



**МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНСТРОЙ РОССИИ)**

ПРИКАЗ

от «2» декабря 2024 г.

№ 818/пр

Москва

**Об утверждении Изменения № 3 к СП 98.13330.2018
«СНиП 2.05.09-90 Трамвайные и троллейбусные линии»**

В соответствии с Правилами разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 г. № 624, подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1038, пунктом 20 Плана разработки и утверждения сводов правил и актуализации ранее утвержденных сводов правил на 2024 г., утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 5 февраля 2024 г. № 68/пр (в редакции приказов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 27 апреля 2024 г. № 288/пр, от 21 июня 2024 г. № 404/пр, от 8 июля 2024 г. № 450/пр, от 22 июля 2024 г. № 474/пр, от 2 августа 2024 г. № 500/пр, от 13 сентября 2024 г. № 618/пр, от 25 октября 2024 г. № 721/пр, от 22 ноября 2024 г. № 792/пр), **п р и к а з ы в а ю:**

1. Утвердить и ввести в действие через 1 месяц со дня издания настоящего приказа прилагаемое Изменение № 3 к СП 98.13330.2018 «СНиП 2.05.09-90 Трамвайные и троллейбусные линии», утвержденному приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20 ноября 2018 г. № 735/пр.

2. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации:

а) в течение 15 дней со дня издания приказа направить утвержденное Изменение № 3 к СП 98.13330.2018 «СНиП 2.05.09-90 Трамвайные и троллейбусные линии» на регистрацию в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации;

б) обеспечить опубликование на официальном сайте Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» утвержденного Изменения № 3 к СП 98.13330.2018 «СНиП 2.05.09-90 Трамвайные и троллейбусные линии» в электронно-цифровой форме в течение 10 дней со дня регистрации свода правил федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

Министр

И.Э. Файзуллин

Изменение № 3 к СП 98.13330.2018 «СНиП 2.05.09-90 Трамвайные и троллейбусные линии»

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 2 декабря 2024 г. № 818/пр

Дата введения – 2025–01–03

Содержание

Дополнить наименованием приложения Г в следующей редакции:

«Приложение Г Методика расчета бесстыкового пути».

Введение

Четвертый абзац. Дополнить пятым абзацем в следующей редакции:

«Изменение № 3 к СП 98.13330.2018 разработано авторским коллективом ООО «НТЦ НИИ ГЭТ» (*О.В. Григорьева, А.И. Комаров, О.А. Кропоткин, А.Н. Пакин, канд. техн. наук А.В. Замуховский*).».

1 Область применения

Первый абзац. Дополнить слова: «транспортных сооружений» словами: «и капитальный ремонт верхнего строения трамвайного пути».

Первое перечисление. Дополнить словами в следующей редакции: «, предназначенных для движения трамвайного подвижного состава с нагрузкой на ось в соответствии с ГОСТ 34809–2021 (пункт 4.5);».

2 Нормативные ссылки

Заменить наименования ссылочных документов:

«ГОСТ 12.1.038–82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» на «ГОСТ 12.1.038–2024 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»;

«ГОСТ 9012–59 (ИСО 410–82, ИСО 6501–81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю» на «ГОСТ 9012–59 (ИСО 410–82, ИСО 6506–81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю»;

«ГОСТ Р 51685–2013 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия» на «ГОСТ Р 51685–2022 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия»;

«СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с изменениями № 1, № 2)» на «СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)»;

«СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции» (с изменениями № 1, № 2, № 3)» на «СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5)»;

«СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий) (с изменениями № 1, № 2)» на «СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий) (с изменениями № 1, № 2, № 3)»;

Продолжение Изменения № 3 к СП 98.13330.2018

«СП 29.13330.2011 «СНиП 2.03.13-88 Полы» (с изменениями № 1, № 2)» на «СП 29.13330.2011 «СНиП 2.03.13-88 Полы» (с изменениями № 1, № 2, № 3)»;

«СП 30.13330.2020 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий» (с изменением № 1)» на «СП 30.13330.2020 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)»;

«СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения» (с изменениями № 1, № 2)» на «СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения» (с изменениями № 1, № 2, № 3)»;

«СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы» (с изменениями № 1, № 2, № 3)» на «СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5)»;

«СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (с изменениями № 1, № 2)» на «СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)»;

«СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий» (с изменениями № 1, № 2, № 3)» на «СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)»;

«СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания» (с изменениями № 1, № 2, № 3)» на «СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)»;

Продолжение Изменения № 3 к СП 98.13330.2018

«СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума» (с изменениями № 1, № 2)» на «СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)»;

«СП 56.13330.2021 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания» (с изменениями № 1, № 2, № 3)» на «СП 56.13330.2021 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»»;

«СП 59.13330.2020 «СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»» на «СП 59.13330.2020 «СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» (с изменениями № 1, № 2, № 3)»;

«СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (с изменением № 1)» на «СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)»;

«СП 119.13330.2017 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм» (с изменением № 1)» на «СП 119.13330.2024 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм»»;

«СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология (с изменением № 1)» на «СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» (с изменениями № 1, № 2)».

Дополнить наименованиями ссылочных документов в следующей редакции:

«ГОСТ 8267–93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия»;

«ГОСТ 25100–2020 Грунты. Классификация»;

«ГОСТ 30165–94 Рельсы типов Р38 И Р43. Технические условия»;

«ГОСТ 31424–2010 Материалы строительные нерудные от отсеков дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия»;

«ГОСТ 32824–2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования»;

«ГОСТ 34759–2021 Железнодорожный подвижной состав. Нормы допустимого воздействия на железнодорожный путь и методы испытаний»;

«ГОСТ 34809–2021 Легкорельсовые транспортные средства. Общие технические требования. Методы проверки».

