При производстве железобетонных работ следует соблюдать требования [8], [9]. При работе с электрифицированным инструментом следует выполнять требования электробезопасности по [8].

4.16 При работе строительных кранов необходимо соблюдать требования [8], [9], также требования к безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов приведены в [10]. Места, над которыми происходит перемещение грузов кранами, а также зоны перемещения кранов и их рабочих органов относятся к зонам постоянно действующих опасных производственных факторов. Во избежание доступа посторонних лиц эти зоны должны быть ограждены защитными ограждениями, соответствующими требованиям ГОСТ 23407. Электросварочные работы следует проводить в соответствии с требованиями электробезопасности по ГОСТ 12.3.003.

5 Земляное полотно и водоотводные устройства

5.1 Местоположение подземных коммуникаций в рабочей зоне должно быть обозначено в натуре представителями организации, эксплуатирующей эти коммуникации.

При обнаружении в процессе производства работ подземных коммуникаций в местах, не указанных в проекте, земляные работы должны быть приостановлены и на место работ вызваны представители организаций, эксплуатирующих подземные коммуникации.

Инженерные сети, проходящие ниже проектной отметки дна котлована, должны быть обследованы и при необходимости отремонтированы, о чем должен быть представлен акт соответствующими эксплуатационными службами. Траншеи подземных коммуникаций в пределах земляного полотна следует засыпать грунтом, используемым для сооружения полотна, с послойным уплотнением до плотности грунта земляного полотна.

5.2 Устройства защиты от блуждающих токов, а также работы по прокладке вновь устраиваемых подземных коммуникаций в границах трамвайного полотна следует выполнять до сооружения земляного полотна.

5.3 До начала производства земляных работ должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330, [8], [9], а также все работы в соответствии со строительным генеральным планом.

Кроме того, должны быть выполнены следующие работы: обозначены границы разработки котлована, вынесены и закреплены оси котлована и в случае необходимости установлены дополнительные реперы, а также произведен перенос всех инженерных сетей, проходящих в границах разрабатываемого котлована.

5.4 Ширину котлована земляного полотна следует принимать для однопутных линий равной длине шпалы и ширине двух зазоров по 0,15 м между торцами шпалы и стенкой котлована, а для двухпутных линий, кроме этого, учитывать расстояние между осями смежных путей.

На кривых участках двухпутных линий ширину котлована следует увеличивать на величину уширения междупутья.

5.5 Рыхление (при необходимости) и разработку грунта в котловане следует вести захватками в соответствии с представленной в проекте производства работ (ППР) технологической схемой отрывки и профилировки котлована.

По окончании профилировки грунтового основания плотность грунта должна составлять не менее $K_{упл}$=0,98 от максимальной плотности, определенной по методу стандартного уплотнения; при недостаточной плотности необходимо провести уплотнение основания при помощи гладковальцовых виброкатков. При необходимости стенки котлована должны быть усилены для предотвращения их обсыпки путем устройства упоров из деревянных конструкций или монтажа железобетонных уголков с высотой полки, равной глубине котлована.

5.6 Вынутый грунт для устройства земляного полотна преимущественно надлежит грузить непосредственно в транспортные средства. При невозможности немедленного вывоза выбранного грунта следует предусмотреть площадку временного хранения. Хранение отвалов грунта на дорожном полотне не допускается.

5.7 При сооружении земляного полотна следует обеспечивать постоянный отвод поверхностных и грунтовых вод. Нагорные канавы следует устраивать до начала устройства земляного полотна.

5.8 Работы по устройству продольного путевого дренажа осуществляют до начала работ по земляному полотну трамвайных путей. На участках пути с продольным уклоном, превышающим $10‰_0$, устраивают продольный односторонний путевой дренаж по дну котлована с применением полимерных перфорированных дренажных труб диаметром 100 мм по уложенному поверх подстилающего слоя песка геотекстилю. Трубопровод дренажа располагается между бортом котлована и углублением в песчаной подушке, таким образом, чтобы верхняя точка трубы не возвышалась над прилегающим к ней подстилающим слоем песка, вывод дренажных труб проводят в водосборные колодцы.

5.9 До начала отрывки траншеи под продольный путевой дренаж должны быть выполнены следующие работы:

- отпрофилирован и уплотнен грунт основания;

- проведены плановая и высотная геодезические разбивки дренажа с устройством обноски, нагорной канавы, обозначены границы разработки траншеи, вынесены и закреплены оси дренажа, при необходимости - установлены дополнительные реперы;

- рабочие и инженерно-технические работники (ИТР) ознакомлены с технологией и организацией работ и обучены безопасным методам производства земляных работ в стесненных условиях в траншеях.

5.10 Разработку грунта в траншее следует проводить в соответствии с технологической схемой, представленной в ППР. Недобор грунта экскаватором до проектной отметки следует принимать в соответствии с требованиями СП

45.13330. Зачистку дна траншеи до проектной отметки следует проводить вручную. Ручную доработку траншеи следует проводить вне опасной зоны работы экскаватора.

5.11 Песок для устройства постели под дренажную трубу засыпается вручную, уплотняется ручными вибротрамбовками (виброплитами).

5.12 Монтаж труб, предварительно разложенных вдоль траншеи, следует проводить вручную, в соответствии с технологической схемой, представленной в ППР.

5.13 Особое внимание следует обратить на тщательность очистки поверхности труб в местах стыков от грязи, а также на герметичность стыка. Обратную засыпку труб следует проводить только после проверки герметичности стыков и составления акта освидетельствования скрытых работ.

5.14 Для заполнения канав путевых дренажей следует применять щебень фракций 40-70 или 25-60 мм для нижнего слоя и 10-40 мм - для верхнего слоя (толщиной 7-8 см). При заполнении дренажных канав щебнем следует принимать меры против повреждения и смещения дренажных труб. Щебень для обратной засыпки пазух и траншеи из отвалов следует подавать в траншею вручную или с помощью строительных машин. При обратной засыпке пазух и засыпке труб щебень следует отсыпать одновременно с обеих сторон трубы слоями толщиной 15-20 см с тщательным уплотнением. В местах, где уложены трубы, засыпку и уплотнение щебня следует проводить вручную.

Щебень и песок как фильтрующие материалы перед укладкой должны быть проверены на соответствие сертификационным показателям, загрязненность щебня не допускается.

5.15 На отдельных участках с низкой несущей способностью грунтового основания при обосновании инженерными расчетами допускается укладка геосинтетических материалов, повышающих несущую способность грунтов (георешетки, геоячейки и др.). Укладку геосинтетических материалов проводят на подстилающий слой из песка или щебня фракции 10-20 мм.

5.16 При устройстве и уплотнении слоя тощего бетона, в местах прохождения труб, соединяющих рельсовые водоотводные коробки с дренажными колодцами, следует организовать контроль с целью не допустить поломки труб и отклонения их от проектного положения.

5.17 Путевые и стрелочные водоприемные коробки следует устанавливать и соединять с водоотводными трубами и колодцами при монтаже верхнего строения пути.