Исключить нормативные ссылки:

«ГОСТ 7392–2014 Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия»;

«ГОСТ 33535–2015 Соединения и пересечения железнодорожных путей. Технические условия».

3 Термины и определения

Пункт 3.1в. Дополнить пунктом 3.1г в следующей редакции:

«3.1г **бесстыковой путь**: Трамвайный путь, в котором уложены рельсовые плети.».

Пункт 3.2. Дополнить слово: «брусья,» словами: «рельсовые плиты,».

Пункт 3.9. Заменить слова: «могут представлять» на «представляют».

Пункт 3.17а. Примечание. Дополнить слова: «при соответствующем» словами: «технико-экономическом».

Пункт 3.33. Дополнить пунктом 3.33а в следующей редакции:

«3.33а **рельсовая плеть**: Рельсовая нить, полученная сваркой нескольких рельсов, у которой в средней части при изменении температуры по расчету имеется температурно-неподвижный участок.».

Пункт 3.37. Дополнить пунктом 3.37а в следующей редакции:

«3.37а **составная кривая**: Элемент плана пути, состоящий из двух или более кривых с разными радиусами, выгнутых в одном направлении, имеющих общую касательную в точке соединения.».

Пункт 3.38д. Дополнить пунктами 3.38е, 3.38ж в следующей редакции:

«3.38е стесненные условия: Существующие условия сложившейся застройки, имеющей плотность выше нормативной, и (или) условия, исключающие возможность существенно изменять планировочные параметры размещаемых объектов.

3.38ж трудные условия: Совокупность местных топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, планировочных условий, требующих применение установленных норм проектирования объектов транспорта.».

4 Общие положения

Пункт 4.1. Изложить в новой редакции:

«4.1 Правила настоящего раздела должны соблюдаться при проектировании новых, реконструкции и капитальном ремонте существующего верхнего строения трамвайного пути:

- трамвайных линий с шириной рельсовой колеи на прямых участках 1524 мм, 1435 мм и 1000 мм;
- троллейбусных линий;
- контактных сетей трамвайных и троллейбусных линий.

П р и м е ч а н и е – Допускается проектировать участки трамвайных путей с шириной рельсовой колеи на прямых участках 1520 мм при условии применения соответствующих конструкций шпал по ГОСТ 33320.».

Пункт 4.4. Третье предложение. Изложить в новой редакции:

«Расчетные размеры подвижного состава новых и реконструируемых линий принимают в соответствии с приложением А.».

Пункт 4.5. Первое предложение. Исключить слова: «, как правило,».

Пункт 4.6. Второй абзац. Второе предложение. Заменить слова: «Как правило, трамвайные» на «Трамвайные».

5 Трамвайные пути и их обустройство

Габариты

Пункт 5.2. Третий абзац. Изложить в новой редакции:

«При стесненных условиях допускается принимать ширину междупутья 3148 мм.».

Пункт 5.6. Третий абзац. Дополнить абзацем в следующей редакции:

«При капитальном ремонте и реконструкции трамвайных путей без изменения положения трассы допускается сохранение существующих инженерных сетей без переустройства.».

План и продольный профиль

Пункт 5.9. Примечание. Дополнить слова: «Для узлов» словами: «, составных кривых».

Пункт 5.10. Изложить в новой редакции:

«5.10 Кривые участки пути радиусом 1000 м и менее следует сопрягать с прямыми участками посредством переходных кривых, наименьшие длины которых следует определять в зависимости от скорости движения трамвайных поездов (вагонов) и радиуса кривой. Их следует принимать по таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Радиус кривой, м	Скорость, км/ч							
	15 и менее	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-80	
20	7	Область недопустимых скоростей движения						
25	5							
30	5							
50	Переходные кривые не применяют	6						
75		8						
100			6	10				
200				5	12			
300					8	15		
400					6	12	20	
500					5	9	16	
750							6	11
1000							5	8

П р и м е ч а н и я

1 Для стесненных условий допускается принимать меньшие значения длин переходных кривых в пределах, указанных в таблице 3, с соответствующим ограничением скорости движения.

2 На разворотных кольцах, в узлах, на путях, расположенных на территории депо и ремонтных мастерских (заводов), переходные кривые допускается не предусматривать.

3 Длины переходных кривых, указанные в таблице 3, рассчитаны при отсутствии возвышения наружного рельса, условия не превышения центростремительного ускорения трамвая $1,0 \text{ м/с}^2$ и скорости его нарастания $0,6 \text{ м/с}^3$.

4 Отвод возвышения наружного рельса следует предусматривать на протяжении переходной кривой, а при ее отсутствии – на прямом участке, примыкающем к круговой кривой.

5 Для промежуточных значений радиусов минимальные длины переходных кривых определяют линейно интерполяцией, либо применяют значение для меньшей величины радиуса.

При наличии возвышения наружного рельса h длину переходных кривых l , м, рассчитывают в зависимости от отвода возвышения наружного рельса j , которое принимают не более 5 ‰, по формуле

$$l = \frac{h}{j}, \quad (5.1)$$

где h – возвышение наружного рельса, мм;

j – отвод возвышения наружного рельса, ‰.».