5.18 Стыки водоотводных труб и места их соединения с коробками и колодцами должны быть тщательно заделаны. Швы между железобетонными кольцами путевых колодцев следует заделывать цементным раствором, а вертикальные и горизонтальные швы в колодцах из кирпича - тщательно заполнять раствором.

5.19 Операционный контроль качества земляных работ должен проводиться в процессе строительства и отвечать требованиям СП 45.13330.

При приемке законченных работ по профилировке и уплотнению грунтового

основания проверке подлежат: соответствие геометрических размеров корыта проектным, как в плане, так и в профиле; соответствие проекту отметок дна грунтового основания. Отклонение размеров котлована от проектных не должны превышать допусков, указанных в СП 45.13330.

5.20 Контроль качества устройства монолитной железобетонной плиты

При бетонировании плиты необходимо контролировать: правильность установки опалубки; качество изготовленных арматурных каркасов и точность их установки в проектное положение; правила выгрузки и распределения бетонной смеси; режим уплотнения бетонной смеси; порядок бетонирования; своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

5.21 Контроль качества монтажа путевой конструкции

При монтаже путевой конструкции необходимо контролировать: правильность разбивки осей трамвайных путей; раскладку в плане опорных блоков; точность установки ширины колеи; сварку стыков; установку резиновых элементов; крепление рельсов к железобетонной плите; точность установки пути в проектное положение.

5.22 На участках путей, проходящих в плотной жилой застройке, допускается применение шумо- и виброгасящих матов. Укладку матов проводят на подготовленное земляное полотно до засыпки щебнем либо обустройства сборного или монолитного бетонного основания.

6 Верхнее строение пути; балластировочные работы

6.1 Трамвайный путь, как правило, должен быть бесстыковым.

Температурно-напряженную систему бесстыкового пути следует применять при железобетонных шпалах и щебеночном основании.

На обычных линиях с дорожным покрытием рельсы надлежит сваривать в плети. Длина рельсовой плети не лимитируется и может быть ограничена только наличием несварного узла, деформационного шва на искусственных сооружениях и т.п.

На участках без дорожного покрытия, если конструкция пути не удовлетворяет требованиям бесстыкового пути, следует укладывать длинные рельсы. Плети разделяются температурными компенсаторами (уравнительными приборами). Длины плетей и типы уравнительных приборов определяются проектом.

Границы рельсовых плетей, укладываемых на мостах, путепроводах и эстакадах и монолитном основании, следует назначать с учетом расположения деформационных швов основания.

В конструкциях трамвайных путей допускается применять рельсы как обычного, так и желобчатого профиля (трамвайный профиль). Используемые скрепления должны соответствовать марке укладываемых рельсов.

При использовании рельсов обычного профиля в конструкции пути с покрытием до уровня головки необходимо предусматривать наличие

прирельсового желоба для пропуска реборды колеса подвижного состава.

При устройстве трамвайных путей выполнение заложенных в проект мероприятий по защите от электрического воздействия, шума и вибрации является обязательным.

6.2 Трамвайные рельсы, устанавливаемые на деревянных шпалах, надлежит соединять поперечными путевыми тягами:

- на прямых и кривых участках радиусом более 200 м - через 2,6-2,4 м;

- на кривых участках радиусом от 75 до 200 м - через 2,4-2,0 м;

- на кривых участках радиусом менее 75 м - через 1,8-1,3 м.

При покрытии пути сборными железобетонными плитами допускается изменять расстояние между тягами, которое должно быть кратным размеру плит.

На путях с железобетонными шпалами и безбалластных конструкциях установка тяг не требуется.

6.3 На путях с открытым верхним строением без дорожного покрытия, расположенных на спусках с уклоном более 20‰ и протяжением более 200 м при костыльном или шурупном скреплении, на подходах к мостам и путепроводам с безбалластной проезжей частью независимо от продольного профиля и плана пути, а также на других участках, где возможен угон пути, следует предусматривать установку противоугонов.

Число противоугонов определяют в проекте расчетом или принимают по типовым схемам.

Для путей, укладываемых на железобетонных шпалах и монолитном безбалластном основании, противоугоны не предусматриваются.

6.4 Для трамвайного пути, располагаемого на самостоятельном полотне или обособленном полотне сбоку от проезжей части, при высоте насыпи более 2 м с наружной стороны пути следует предусматривать установку охранного рельса:

- на кривых участках пути (независимо от величины радиуса) на спуске с уклоном более 50‰;

- на кривых участках пути радиусом менее 200 м.

Охранный рельс необходимо располагать на расстоянии 215 мм в свету от края крайнего ходового рельса.

Головку охранного рельса следует устанавливать с допуском мм относительно головки ходового рельса.

6.5 В качестве подрельсовых оснований следует применять железобетонные и деревянные шпалы, укладываемые на балласт (упругое основание).

Допускается предусматривать под балластным слоем сборные железобетонные конструкции или монолитные бетонные основания

(полужесткие основания).

Конструкцию основания принимают на стадии проекта и обосновывают технико-экономическими расчетами.

6.6 Исключен.

6.7 Устройство монолитной железобетонной плиты и монтаж рельсового пути

До начала работ необходимо: проверить наличие документального оформления сдачи приемки всех слоев искусственного основания и путевого дренажа; подготовить к работе и проверить приспособления и инструмент; доставить на объект и складировать необходимую арматуру, обрезиненные рельсы, опоры, стяжки, дополнительные резиновые вкладыши; выполнить вынесение и закрепление оси пути; ознакомить рабочих и ИТР с технологией и организацией работ и обучить безопасным методам труда.

6.8 Изготовление и укладка арматурных каркасов

Размеры и конфигурация арматурных каркасов определяются проектом. Арматурные каркасы вручную укладывают в проектное положение на слой тощего бетона. Под каркасы устанавливают упоры для обеспечения нижнего защитного слоя бетона.

Правила сборки арматурных каркасов и отклонения должны соответствовать требованиям СП 70.13330.

Составляют акт освидетельствования скрытых работ.

6.9 Установка опалубки

Если ППР предусмотрена укладка бетона вручную, то боковую опалубку устанавливают по периметру плиты. Верх опалубки должен быть выставлен точно в проектное положение верха железобетонной плиты. В бетонных покрытиях устраивают деформационные швы различного назначения. Места расположения швов и их типы устанавливаются проектом.

Штыри должны располагаться строго перпендикулярно к вертикальному сечению плиты.

При бетонировании особое внимание следует уделять уплотнению бетона у деформационных швов и в местах примыкания к опалубке.

В случае нарезки деформационных швов нарезчиками с алмазными дисками прочность бетона покрытия должна быть не менее 100 .

6.10 Характеристика подплитного основания при применении в качестве материала несущей плиты трамвайного пути фибробетона должна соответствовать по значению коэффициента постели или модуля упругости в зависимости от осевой нагрузки трамвая, и прочности фибробетона как указано в таблице 2.

Таблица 2

N п.п.	Модуль упругости подплитного основания E, МПа	Коэффициент постели подплитного основания C_1, МПа/м	Осевая нагрузка $P_{ос}$, кН/ось	Изгибающий момент M_{max}, кН·м/м	Изгибающие напряжения σ_{max}, МПа	Нормативная прочность фибробетона с полимерной фиброй на растяжение при изгибе $\sigma_{ри.ф}$, МПа
1	8	0,35	78,5	23,9	3,59	9,25
			98,1	29,8	4,47	11,53
2	12	3,95	78,5	11,7	1,76	4,53
			98,1	14,7	2,21	5,69
3	250	110,0	78,5	5,08	0,76	1,97
			98,1	6,35	0,95	2,46
Примечание - При слабых основаниях с модулем упругости 8 МПа рекомендуется устройство монолитной железобетонной плиты с двумя слоями армирования, на основаниях с модулем упругости 12 МПа рекомендуется устройство железобетонной плиты с одним слоем армирования, на прочных основаниях с модулем упругости 250 МПа рекомендуется устройство трамвайного пути на монолитном основании из фибробетона.						

6.11 Армирование железобетонной плиты допускается проводить двумя способами - доставка и монтаж заранее изготовленных арматурных каркасов или доставка на место строительства арматуры и изготовление армокаркасов на месте.

6.12 Характеристики применяемого бетона и схема армирования железобетона для монолитных оснований трамвайных путей определяются проектом.

6.13 Положение бетонной плиты следует выверять по ее правой стороне по ходу поезда (или пикетажа при одностороннем движении) с помощью теодолита, по левой стороне - по шаблону, а по высоте - с помощью нивелира.

Предусмотренный проектом поперечный уклон бетонной плиты следует обеспечивать путем придания указанного уклона земляному полотну, устройства опалубки равной высоты по всему ее периметру и равномерного распределения (заполнения) бетонной смеси по всей площади опалубки, соблюдая проектный уклон.

6.14 Бетонную смесь следует укладывать в один или два приема (определяется проектом производства работ). Плиты допускается бетонировать отдельно по каждому пути или на всю ширину основания для двухпутного участка. Бетонную смесь в опалубке следует распределять с учетом припуска на уплотнение.

6.15 При разгрузке бетонной смеси должно быть обеспечено неизменное положение опалубки. Замеченные отклонения в положении плиты и дефекты при бетонировании следует устранять до затвердения бетонной смеси. После разборки опалубки пустоты между бетоном и стенками земляного полотна (корыта) следует заполнять местным грунтом и тщательно трамбовать.

6.16 Бетонирование участков плиты между температурными швами следует проводить без перерыва. В случае перерыва бетонирования плиты на время, большее, чем допускает начало твердения бетона, необходимо обеспечивать надлежащую ее связь с последующим участком плиты.

6.17 Прокладки в местах швов расширения в бетонной плите следует устанавливать отвесно, перпендикулярно к оси пути и закреплять в основании пути колышками.

Штыри в швах расширения должны размещаться параллельно оси пути (в плане и по вертикали) на высоте, равной половине толщины плиты.

6.18 Отделку поверхности плиты выполняют под правило. Для выдерживания проектной толщины плиты применяют съемные маячные рейки или арматурные стержни, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона.

6.19 Движение людей по забетонированной плите допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

6.20 Рабочее движение вагонов по путям, уложенным на монолитную бетонную плиту; разрешается открывать по достижении ею не менее 70% проектной прочности.

6.21 Монтаж рельсового пути допускается проводить на опорные блоки, на путевых порталах или другими предусмотренными проектом способами.

6.22 При использовании шпальной конструкции путей допускается использование шпал: деревянных, трамвайных железобетонных по ГОСТ 21174, железнодорожных железобетонных по ГОСТ 33320, а также иных типов шпал, лежней и других подрельсовых оснований, сертифицированных для использования на трамвайных путях. Выбор типа шпал определяется проектом.

При укладке трамвайного пути на железнобетонных шпалах рекомендуется использование необслуживаемых рельсовых скреплений.

В путях, укладываемых на железобетонных шпалах или иных железобетонных конструкциях, следует предусматривать упругие прокладки (нормальной или повышенной эластичности) и упругие элементы прижатия рельса. В безбалластных конструкциях необходимо применение прирельсовых вкладышей для уменьшения шума и вибрации.

6.23 Число шпал на 1 км пути и число переводных брусьев (шпал) в пределах стрелочных переводов и пересечений определяется проектом.

6.24 В качестве балласта следует предусматривать: щебень из естественного камня; щебень из валунов и гальки; карьерный гравий; песок.

Допускается применять щебень из естественного камня для строительных работ, щебень из металлургических шлаков, а также других местных материалов, соответствующих требованиям государственных стандартов на балласт.

6.25 Толщина слоя балласта (в уплотненном состоянии) под шпалой на прямых

участках пути и его фракция определяются проектом. Верхняя поверхность балластной призмы для путей без дорожного покрытия должна быть на 3 см ниже верха деревянных шпал и в одном уровне с верхом средней части железобетонных шпал.

6.26 Объем щебня, гравия и песка для балласта следует определять с учетом коэффициента запаса на уплотнение, который ориентировочно принимается в пределах 1,25-1,3 для щебня и гравия, 1,4-1,5 - для шлакового щебня, 1,2 - для песка, и уточнять его значение по результатам пробной укатки и контроля уплотнения.

6.27 Нижний слой балласта следует укладывать непосредственно на уплотненное земляное полотно, подстилающий слой песка, либо шумо- и виброгасящие маты, а верхний слой - на уплотненный нижний слой балласта после укладки на него путевой рельсошпальной решетки.

Движение транспортных средств по земляному полотну при неустойчивом состоянии грунта не допускается.

6.28 Нижний слой балласта следует укладывать такой толщины, чтобы его поверхность после укатки находилась не менее чем на 7 см ниже проектной отметки подошвы шпал.

6.29 Нижний слой балласта следует распределять по земляному полотну или на подстилающий слой песка равномерно и уплотнять: щебеночный и шлаковый балласты - катками с гладкими вальцами, гравийный балласт - самоходными катками на пневматических шинах, а песчаный балласт - механизированными трамбовками или поверхностными вибраторами, применяя при необходимости полив водой. Допускается уплотнение гравийной смеси производить катками с металлическими вальцами - вначале легкими (5-8 т), а затем более тяжелыми (10 т и более).

6.30 Нижний слой щебня в выемке следует уплотнять в два этапа: первый этап - до достижения устойчивого положения фракций щебня и второй - до достижения надлежащей жесткости щебеночного слоя за счет взаимозаклинивания щебня.

Признаками достижения необходимого уплотнения на первом этапе служит прекращение образования волны перед катком и отсутствие заметной на глаз осадки щебня, а на втором этапе - отсутствие подвижности щебня и следа от прохода катка.

6.31 Уплотнение щебеночного балласта катками следует начинать от краев корыта с последующим приближением проходов катков к оси пути, перекрывая предыдущие следы на 1/3 ширины барабана.

6.32 При уплотнении на втором этапе щебень непосредственно перед его укаткой следует поливать водой из расчета 12-15 л/м2 укатываемой поверхности. На первом этапе укатки следует поливать водой лишь щебень осадочных пород из расчета 8-40 л/м2.