Пункт 5.11. Исключить.

Пункт 5.14. Изложить в новой редакции:

«5.14 Продольный профиль следует проектировать элементами возможно большей длины, но не менее 35 м.

В стесненных условиях допускается выполнять проектирование элементами продольного профиля длиной не менее 20 м.

На мостах, путепроводах, эстакадах и в узлах допускается продольный профиль проектировать элементами длиной не менее 10 м.

Алгебраическая разность значений продольных уклонов двух смежных элементов пути не должна превышать 60 ‰, в узлах – не более 90 ‰.».

Пункт 5.15. Первый абзац. Дополнить абзацем в следующей редакции:

«В узлах элементы продольного профиля с уклонами более 60 ‰ следует сопрягать вертикальными кривыми радиусом не менее 165 м.».

Пункт 5.21. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

«5.21 Величину возвышения головки наружного рельса над головкой внутреннего колеи 1524 мм и 1435 мм для кривых участков пути следует принимать по таблицам 5, 6 и 6а, для колеи 1000 мм – по таблице 6б.».

Пункт 5.21а. Третий абзац. Третье перечисление. Второе предложение. Исключить.

Пересечения, примыкания, остановочные пункты и разъезды

Пункт 5.22. Второй абзац. Третье предложение. Заменить слова: «при соответствующем обосновании» на «при соответствующем технико-экономическом обосновании».

Пункт 5.25. Первый абзац. Заменить слова: «рекомендуется укладывать» на «укладывают».

Пункт 5.27. Первый абзац. Исключить слова: «, как правило,».

Пункт 5.28. Первый абзац. Исключить слова: «, как правило,».

Пункт 5.30. Второй абзац. Исключить слова: «по согласованию с местными исполнительными органами власти».

Третий абзац. Заменить слова: «рекомендуется предусматривать» на «предусматривают».

Седьмой абзац. Заменить слова: «рекомендуется располагать» на «размещают».

Пункт 5.31. Первый абзац. Второе предложение. Заменить слова: «Как правило, разъезды» на «Разъезды».

Земляное полотно и водоотвод

Пункт 5.36. Первый абзац. Дополнить слова: «следует проектировать» словами: «как для железнодорожной линии IV категории с учетом нагрузки на ось трамвайного вагона».

Пункт 5.40. Первый абзац. Второе перечисление. Заменить слово: «переходов.» на «переходов;».

Дополнить перечислением в следующей редакции:

«- в пределах остановочных пунктов.».

Второй абзац. Заменить слова: «или в другом случае необходимости обустройства» на «или в другом обоснованном случае».

Верхнее строение пути

Пункт 5.41. Первый абзац. Дополнить абзацем в следующей редакции:

«При проектировании новых путей, при реконструкции и капитальном ремонте существующего верхнего строения трамвайного пути следует учитывать требования 5.41–5.61.».

Пункт 5.43. Второй абзац. Заменить слова: «узкоколейных рельсов по ГОСТ 6368» на «рельсов типов Р43 и Р38 по ГОСТ 30165 и типа Р24 по ГОСТ 6368».

Третий абзац. Заменить слова: «при соответствующем обосновании» на «при соответствующем технико-экономическом обосновании».

Пятый абзац. Пятое предложение. Исключить.

Дополнить абзацем в следующей редакции:

«Для трудных условий движения (см. 5.21а) поездов (вагонов) необходимо применять трамвайные желобчатые рельсы.».

Пункт 5.44. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

«5.44 Ширину колеи измеряют между внутренними гранями головок рельсов на уровне ниже плоскости, соединяющей верхние точки поверхностей катания рельсов:

- при рельсах РТ62 на 8 мм;
- при рельсах Р65 на 13 мм.

Ширину колеи следует принимать в соответствии с таблицами 9, 9а, 9б.».

Таблицы 9, 9а и 9б. Изложить в новой редакции:

«Т а б л и ц а 9

Радиус кривой, м	Ширина колеи (для 1524 мм), мм, при рельсах	
	желобчатых РТ62 (уровень измерения 8 мм)	железнодорожных Р65 (уровень измерения 13 мм)
От 15 до 20	1534	Не применяют
От 21 до 30	1529	То же
От 31 до 50	1526	1525
От 51 до 75	1525	1524
Более 75 и прямые	1524	1524

Т а б л и ц а 9а

Радиус кривой, м	Ширина колеи (для 1435 мм), мм, при рельсах	
	желобчатых РТ62 (уровень измерения 8 мм)	железнодорожных Р65 (уровень измерения 13 мм)
От 15 до 20	1445	Не применяют
От 21 до 30	1440	То же
От 31 до 50	1437	1536
От 51 до 75	1436	1435
Более 75 и прямые	1435	1435

Т а б л и ц а 9б

Радиус кривой, м	Ширина колеи (для 1000 мм), мм, при рельсах	
	желобчатых РТ62 (уровень измерения 8 мм)	железнодорожных Р65 (уровень измерения 13 мм)
От 15 до 20	1012	Не применяют
От 21 до 30	1006	То же
От 31 до 50	1004	1001
От 51 до 75	1002	1000
Более 75 и прямые	1000	1000

».

Дополнить примечаниями в следующей редакции:

«П р и м е ч а н и я

1 Ширина колеи 1520 мм для обычных линий трамвая допускается при рельсах железнодорожного типа, при условии применения соответствующих конструкций шпал и креплений по ГОСТ 33320.