6.33 Гравийные смеси, применяемые для балластировки пути, должны быть оптимальными. К гравию, имеющему округлые формы, следует примешивать 15%-20% щебня мелких фракций.

При уплотнении гравийную смесь с недостаточной ее влажностью следует поливать водой из расчета 6-12 л/м2 уплотняемой поверхности. Верхний подбивочный слой должен быть из щебня фракций 10-40 мм.

6.34 При нижнем слое балласта из шлакового щебня верхний слой следует выполнять из каменного щебня фракций 10-40 мм.

Шлаковый щебень перед распределением его по земляному полотну следует поливать водой из расчета 25-35 л/м2 неуплотненного щебня и в процессе уплотнения тяжелыми катками поливать водой малыми дозами из расчета 50-60 л/м2 неуплотненного щебня.

После уплотнения шлакового слоя его необходимо через один-два дня поливать водой в течение 10-12 дней из расчета 2-2,5 л/м2 в день.

6.35 Количество проходов катка по одному месту при уплотнении щебня, гравия и шлака должно определяться опытным уплотнением и быть указано в журнале производства работ.

6.36 Уплотнение щебня, гравия и шлака при переувлажненном земляном полотне не допускается. Работы в этих случаях следует приостановить и возобновить их при достижении оптимальной влажности земляного полотна.

6.37 При производстве балластировочных работ в зимнее время необходимо соблюдать следующие требования:

- земляное полотно должно быть очищено от снега и льда;

- балласт: песчаный, гравелистый и ракушечный должны быть сухими (с влажностью не более 6%);

- величина участка работ должна назначаться так, чтобы в течение рабочей смены на нем полностью заканчивалась балластировка пути;

- балластный слой следует уплотнять без увлажнения и непосредственно после отсыпки слоя.

6.38 Весной, после оттаивания земляного полотна, должны быть произведены послеосадочный подъем пути до проектных отметок и его окончательная отделка.

6.39 Путеукладочные работы при укладке рельсошпальной решетки допускается выполнять как звеньевым способом, предварительно заготавливая на звеносборочных базах (монтажных площадках) звенья из скрепленных между собой рельсов и шпал (рельсошпальных решеток) и блоки специальных частей (стрелок, крестовин, пересечений, компенсаторов), так и собирая решетку на месте производства работ.

Звенья и блоки перед отправкой к месту укладки должны проходить проверку качества их сборки.

6.40 Монтаж прирельсовых вкладышей (приклейка к рельсам) могут осуществляться как на базах, так и перед укладкой рельсов в путь.

6.41 Укладку шпал и рельсов в путь следует проводить непосредственно на нижний балластный слой, очищенный от мусора и грязи, с последующей

выверкой шпал по заданным расстоянию между их осями и эпюре.

При разгрузке рельсы следует предохранять от повреждения. Сбрасывание рельсов при разгрузке не допускается.

6.42 Шпалы следует укладывать на прямых участках - по угольнику, в кривых - по направлению радиуса кривой, а в стрелочных переводах - по типовым эпюрам.

Концы шпал следует выравнивать по шнуру на однопутных линиях - справа по ходу пикетажа, а на двухпутных - справа по ходу движения трамвая.

6.43 Переход от участков рельсов, уложенных с подуклонкой, к участкам рельсов и специальных частей, улаженных без подуклонки, следует осуществлять постепенно на протяжении не менее 10 м.

6.44 Крепление рельсов к деревянным шпалам шурупами или костылями следует проводить по предварительно высверленным вертикально по шаблону отверстиям, залитым креозотом или другим антисептиком. Забивка шурупов и подгибание костылей запрещаются.

6.45 При установке рельсовых скреплений подкладки должны опираться на шпалы всей плоскостью. Перекос подкладок и опирание подошвы рельса на реборды подкладок не допускаются.

6.46 Стыки обеих рельсовых нитей следует располагать по угольнику. На прямых участках забег стыка одной нити относительно стыка другой допускается не более 20 мм, на кривых участках - не более 20 мм плюс половина укорочения рельсов.

6.47 Поперечные путевые тяги надлежит устанавливать до прикрепления рельсов к шпалам. Тяги, как правило, следует располагать непосредственно над шпалами: на прямых участках - перпендикулярно к оси пути, а на кривых - радиально. Для пути на монолитном основании, при положении верха плиты выше головки рельса установка тяг необязательна.

6.48 Для дорожных покрытий путей из железобетонных плит или брусчатки следует применять плоские тяги. Для других типов покрытий, а также на кривых радиусом менее 500 м открытых путей, следует применять как правило круглые тяги.

Отверстия для тяг следует сверлить на высоте 60-70 мм от подошвы рельса. Прожигание отверстий в рельсах запрещается.

6.49 Переход от колеи 1524 мм к колее 1521 мм следует проводить, сближая рельсы не более чем на 1 мм на 1 м пути.

Переход на кривых участках пути к уширенной колее следует проводить путем смещения внутреннего рельса на всем протяжении переходной кривой.

6.50 Противоугоны следует устанавливать так, чтобы они прилегали к боковой поверхности шпал, а зуб каждого противоугона (на правой и левой рельсовых нитях) располагался снаружи колеи.

6.51 Рабочий рельс должен крепиться к шпале с обеих сторон.

Крепление контррельсов к рабочему рельсу следует проводить болтами и тягами поочередно. Стыки контррельсов должны быть сборными. Болты в стыках следует устанавливать гайками внутрь колеи.

Контррельсы следует прикреплять к шпалам с внутренней стороны колеи, а рабочие рельсы - с наружной стороны.

6.52 После подъемки пути, подбивки шпал и рихтовки пути следует проводить обкатку трамвайных путей поездной нагрузкой не менее 20 тыс. т.

6.53 Рельсовый путь после обкатки окончательно отрихтовывают, устанавливают на отметки продольного профиля (с превышением до 10 мм на осадку), проводят окончательную подбивку шпал и контролируют правильность установки пути.

6.54 На участках пути с дорожным покрытием, на кривых участках, в специальных частях, в пределах переездов, а также присоединении рельсов разных типов все стыки должны быть сварными. Предусмотренные проектом на открытых участках пути сборные стыки следует располагать между шпалами (на весу). При этом разность уровней головок и смещение рабочих граней рельсов не должны превышать 1 мм.

6.55 Сварку рельсов следует проводить электроконтактным, термитным или алюминотермитным способом.

Допускается сварка дуговым способом рельсов и специальных частей из высокомарганцовистой стали. Допускаются иные способы сварки, обеспечивающие безопасную эксплуатацию травмвайных путей.

При сварке рельсов и специальных частей следует соблюдать требования соответствующих нормативных документов, технических условий и инструкций на сварочные работы, утвержденных в установленном порядке. Все сварные стыки следует проверять дефектоскопом.

6.56 Сварку рельсов между собой следует проводить после выполнения отделочных работ и до пришивки к шпалам рельсов и специальных частей.

При звеньевом способе укладки пути сваривать рельсы следует после укладки звеньев и блоков специальных частей.

В случаях сварки рельсовых плетей вне пути, передвижку их на место следует проводить механизированным способом, обеспечивая сохранность стыков. При этом сварку рельсов отдельных плетей между собой следует проводить после обкатки путей и выполнения послеосадочных работ.

6.57 Величину зазора в компенсаторах в момент их укладки следует принимать по проекту для соответствующей температуры окружающего воздуха.

6.58 Концы рельсов, укладываемых на мостах, должны быть выпущены за пределы пролетного строения не менее чем на 2 м.

6.59 Электропроводимость рельсового пути должна быть обеспечена прочным и надежным закреплением рельсовых стыков, а также электрическими соединениями, соответствующими ГОСТ 9.602.

Обоймы стыковых электрических соединителей надлежит приваривать:

- к рельсам железнодорожного профиля - к боковой поверхности головок, со стороны нерабочего канта;

- к рельсам трамвайного профиля - со стороны губы.

Обходные, путевые и междупутные электрические соединители следует располагать над шпалами и приваривать к рельсам в местах сопряжения шейки с подошвой.

Мосты и тоннели

6.60 Конструкцию верхнего строения пути на мостах (путепроводах, эстакадах, виадуках) следует принимать в соответствии с требованиями СП 35.13330, а в тоннелях (галереях) в соответствии с требованиями СП 122.13330.

6.61 На мостах и в тоннелях должна обеспечиваться возможность механизированного ремонта, а также осмотра рельсов, скреплений, шпал, плит и других элементов конструкции пути, а в тоннелях - дополнительно также содержание и ремонт водоотводных устройств и механизированная уборка пути.

6.62 Применение старогодних рельсов на больших и малых мостах, а также в тоннелях не допускается.

6.63 Для пути на мостах следует применять железобетонные шпалы на щебеночном балласте, безбалластные железобетонные плиты либо конструкции из монолитного железобетона. Толщина щебеночного балласта под шпалами должна быть не менее 0,25 м, а на реконструируемых мостах (при проектировании модернизации трамвайных путей) - не менее 0,2 м при укладке щебня на дренирующую прослойку из нетканого геотекстиля на слое щебня фракции 5-25 мм. Ширина балластных корыт пролетных строений и устоев мостов должна обеспечивать ремонт пути с помощью щебнеочистительных машин и предусматривать возможность повышения отметок пути при ремонтах до 0,1 м с обеспечением необходимого плеча балластной призмы.

6.64 Конструкция пути на подходах к мосту определяется проектной документацией.

6.65 В местах сопряжения безбалластных конструкций пути на мостах и в тоннелях с конструкцией пути на земляном полотне при необходимости следует устраивать участки специального переходного пути с переменной жесткостью.

6.66 На путях, проходящих под путепроводами и пешеходными мостами с опорами стоечного типа, если расстояние от оси пути до опор менее 3 м, и в выемках (полувыемках) "обжатого" профиля с подпорными стенками, при соблюдении ГОСТ 9238, следует укладывать контруголки (контррельсы).

6.67 В проектах модернизации существующих трамвайных путей допускается в насыпи заменять существующие малые и средние мосты и путепроводы балочной конструкции конструкциями водопропускных труб арочного и

замкнутого типов из металлических гофрированных структур в обойме из армированного грунта.

6.68 Строительство бетонных, железобетонных и каменных водопропускных труб и береговых опор мостов должно быть закончено до начала отсыпки прилегающих участков насыпей, а монтаж блоков пролетного строения осуществляется после отсыпки конусов насыпи.

6.69 Металлические гофрированные водопропускные трубы, путепроводы, малые и средние арочные мосты, сооружаемые из гофрированных металлических элементов, работают только совместно с грунтом засыпки (система МГТ - "грунтовая обойма") и должны возводиться одновременно с сооружением земляного полотна. Проекты удлинения существующих труб и замены мостов и путепроводов конструкциями из металлических гофрированных структур должны содержать технологические регламенты выполнения строительных работ и программы испытаний при приемке в эксплуатацию.

6.70 Последовательность выполнения работ по строительству малых искусственных сооружений и возведению земляного полотна, установленная проектом, может уточняться в ППР по согласованию с генподрядной строительной организацией.

6.71 Последовательность выполнения работ по строительству металлических гофрированных труб на участках, потенциально опасных по наледеобразованию и снегозаносимости, устанавливается проектом. Конструктивные решения таких сооружений могут быть откорректированы в ходе временной эксплуатации дороги.

6.72 Тоннели следует сооружать в соответствии с требованиями СП 122.13330.

6.73 В задании на проектирование тоннелей следует учитывать согласованную с заказчиком обеспеченность требуемых характеристик их газовых и тепловлажностных режимов с учетом вероятности расчетных сочетаний метеорологических и технологических условий эксплуатации, а также пропускную способность пути.

6.74 Расположение тоннелей в плане должно соответствовать требованиям, предъявляемым к открытым участкам трамвайного пути.

6.75 Следует не допускать применение комбинированной рельсошпальной решетки на открытых участках пути.

6.76 Конструктивные решения опирания железобетонных боковых трамвайных плит должны обеспечивать устойчивое положение плит под автомобильной нагрузкой. Покрытие трамвайных путей крупноразмерными железобетонными плитами следует осуществлять по рельсошпальной решетке на деревянных или железобетонных шпалах.

6.77 До укладки деревянных шпал в путь следует осуществлять приемку пробной партии с контролем глубины пропитки шпал защитным составом. Необходимо разрешать к укладке в путь деревянные шпалы с глубиной пропитки не менее 2 мм.

6.78 С целью контроля качества сварных рельсов подрядчик подготавливает

для испытаний натуральные образцы, которые представляют собой рельсы длиной 120 см (5 см), состоящие из двух частей равной длины, сваренных между собой по технологии, установленной рабочей документацией, для сварки рельсов, укладываемых в путь. При подготовке образцов запрещается резка рельсов термическими способами. Количество натуральных образцов, предъявляемых к испытаниям на каждом объекте реконструкции/капитального ремонта определяется типами укладываемых в путь рельсов, а также установленными рабочей документацией технологиями (типами) сварки. Минимальное количество подлежащих испытаниям натуральных образцов должно включать в себя по два образца сварных рельсов каждого типа. Контрольные образцы должны быть сварены по тем же технологиям, что и рельсы в пути, включая спецчасти. Натуральные образцы сваривают в тех же условиях и теми же специалистами, что и путевые рельсы. После обработки зоны сварного стыка образцы доставляют в специализированную организацию для проведения испытаний.

6.79 На этапе проектирования бесстыкового пути необходимо проводить расчетное обоснование работы рельсовой плети (расчеты на выброс плети и на излом). При расчетах следует учитывать применяемое подрельсовое основание, временные нагрузки от подвижного состава. На этапе выполнения строительно-монтажных работ следует предусматривать осуществление технологического мониторинга, включающего сбор данных о качественных параметрах уложенного пути, в том числе температурном режиме установки рельсовой плети, производства сварочных работ, величине зазоров в температурных стыках. При реконструкции или монтаже нового трамвайного пути генеральным подрядчиком составляется предварительная исполнительная схема раскладки рельсов, включающая: данные по эпюре, материалу и типу шпал; количество сварных стыков (исходя из принятой длины плети); данные по промежуточным и стыковым скреплениям на участке; данные по балластному (щебеночному) слою и подбалластной песчаной подушке по оси пути, при укладке плит проезжей части данные дополняются сведениями о применяемых плитах; границы проведения работ, с привязкой к пикетажу.