2 В коротких кривых между спецчастями допускается ширина колеи 1524 мм.».

Пункт 5.45. Изложить в новой редакции:

«5.45 Трамвайный путь проектируют бесстыковым, на железобетонных шпалах.

Параметры температурно-напряженного бесстыкового пути следует определять расчетом в соответствии с приложением Г.

Плети между собой и спецчастями должны разделяться температурными компенсаторами (уравнительными приборами).

Длины рельсовых плетей, укладываемых на мостах, путепроводах и эстакадах, следует определять расчетом с учетом расположения деформационных швов.».

Пункт 5.48. Первый абзац. Дополнить абзацем в следующей редакции:

«Для путей, укладываемых на железобетонных шпалах с упругими промежуточными рельсовыми скреплениями, противоугоны не устанавливаются.».

Пункт 5.49. Первый, второй абзацы. Изложить в новой редакции:

«5.49 Для трамвайного пути, располагаемого на самостоятельном полотне или обособленном полотне с высотой насыпи более 2 м, с наружной стороны пути следует предусматривать установку охранного рельса или охранных приспособлений:

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

- на кривых участках пути радиусом менее 200 м. При соответствующем обосновании возможно увеличивать расстояние от кромки наружного крайнего ходового рельса до охранного рельса до 300 мм.

Начало и конец установки охранного рельса, охранных приспособлений на мостах, путепроводах и подходах к ним следует предусматривать на расстоянии не менее 5 м от торца пролетных строений за пределами мостовой конструкции.».

Четвертый абзац. Дополнить абзацем в следующей редакции:

«В качестве охранных приспособлений возможно устанавливать высокий борт, возвышающийся относительно УГР+300 мм, охранный рельс и т.д.».

Пункт 5.51. Первый абзац. Заменить слово: «клепанные» на «упругие».

Пункт 5.52. Первый абзац. Заменить слова: «без дорожного покрытия на щебеночном основании, а также с покрытием из специальных железобетонных плит» на «независимо от дорожного покрытия».

Третий абзац. Заменить слова: «При соответствующем обосновании» на «При соответствующем технико-экономическом обосновании».

Пункт 5.53. Изложить в новой редакции:

«5.53 Для колеи 1524 мм, 1435 мм и 1000 мм допускается применять деревянные шпалы, пропитанные антисептиками, не проводящими электрический ток, соответствующие требованиям ГОСТ Р 58615.

На прямых и кривых участках трамвайных путей с железобетонными шпалами и верхним покрытием из крупноразмерных железобетонных плит допускается применять железнодорожные рельсы Р65 по ГОСТ Р 51685 или аналоги, при условии, что конструкция плит обеспечивает зазор (желоб) для пропуска реборд колес трамвайных вагонов.».

Пункт 5.55. Изложить в новой редакции:

«5.55 В качестве материала балластного слоя следует применять:

- щебень фракции 20–40 мм по ГОСТ 8267, при этом марка по истираемости должна быть не более И2, марка по дробимости – не менее 1000;
- балласт гравийный и гравийно-песчаный для железнодорожного пути по ГОСТ 7394, при этом марка по истираемости по ГОСТ 8267 должна быть не более И2, марка по дробимости по ГОСТ 8267 – не менее 1000;
- пески по ГОСТ 8736, ГОСТ 32824 и ГОСТ 31424, удовлетворяющие требованиям:
 - по крупности пески должны быть гравелистые, крупные и средней крупности по ГОСТ 25100;
 - наличие пылеватых и глинистых частиц – не более 1 % по массе;
 - наличие глины в комках не допускается.».

Пункт 5.56. Изложить в новой редакции:

«5.56 Толщину слоя балласта (в уплотненном состоянии) под шпалой на прямых участках пути следует принимать в соответствии с таблицей 10.

«Т а б л и ц а 10

Пути	Толщина слоя балласта под шпалой на прямых участках пути, см, при использовании грунтов для возведения земляного полотна		
	глинистых и недренирующих мелких и пылеватых песков	скальных, крупнообломочных и дренирующих песчаных	
	щебеночный и гравийный балласт	другие виды балласта	все виды балласта
Скоростные	20 (10)	30	20
Обычные	15 (10)	25	15
Грузовые, служебные, а также расположенные на территории депо и ремонтных мастерских (заводов)	15 (10)	15	15
П р и м е ч а н и я 1 В скобках указана толщина разделительного (подбалластного) слоя из песка, металлургического шлака, песчано-грунтовой смеси или ракушки для двухслойной балластной призмы. 2 При расположении путей трамвая в одном уровне с проезжей частью, а также на переездах через пути толщину балласта под шпалой следует увеличивать на 5 см.			

».

Пункт 5.58. Третий абзац. Заменить слово: «постели» на «пласти».

Пункт 5.59. Изложить в новой редакции:

«5.59 На главных путях новых линий следует применять стрелочные переводы с гибкими и поворотными острьяками.

При новом строительстве и реконструкции следует применять двухостряковые стрелки. Допускается применение одноостряковых стрелок при строительстве новых линий.».

Пункт 5.61. Первое предложение. Изложить в новой редакции:

«5.61 Спецчасти трамвайного пути следует предусматривать на монолитном плитном основании, переводных брусьях или, как исключение, на деревянных (композитных с необслуживаемым скреплением) шпалах, укладываемых на щебеночный балласт.».

Связь и сигнализация на линиях трамвая и троллейбуса

Пункт 5.84. Первый абзац. Третье перечисление. Дополнить слова: «тоннельных участков» словами: «в соответствии с».

7 Контактные сети трамвая и троллейбуса

Контактные подвески

Пункт 7.2. Заменить слово: «рекомендуется» на «следует».

Пункт 7.13. Второй абзац. Дополнить предложением в следующей редакции:

«Воздушные стрелки должны обеспечивать возможность взаимных перемещений контактных проводов.».

Дополнить третьим–шестым абзацами в следующей редакции:

«На воздушных стрелках контактные провода путей преимущественного направления движения должны быть расположены снизу.

Для одновременного подъема контактных проводов обоих путей в месте пересечения следует устанавливать ограничительные накладки длиной 600–800 мм.

Расстояние между ограничительной накладкой и контактным проводом, на котором она установлена, должно соответствовать высоте сечения контактного провода.

На воздушных стрелках с обеих сторон от места пересечения контактных проводов должны быть установлены электрические соединители контактных проводов прямого и бокового путей. На глухих пересечениях – со стороны преимущественного движения.».

Поддерживающие и фиксирующие устройства

Пункт 7.25. Второе предложение. Заменить слово: «Предпочтительными» на «Оптимальными».

Пункт 7.26. Заменить слова: «могут иметь» на «имеют».

Опорные конструкции

Пункт 7.37. Второй абзац. Заменить слово: «рекомендуется» на «следует».

Пункт 7.42. Первый абзац. Исключить слова: «, как правило,».

Подвесная арматура и специальные части контактной сети

Пункт 7.51. Третий абзац. Заменить слова: «при соответствующем обосновании» на «при соответствующем технико-экономическом обосновании».

Пункт 7.53. Исключить слова: «, как правило,».

Питание и секционирование

Пункт 7.79. Первый абзац. Первое предложение. Заменить слово: «рекомендуется» на «следует».

Анкеровки и устройства компенсации натяжения проводов

Пункт 7.85. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

«Длину анкерных участков на прямых следует принимать, м:

- при односторонней компенсации до 700;

- двухсторонней – от 900 до 1400.».

8 Электроснабжение и преобразовательные электротяговые подстанции

Пункт 8.2. Первый абзац. Заменить слова: «могут быть применены» на «допускается применять»

Пункт 8.20. Первый абзац. Четвертое перечисление. Исключить слова: «, как правило,».

Пункт 8.21. Исключить слова: «, как правило,».

9 Депо, ремонтные мастерские и стоянки

Основные положения

Пункт 9.3. Исключить слова: «, как правило,».

Пункт 9.6. Первый абзац. Заменить слова: «могут быть» на «применяют».

Второй абзац. Заменить слова: «могут оборудоваться» на «оборудуют».

Пункт 9.7. Примечание. Исключить слова: «, как правило,».

Помещения для технического обслуживания и ремонта подвижного состава

Пункт 9.19. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

«Требования к хранению баллонов с горючими и негорючими газами приведены в [6]».

Пункт 9.23. Исключить слова: «, как правило,».

Теплоснабжение, отопление и вентиляция

Пункт 9.56. Третий абзац. Первое предложение. Исключить слово: «преимущественно».

Приложение В Нормативы допустимых сближений контактных сетей городского электрического транспорта с линиями электропередачи и контактными сетями железных дорог

Определение допустимых сближений

Третий абзац. Заменить слова: «по таблице» на «по таблице В.1».

Дополнить свод правил приложением Г в следующей редакции:

«Приложение Г

Методика расчета бесстыкового пути

Г.1 Цель расчета бесстыкового пути – определение температурного интервала закрепления рельсовой плети по условию обеспечения устойчивости рельсошпальной решетки и прочности рельса. Расчеты позволяют определить необходимое количество уравнильных стыков для компенсации смещения торцов рельсовой плети при понижении и повышении температуры рельса относительно фактической температуры закрепления.

Г.2 Возможность укладки бесстыкового пути температурно-напряженного типа в конкретных условиях устанавливается сравнением допускаемой температурной амплитуды T для данных условий с фактически

наблюдавшейся в данной местности амплитудой колебаний температуры T_{ϕ} . Если $T_{\phi} \leq T$, то бесстыковой путь можно укладывать.

Значение T_{ϕ} определяют как алгебраическую разность наивысшей $t_{\max\max}$ и наинизшей $t_{\min\min}$ температур рельса, наблюдавшихся в данной местности

$$T_{\phi} = t_{\max\max} - t_{\min\min}. \quad (\Gamma.1)$$

Температура рельса летом в дневные часы превышает температуру воздуха на 20 °С, в остальное время можно принять температуру рельса равной температуре воздуха.

Значения температуры воздуха теплого и холодного периодов по городам Российской Федерации принимают по СП 131.13330.2020 (таблицы 3.1, 4.1) соответственно.

Амплитуда допускаемых изменений температур рельсов

$$T = \Delta t_y + \Delta t_p - \Delta t_z, \quad (\Gamma.2)$$

где Δt_y – допускаемое повышение температуры рельсов по сравнению с температурой их закрепления;

Δt_p – допускаемое понижение температуры рельсовых плетей по сравнению с температурой их закрепления;

Δt_z – минимальный интервал температур, в котором окончательно закрепляются плети, по условиям производства работ.

Схема определения расчетного интервала закрепления плети приведена на рисунке Г.1.