7 Дорожные покрытия трамвайных путей

7.1 Дорожные покрытия трамвайных путей следует устраивать после обкатки путей и устранения выявленных дефектов.

7.2 Окончательную планировку и уплотнение основания дорожного покрытия, а также заполнение рельсовых пазух фасонными брусками следует проводить непосредственно перед укладкой дорожного покрытия.

7.3 Сечение фасонных брусков в местах прилегания к рельсам должно соответствовать очертанию рельсовых пазух. Поверхности брусков, прилегающие к рельсам, должны быть покрыты глинобитумной мастикой, битумом или специальной битумной лентой.

7.4 Мощение брусчаткой или другими штучными материалами правильной формы внутри пути и в междупутье следует производить поперечными рядами с перевязкой швов и расположением их перпендикулярно к оси пути, а мощение обочин - продольными рядами, при этом зазор между рельсами и покрытием должен быть не более 5 мм. Вначале следует замащивать обочины

и междупутье, а затем колею пути.

В путях из рельсов железнодорожного типа вдоль рабочих граней головок рельсов должен быть устроен желобок для прохода реборд колес подвижного состава. Желоб может формироваться как укладкой фасонного вкладыша, так и конфигурацией прирельсового вкладыша.

7.5 На прямых участках пути дорожные покрытия в междупутье следует выполнять в виде двускатного профиля с уклонами 1%-2% от оси междупутья. Внутри пути и на обочинах покрытие выполняется односкатным с уклоном в сторону проезжей части или лотка.

7.6 На кривых участках пути дорожное покрытие следует выполнять с учетом возвышения наружного рельса и профиля улицы так, чтобы обеспечить поверхностный отвод воды с полосы трамвайных путей и плавный переезд через пути автотранспорта.

7.7 Железобетонные плиты покрытия должны опираться на подстилающий слой всей своей поверхностью.

Между рельсами железнодорожного типа и железобетонными плитами до заполнения швов следует установить дистанционные прокладки (например, деревянные колодки, крупноразмерный щебень). Заполнение швов растворами или мастиками следует проводить после проверки правильности положения и стабилизации железобетонных плит.

7.8 При устройстве асфальтобетонных дорожных покрытий боковые грани головок (рельсов, пазуха рельсов, скрепления, верхние наружные грани прирельсовых вкладышей) должны быть очищены и смазаны глинобитумной мастикой, битумом или проклеены специальной битумной лентой.

7.9 Асфальтобетонное покрытие внутри колеи укладывают в одном уровне с губками рельсов, а с наружной стороны колеи на 8 мм ниже головки рельса.

Уплотнение асфальтобетона следует проводить тяжелыми катками вдоль и поперек трамвайных путей.

7.10 В местах перехода к открытым участкам пути у края дорожного покрытия следует проводить подсыпку балласта до уровня верха покрытия на длине не менее 1 м вдоль пути и не менее 0,5 м вдоль обочин. При асфальтобетонном покрытии его кромку следует укреплять бетонным бортом или штучным камнем.

8 Технические требования по сооружению контактной сети трамваев

8.1 Установку опор контактной сети и прокладку кабельных линий, кабельных выводов, предусмотренных проектом, следует проводить до окончания работ по верхнему строению пути.

При расположении путей в общем уровне по оси проезжей части установка опор контактной сети в междупутье допускается только при обустройстве дорожного ограждения.

Тип опор, количество и глубина фундамента должны определяться в проекте.

8.2 Междупутные соединители при двухпроводной системе электроснабжения следует размещать:

- через каждые 150-200 м с прокладкой по воздуху для контактной сети трамвая;

- через каждые 300 м с прокладкой в земле. В исключительных случаях допускается увеличение этого расстояния до 400 м;

- через каждые 120-200 м на участках контактной сети с усиливающими линиями;

- по обе стороны каждого из секционных изоляторов (не далее, чем через два пролета от них) на расчетных токоразделах между подстанциями;

- у секционных изоляторов, располагаемых между смежными участками питания, где не предполагается установка воздушных или кабельных питающих соединителей.

Сечения междупутных электрических соединителей должны быть не менее сечения контактного провода.

Неизолированные воздушные электрические соединения следует размещать от тросовых поперечин на расстоянии по вертикали не менее 1,0 м; от изолированных кронштейнов - не менее 0,5 м. При размещении неизолированных воздушных электрических соединителей в одном уровне с тросовыми поперечинами расстояние между ними по горизонтали должно быть не менее 0,5 м.

9 Пожарно-технические требования

9.1 Для обеспечения противопожарной безопасности при производстве работ по строительству (реконструкции) трамвайных путей должны соблюдать требования [3], [4], [6].

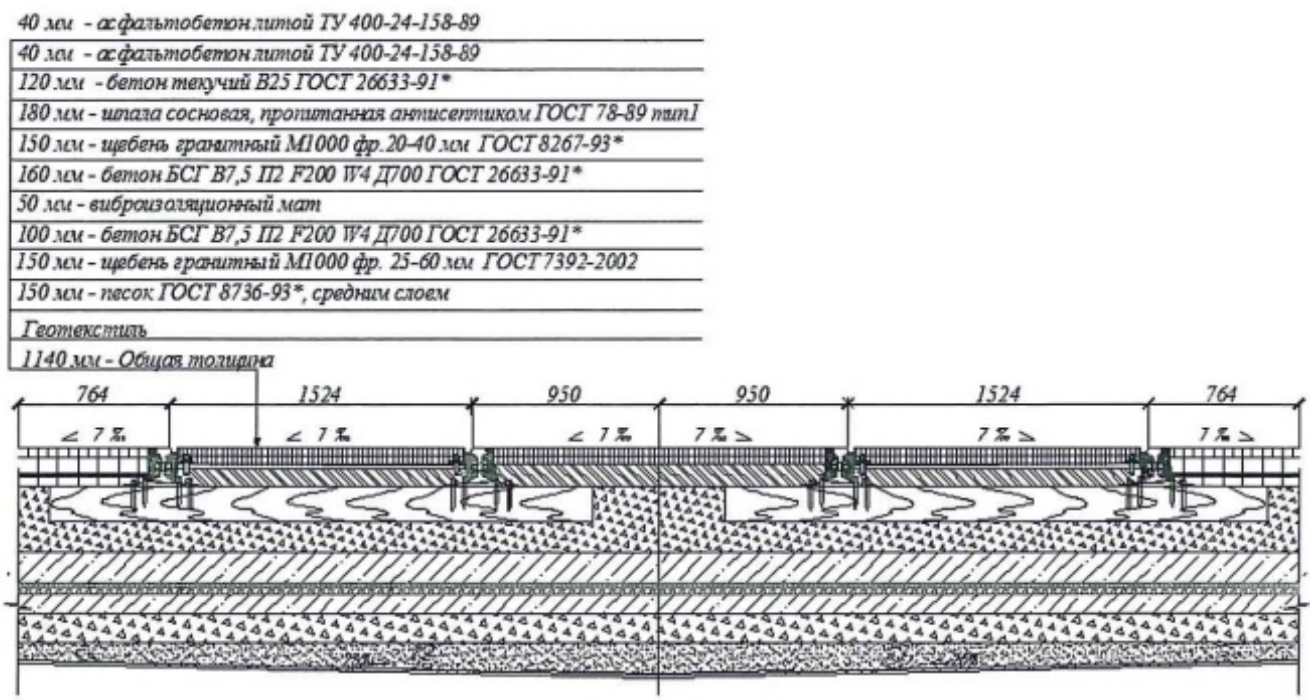
9.2 Строительная организация, в период проведения работ, должна провести закрытие участков ремонта и при дополнительных затруднениях проезда предусмотреть предварительное уведомление подразделения пожарной охраны для уточнения маршрутов движения средств мобильного пожаротушения.

10 Мероприятия по обеспечению экологической безопасности при строительстве трамвайных путей

10.1 В зависимости от степени влияния на окружающую среду экологическую защиту трамвайных путей подразделяют на защиту от электрического воздействия (возникающих блуждающих токов), шума и вибрации.

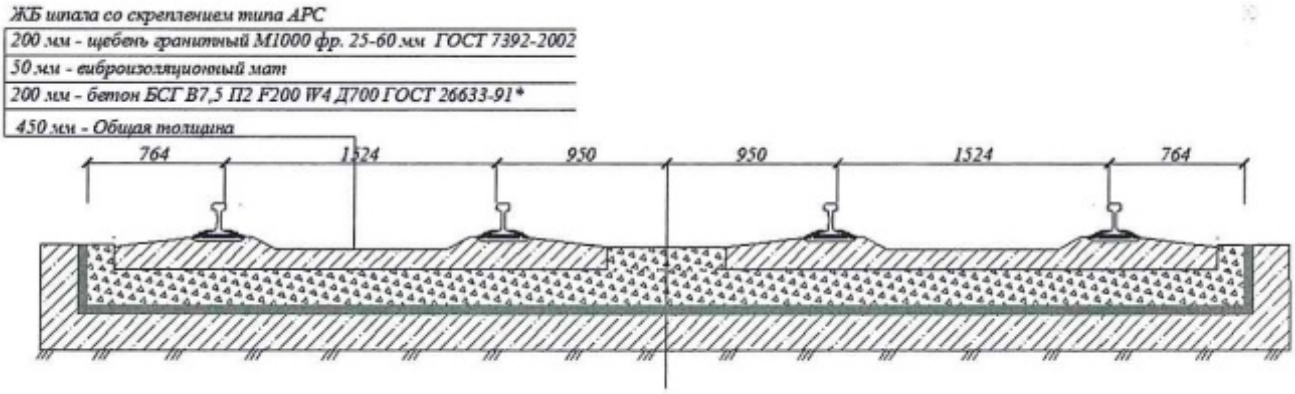
Традиционные рельсошпальные конструкции трамвайных путей в зависимости от технических требований могут включать различные системы защиты от воздействия на окружающую среду. Основные конструкции приведены

на рисунках 1-3.



* Заменить ГОСТ 26633–91 на ГОСТ 26633–2012, ГОСТ 8736–93 на ГОСТ 8736–2014.

Рисунок 1 – Конструкции на шпальном основании и применением систем изоляции



*Заменен на ГОСТ 26633–2012.

Рисунок 2 – Конструкция трамвайного пути на железобетонных шпалах с виброизоляционными матами для выделенного полотна

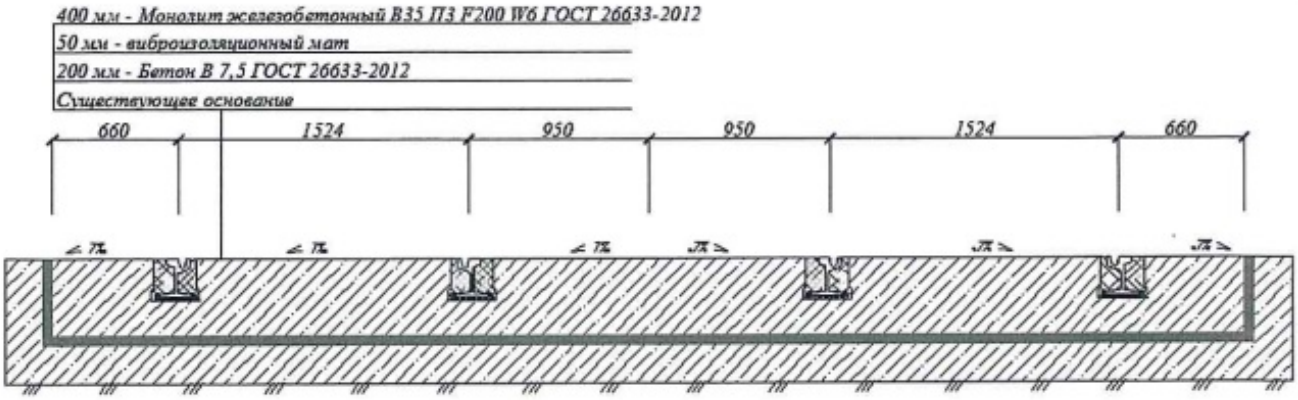


Рисунок 3 – Конструкции трамвайного пути на железобетонном основании с прирельсовыми вкладышами и виброизоляционными матами

10.2 Применение конструкции трамвайного пути на монолитном основании с системой шумо- и виброизоляции (прирельсовые вкладыши) по сравнению с традиционной рельсошпальной решеткой (с аналогичными прирельсовыми вкладышами) способствует снижению максимального уровня шума от движения трамваев.

Отдельное обоснование необходимо при разработке технических требований к трамвайному пути при строительстве на участках, где недопустимо возникновение электрокоррозии. В данном случае приоритетная задача - максимальная электроизоляция рельса.

10.3 Применение в конструкции трамвайного пути систем изоляции должно быть обосновано экономически и технически на этапе разработки рабочей документации.

В настоящий момент на рынке присутствует большое количество производителей изолирующих материалов (матов) для трамвайных путей с широким ассортиментом выпускаемой продукции.

Сфера применения матов зависит от эксплуатационных особенностей участка пути.

10.4 Еще одним из перспективных методов снижения шума и вибрации на трамвайных путях является применение прирельсовых вкладышей (профилей), приведены на рисунке 4.

Рисунок 4 – Прирельсовые вкладыши

10.5 Альтернативой использования изолирующих материалов, или же в дополнение к ним, возможно применение технических средств в процессе

эксплуатации. Использование систем лубрикации в трамвайном движении также позволяет снизить уровень шумового давления, особенно в кривых участках пути (экраны, шлифовка рельсов, лубрикация).