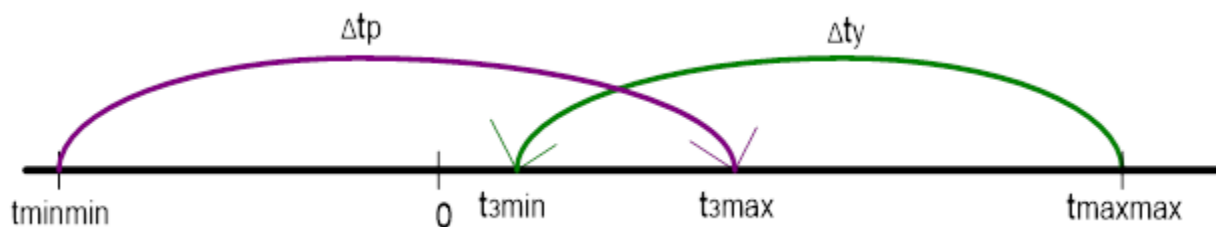


Рисунок Г.1 – Схема определения расчетного интервала закрепления плети

Согласно схеме на рисунке Г.1, величины максимальной и минимальной температур закрепления рельсовой плети определяют по формулам:

$$t_{z\max} = t_{\min\min} + \Delta t_p, \quad (\Gamma.3)$$

$$t_{\text{зmin}} = t_{\text{maxmax}} - \Delta t_y. \quad (\text{Г.4})$$

Величину допускаемого понижения температуры плети относительно температуры закрепления Δt_p определяют по формуле

$$\Delta t_p = (\sigma_p - K_{\text{п}} \cdot \sigma_{\text{кп}}) / (\alpha \cdot E), \quad (\text{Г.5})$$

где σ_p – предел текучести рельса;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент запаса прочности, для рельсов первого срока службы – 1,3, для старогодных рельсов – 1,4;

$\sigma_{\text{кп}}$ – напряжение в кромке подошвы рельса от воздействия подвижного состава;

α – коэффициент температурного расширения рельсовой стали, равный $1,18 \cdot 10^{-5}$ 1/град;

E – модуль упругости рельсовой стали, равный $2,1 \cdot 10^5$ МПа.

Величину допускаемого повышения температуры рельса Δt_y определяют по формуле

$$\Delta t_y = \frac{|P_{t-y}|}{2\alpha ES}, \quad (\text{Г.6})$$

где S – площадь поперечного сечения рельса;

$|P_{t-y}|$ – допускаемое по устойчивости значение горизонтальной продольной сжимающей силы (температурной силы при бесстыковом пути, когда угон пути с отдельными скреплениями исключен), кН, определяют по формуле

$$|P_{t-y}| = \frac{P_k}{k_y}, \quad (\text{Г.7})$$

где P_k – критическая сила, при которой путь теряет устойчивость, кН;

k_y – коэффициент запаса по устойчивости, $k_y = 2,0$.

Критическую температурную силу, при которой железнодорожный путь теряет устойчивость, определяют по формуле

$$P_k = 0,8 \cdot k_c \cdot k_{\text{ш}} \cdot A / i^{\mu}, \quad (\text{Г.8})$$

где 0,8 – коэффициент, учитывающий сопротивление балласта поперечному сдвигу;

k_c – коэффициент, учитывающий влияние сопротивления поворота рельсов по подкладкам и шпалам, принимают равным 1,0 при моменте затяжки клеммных болтов 200 Н·м;

$k_{ш}$ – коэффициент, зависящий от эпюры шпал (0,9 при эпюре 1600 шт/км; 0,93 при 1680 шт/км; 1,0 при 1840 шт/км; 1,08 при 2000 шт/км);

i – средний уклон начальной неровности 3 ‰;

A и μ – параметры для определения критической силы, зависящие от плана линии, согласно таблице Г.1.

Т а б л и ц а Г.1 – Параметры A и μ для определения критической силы

Параметр	Прямая	Радиус кривой, м				
		1000	800	600	400	200
A	5830	3830	3610	3150	2480	1578
μ	0,585	0,410	0,385	0,335	0,232	0,102
П р и м е ч а н и е – Для промежуточных значений радиуса кривой значения параметров определяют методом интерполяции.						

Величину изменения температуры рельса Δt_n , при которой температурная сила превысит силы стыкового сопротивления и начнется перемещение конца рельсовой плети, определяют по формуле

$$\Delta t_n = R / \alpha E S, \quad (\text{Г.9})$$

где R – величина сопротивления сдвигу стыкового скрепления, Н.

Продольную температурную силу, действующую в рельсе к моменту преодоления стыкового сопротивления, определяют по формуле

$$F_t = \alpha E S \Delta t, \quad (\text{Г.10})$$

где Δt – диапазон изменения температуры рельса относительно температуры закрепления.

Смещение конца рельса определяют по формуле

$$\Delta L = 0,5 \alpha X (\Delta t - \Delta t_n), \quad (\text{Г.11})$$

где X – длина активного концевого участка плети.

Длину активного концевого участка X определяют по формуле

$$X = \alpha E S \Delta t / q, \quad (\text{Г.12})$$

где q – погонное сопротивление сдвигу рельсошпальной решетки в балласте по одной рельсовой нити, при уплотненном балласте 12 кН/м, при неуплотненном – 7 кН/м.

Количество уравнительных стыков назначают из условия, что амплитуда перемещения двух концов рельсовой плети за год не должна превышать сумму конструктивных зазоров в уравнительных стыках.