11 Обеспечение безопасности эксплуатации трамвайных путей в сейсмических районах

11.1 В сейсмоопасных зонах (7 баллов и более) на участках, подверженных склоновым процессам, положение трамвайного пути и конструкции защитных сооружений подлежат технико-экономическому сравнению с вариантами выноса трассы за пределы воздействия склоновых процессов или устройства тоннеля.

11.2 При невозможности выноса трамвайного пути из зон вероятного воздействия потенциально опасных техногенных процессов необходимо проведение специальных защитных мероприятий.

Для защиты пути и сооружений от воздействий развивающихся оврагов, оползней, осыпей, селей, водных потоков и других опасных природных процессов следует выполнять почвоукрепительные работы, в комплексе с конструкциями сетчатых покрытий и заборов из кольчужных сеток и другими инженерными, искусственными сооружениями, предусматриваемыми по СП 70.13330. Почвоукрепительные работы надлежит выполнять не только на территории, подверженной деформации грунтов, но и в потенциально опасных местах, а также на участках зарождения и формирования стока.

11.3 Проекты искусственных сооружений должны соответствовать требованиям [5], обладать обязательным набором потребительских свойств и удовлетворять требованиям, предъявляемым к этим потребительским свойствам, в том числе: безопасность; надежность; долговечность; ремонтопригодность; экологичность; экономичность; эстетичность.

11.4 Указанные свойства взаимосвязаны и взаимозависимы и должны быть обеспечены одновременно к моменту приемки трамвайного пути в постоянную эксплуатацию.

12 Приемка работ, организация рабочего движения

12.1 Акты освидетельствования скрытых работ следует составлять после окончания работ по устройству:

- земляного полотна и водоотводных устройств;

- нижнего балластного слоя;

- бетонной плиты;

- верхнего строения пути и основания для дорожного покрытия при закрытых путях.

12.2 Отклонения от проектных размеров при приемке земляного полотна и водоотводных устройств, верхнего строения пути и дорожных покрытий не должны превышать величин, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Вид отклонений	Величина допускаемых отклонений от проектных размеров	Порядок контроля
1 Земляное полотно и водоотводные устройства		
Отклонение отметок земляного полотна:		
совмещенного и обособленного	мм	Нивелирование через 50 м
самостоятельного	мм	Замеры через 50 м и в характерных местах
Отклонение в размерах ширины корыта при совмещенном и обособленном полотне	+50; -20 мм	
Отклонение в размерах ширины земляного полотна при самостоятельном полотне для трамвая:		
обычного	+50; -40 мм	Замеры через 50 м
скоростного	+30; -20 мм	То же
Увеличение крутизны откосов насыпей, выемок, кюветов и канав	Не допускается	Замеры шаблоном через 50 м
Отклонение в поперечном размере:		
кюветов	+50; -0 мм	Замеры через 50 м
канав	+80; -30 мм	То же
Отклонение в размере глубины кювета	30 мм	"
Уровень крышек колодцев, стрелочных и путевых водоприемных коробок	10 мм	Нивелирование
2 Верхнее строение пути		
Отклонение в размерах ширины колеи:		
при укладке новых рельсов колеи 1524 мм:		
на прямых и кривых	+3; -2 мм	Измерение по всему пути
участках радиусом 200 м и более		
на кривых участках радиусом до 200 м	+4; -1 мм	То же
в стрелочных переводах и глухих пересечениях	+3; -2 мм	"
при укладке новых рельсов колеи 1521 мм	+3; -1 мм	"
при укладке старогодних рельсов	+5; -2 мм	"
Отклонение в размерах ширины междупутья	+20; -10 мм	Замеры через 100 м на прямых и через 10 м на кривых участках

Отклонение отметок продольного профиля головок рельсов:		
при упругих и полужестких балластных конструкциях	+10; -8 мм	Нивелирование через 100 м
при жестких (бетонных) конструкциях	+8; -5 мм	То же
Отклонение по высоте наружного рельса на кривых участках для трамвая:		
обычного	+7; -5 мм	"
скоростного	+5; -3 мм	"
Отклонение в размерах ширины желоба между рабочим рельсом и контррельсом на кривых участках	+5; -2 мм	Замеры по всей длине
Отклонение в размерах радиуса кривой при его величине:		
не более 100 м	+5; -1%	-
100 м и выше	+5; -5%	-
Уступы и перекосы в сборных стыках путей и спецчастей	Не допускаются	Прикладывание рейки
Местные просадки рельсовых ниток на длине 3 м	3 мм	То же
Отклонение от нормали в положении шпал и путевых тяг	10 мм	Замеры угольником
Отклонение в размерах:		
между осями шпал	20 мм	-
между путевыми тягами	30 мм	-
ширины балластного слоя поверху	+80; -50 мм	Замеры через 50 м
толщины балластного слоя под шпалами	20 мм	То же
ширины бетонной плиты	20 мм	"
толщины бетонной плиты	10 мм	"
Неровности поверхности бетонной плиты	10 мм	Замер трехметровой рейкой
Упругая просадка пути при работе подвижного состава с максимальной нагрузкой и максимальной скоростью сообщения:		
при упругих балластных конструкциях	2 мм	
при полужестких балластных конструкциях	1 мм	-
при жестких (бетонных) конструкциях	Не допускается	-
3 Дорожное покрытие		
Уровень дорожного покрытия относительно головок рельсов:		
при асфальтобетонном покрытии	+5; -3 мм	Замеры через 50 м и в характерных местах

при штучном покрытии	+5; -10 мм	То же

12.3 В период строительства новых трамвайных путей, до ввода в эксплуатацию, разрешается осуществлять по ним рабочее движение грузовых трамваев для перевозки материалов и конструкции, необходимых для верхнего строения пути и дорожных покрытий и др.

12.4 При организации рабочего движения следует обеспечивать безопасность движения и сохранность земляного полотна, искусственных сооружений и верхнего строения пути.

Рабочее движение трамваев следует осуществлять согласно Инструкции, утвержденной генеральным подрядчиком по согласованию с трамвайным (трамвайно-троллейбусным) управлением и технической службой.

Открытие рабочего движения на новых и реконструированных трамвайных путях должно оформляться приказом генерального подрядчика после 3-кратного проезда по ним подвижного состава с максимальной нагрузкой вагонов и максимальной скоростью сообщения на каждом перегоне.

12.5 Обкатку и путеизмерительное обследование трамвайных путей следует проводить до устройства дорожного покрытия.

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"

[2] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

[3] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

[4] Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ "О пожарной безопасности"

[5] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании"

[6] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"

[7] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы" (утверждены приказом Ростехнадзора от 21 ноября 2013 г. N 558, зарегистрированным в Минюсте России 31 декабря 2013 г., рег. N 30993)

[8] СНиП 12-03-01 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

[9] СНиП 12-04-02 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное

производство

[10] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" (утверждены приказом Ростехнадзора от 12 ноября 2013 г. N 533, зарегистрированным в Минюсте России 31 декабря 2013 г., рег. N 30992)