Напряжение в кромке подошвы рельса от воздействия подвижного состава определяют согласно ГОСТ 34759, по формуле

$$\sigma_{\text{кп}} = f \cdot \sigma_{\text{оп}}, \quad (\text{Г.13})$$

где f – коэффициент перехода от осевых напряжений в подошве рельса к кромочным, учитывающий действие горизонтальных нагрузок на рельс и эксцентриситет приложения вертикальной нагрузки, равный 1,4;

$\sigma_{\text{оп}}$ – осевые напряжения в подошве рельса.

Максимальные осевые напряжения в подошве рельса $\sigma_{\text{оп}}$ от его изгиба под действием момента M определяют по формуле

$$\sigma_{\text{оп}} = \frac{M}{W_{\text{п}}}, \quad (\text{Г.14})$$

где M – изгибающий момент рельса;

$W_{\text{п}}$ – момент сопротивления рельса относительно подошвы.

Величину изгибающего момента M определяют по формуле

$$M = \frac{P_{\text{экв}}^I}{4k}, \quad (\text{Г.15})$$

где $P_{\text{экв}}^I$ – эквивалентная сила для определения изгибающего момента;

k – коэффициент относительной жесткости рельсового основания.

Коэффициент относительной жесткости рельсового основания k определяют по формуле

$$k = \sqrt[4]{\frac{U}{4EI}}, \quad (\text{Г.16})$$

где U – модуль упругости рельсового основания, принимают в соответствии с [7];

E – модуль упругости рельсовой стали;

I – момент инерции поперечного сечения рельса.

Эквивалентную силу для определения изгибающего момента определяют по формуле

$$P'_{\text{экв}} = P_{\text{расч}} + P_{\text{дин}} \cdot \mu \quad (\text{Г.17})$$

где $P_{\text{расч}}$ – сила, действующая на рельс в расчетном сечении, принимают на 30 % выше динамической силы от колеса $P_{\text{расч}} = 1,3 \cdot P_{\text{дин}}$;

$P_{\text{дин}}$ – динамическая сила, действующая от колеса соседней оси в тележке на рельс;

$\mu = e^{-kx}(\cos kx - \sin kx)$ – ордината линии влияния изгибающих моментов балки на сплошном равноупругом основании;

x – расстояние от расчетного сечения до соседнего колеса в тележке.

Динамическую силу, действующую от колеса, на рельс определяют по формуле

$$P_{\text{дин}} = P_{\text{ст}} \cdot k_{\text{д}}, \quad (\text{Г.18})$$

где $P_{\text{ст}}$ – статическая нагрузка от колеса на рельс;

$k_{\text{д}}$ – коэффициент вертикальной динамики, определяемый по формуле

$$k_{\text{д}} = a + 0,09 \cdot \frac{V}{f_{\text{ст}}}, \quad (\text{Г.19})$$

где V – скорость движения экипажа, м/с;

$f_{\text{ст}}$ – статический прогиб рессорного подвешивания, см;

a – коэффициент, равный для элементов кузова 0,05; для обрессоренных частей тележки – 0,10; для необрессоренных частей тележки – 0,15.

Формула (Г.19) справедлива для трамвая на тележках, имеющих статический прогиб рессор не менее 0,05 м.

Пример определения расчетного интервала закрепления плети

Определим расчетный интервал закрепления плети для конструкции бесстыкового пути в прямых участках в районе города Москвы.

Исходные данные: прямой участок пути, рельсы Р65, шпалы железнодорожные железобетонные с эпюрой 1680 шт/км, промежуточные

рельсовые крепления ЖБР-65 с моментом затяжки клеммных болтов 200 Н·м, модуль упругости подрельсового основания 90 МПа, подвижной состав с осевой нагрузкой 10 т/ось, тележка двухосная 631.0.01.00.00.00 с жесткой базой 1,94 м, статический прогиб рессорного подвешивания тележки 0,05 м, скорость движения трамвая 60 км/ч.

Модуль упругости пути 90 МПа при эпюре шпал 1680 шт/км получен методом интерполяции с использованием данных, приведенных в методике оценки воздействия подвижного состава на путь по условиям обеспечения его надежности [7].

Тогда коэффициент относительной жесткости подрельсового основания составит:

$$k = \sqrt[4]{\frac{90}{4 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 0,0000354}} = 1,3189 \text{ м}^{-1}.$$

Ордината линии влияния изгибающих моментов балки на сплошном равноупругом основании для соседней оси составит:

$$\mu = e^{-1,3189 \cdot 1,94} (\cos(1,3189 \cdot 1,94) - \sin(1,3189 \cdot 1,94)) = -0,10721.$$

Тогда динамическая сила, действующая от колеса на рельс, составит

$$P_{\text{дин}} = 5 \cdot 9,81 \cdot 1,45 = 71,12 \text{ кН}.$$

Таким образом эквивалентная сила в расчетном сечении составит

$$P'_{\text{экв}} = 71,12 \cdot 1,3 + 71,12 \cdot (-0,10721) = 84,83 \text{ кН}.$$

Момент сопротивления рельса Р65 по подошве составляет $435 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$, тогда осевые и кромочные напряжения в подошве рельса составят:

$$\sigma_{\text{оп}} = \frac{84,83}{4 \cdot 1,3189 \cdot 435 \cdot 10^{-6}} = 37,0 \text{ МПа},$$

$$\sigma_{\text{кп}} = 1,4 \cdot 37,0 = 51,7 \text{ МПа}.$$

Допускаемое напряжение для новых термоупрочненных рельсов составляет 400 МПа, тогда допускаемое понижение температуры рельсов составит

$$\Delta t_p = \frac{400 - 1,3 \cdot 51,7}{1,18 \cdot 2,1} = 134,3 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Критическая температурная сила, при которой железнодорожный путь теряет устойчивость, составит

$$P_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,93 \cdot \frac{5830}{2^{0,585}} = 2891,6 \text{ кН},$$

а допускаемое значение горизонтальной продольной сжимающей силы составит

$$|P_{t-y}| = \frac{2891,6}{2,0} = 1445,8 \text{ кН}.$$

Тогда допускаемое повышение температуры рельса составит

$$\Delta t_y = \frac{|P_{t-y}|}{2\alpha ES} = \frac{1445,8 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 1,8 \cdot 2,1 \cdot 82,65 \cdot 10^{-4}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Согласно СП 131.13330, в районе города Москвы максимальная температура воздуха летом составляет 38 °С, а минимальная температура составляет минус 43 °С, тогда минимальная и максимальная температуры рельса в рассматриваемом регионе составит:

$$t_{\text{maxmax}} = 38 + 20 = 58 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$t_{\text{minmin}} = -43 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Тогда наибольшая и наименьшая температуры закрепления рельсовой плети составят:

$$t_{\text{zmin}} = 38 + 20 - 35 = 23,0 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$t_{\text{zmax}} = 134,3 - 43 = 91,3 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Поскольку t_{zmax} превышает наибольшую температуру рельса в рассматриваемом регионе, то принимаем

$$t_{\text{zmax}} = t_{\text{maxmax}} = 58 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Расчетная температурная диаграмма приведена на рисунке Г.2.

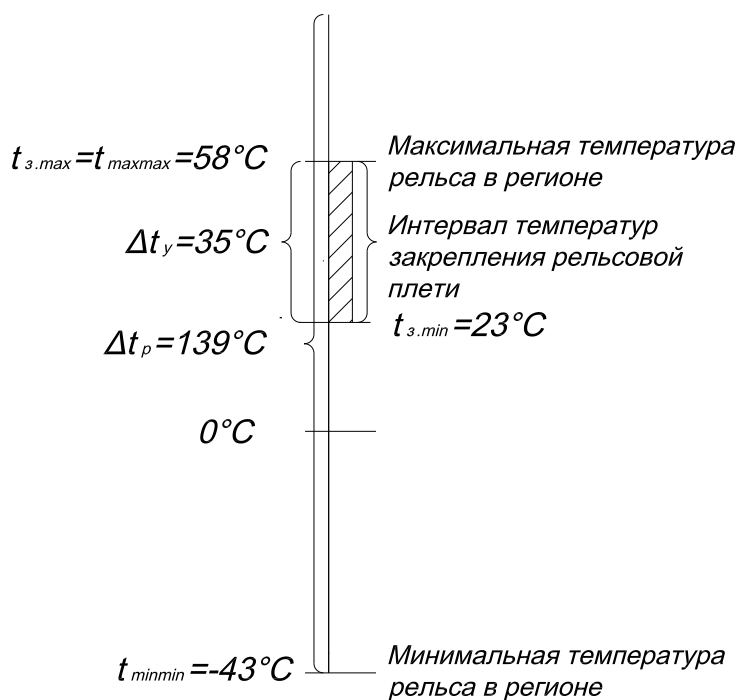


Рисунок Г.2 – Температурная диаграмма

Для определения смещения концов рельсовой плети при изменении температуры рельса относительно температуры его закрепления примем, например, фактическую температуру закрепления равной 25 °С.

При стыковом сопротивлении, равном 150 кН, величина Δt_n для рельсов Р65 по формуле (Г.9) составит

$$\Delta t_n = 150 \cdot 10^{-3} / 1,18 \cdot 10^{-5} \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 82,65 \cdot 10^{-4} = 7,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Тогда интервал температур, при которых происходит смещение конца рельсовой плети, составит:

$$\Delta t_+ = 58 - 25 - 7,3 = 25,7 \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$\Delta t_- = 25 + 43 - 7,3 = 60,7 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Погонное сопротивление продольному сдвигу пути по одной рельсовой нити для стабилизированного балласта составляет 12 кН/м, тогда длина дышащего участка плети составит:

при повышении температуры

$$X = 1,18 \cdot 2,1 \cdot 82,65 \cdot 10^{-4} \cdot 25,7 / 0,012 = 43,82 \text{ м};$$

при понижении температуры

$$X = 1,18 \cdot 2,1 \cdot 82,65 \cdot 10^{-4} \cdot 60,7/0,012 = 103,60 \text{ м.}$$

Таким образом величина смещения конца рельсовой плети составит:
при повышении температуры

$$\Delta L = 0,5 \cdot 1,18 \cdot 10^{-5} \cdot 43,82 \cdot 25,7 = 6,6 \text{ мм;}$$

при понижении температуры

$$\Delta L = 0,5 \cdot 1,18 \cdot 10^{-5} \cdot 103,60 \cdot 60,7 = 37,1 \text{ мм.}$$

Амплитуда перемещения торцов рельсовой плети составит 43,7 мм, тогда при конструктивном зазоре механического стыка 23 мм количество уравнивательных стыков составит

$$N = 43,7 \cdot 2/23 = 4 \text{ шт.}.$$

Библиография

Дополнить библиографической позицией [7] в следующей редакции:

«[7] Методика оценки воздействия подвижного состава на путь по условиям обеспечения надежности (утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 22 декабря 2017 г. № 2706р)».